



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY VA O'RTA MAXSUS  
TA'LIM VAZIRLIGI**

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI**

**«BIOLOGIYA» KAFEDRASI**

# **UMURTQASIZLAR ZOOLOGIYASI**

***FANIDAN O'QUV-USLUBIY MAJMUA***

<b>Bilim sohasi:</b>	<b>100000 – Gumanitar fanlar</b>
<b>Ta'lim sohasi:</b>	<b>140000 – Tabiiy fanlar</b>
<b>Ta'lim yo'nalishi:</b>	<b>5140100 – Biologiya</b>

**GULISTON – 2022**

Zoologiya (Umurtqasizlar) fanidan o`quv-uslubiy majmua Zoologiya (Umurtqasizlar) fani o`quv dasturi asosida tayyorlangan.

Учебно-методический комплекс по дисциплине зоология (беспозвоночные) подготовлен на основе учебной программы по дисциплине Зоология (беспозвоночные)

The educational and methodological complex on Zoology (invertebrates )is prepared on the basis of the educational program on Zoology (invertebrates).

**Tuzuvchi :**

F.Gaibnazarova – Guliston davlat universiteti Biologiya kafedrası dotsenti, Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori.

**Taqrizchi:**

**A.Pazilov**– Biologiya kafedrası professori, biologiya fanlari doktori

Ushbu o`quv uslubiy majmua Guliston davlat universiteti Tabiiy fanlar fakulteti Kengashi yig'ilishida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2022 yil "\_\_\_" avgustdagi "\_\_\_"- sonli bayonnoma).

Ushbu o`quv uslubiy majmua Guliston davlat universiteti O`quv-uslubiy boshqarma yig'ilishida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2022 yil "\_\_\_" avgustdagi "\_\_\_"- sonli bayonnoma).

**O`quv-uslubiy boshqarma boshlig'i:**

**I.Xudoyberdiev**

## **MUNDARIJA**

<b>Kirish.....</b>	<b>4</b>
<b>Nazariy materiallar (ma'ruzalar kursi).....</b>	<b>6</b>
<b>Amaliy ishlarini bajarish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar.....</b>	<b>116</b>
<b>Mustaqil ta'lim mashg'ulotlari mavzulari va uni o'zlashtirish uchun uslubiy ko'rstmalar.....</b>	<b>184</b>
<b>Glossariy.....</b>	<b>186</b>
<b>Ilovalar.....</b>	<b>189</b>
<b>Fan dasturi.....</b>	<b>189</b>
<b>Ishchi dasturi.....</b>	<b>203</b>
<b>Testlar.....</b>	<b>218</b>
<b>Informatsion-uslubiy ta'minot.....</b>	<b>233</b>

## KIRISH

60510100-biologiya ta'lim yo'nalishi bo'yicha o'qiyotgan bakalavrlarni yuksak malakali, ijodkorlik va tashabbuskorlik qobiliyatiga ega, kelajakda kasbiy va hayotiy muammolarni mustaqil hal qila oladigan, yangi texnika va texnologiyalardan foydalana oladigan hamda o'simliklar gullash jarayonlarini taxlil qiladigan layoqatli kadrlarni tayyorlashda "Zoologiya" kursi katta o'rin egallaydi. Zoologiya kursi 60510100-biologiya ta'lim yo'nalishi bo'yicha o'qiyotgan bakalavrlarga tanlov fanlar doirasida o'qitishga mo'ljallangan bo'lib, unda Zoologiya fani dasturida belgilangan talabalar tomonidan egallanishi lozim bo'lgan bilim, ko'nikma, malaka va kompetentsiyalarni shakllantirishni, o'quv jarayonini kompleks loyihalash asosida kafolatlangan natijalarni olishni, mustaqil bilim olish va o'rganishni hamda nazoratni amalga oshirishni ta'minlaydigan, talabaning ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishga yo'naltirilgan o'quv –uslubiy manbalar, didaktik vositalar va materiallar, elektron ta'lim resurslari, o'qitish texnologiyasi, baholash mezonlarini o'z ichiga oladi

## *FANNING MAQSADI VA VAZIFALARI*

**Fanning maqsadi:** 5140100-biologiya ta'lim yo'nalishida hayvonlarning morfologiyasi, biologiyasi, ekologiyasi, etologiyasi, filogenezi, sistematikasi va zoogeografiyasi; hayvonot olamining xilma-xilligi; hayvonlarning ko'payish usullari; o'sishi va rivojlanishini turli tumanligi; ularni morfologik, anatomik, fiziologik va ekologik muammolari bo'yicha ta'lim berishdir. Buning uchun quyidagi vazifalar bajariladi: talabalarni zoologiyaning asosiy vazifalari va qonunlari; hayvonlarning morfologiyasi, biologiyasi, ekologiyasi, etologiyasi, filogenezi, sistematikasi va zoogeografiyasi; hayvonot olamining xilma-xilligi; hayvonlarning ko'payish usullari; o'sishi va rivojlanishini turli tumanligi; ularni morfologik, anatomik, fiziologik va ekologik muammolar kabilar bilan zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida tanishtiriladi.

**Fanning vazifalari:** fanning tadqiqot uslublari; xayvonot olami xilma-xilligi; bir xo'jayralilar va ko'p xo'jayralilar; ko'p xujayralilarning kelib chiqish nazariyalari; xayvonlarni umurtqali va umurtqasizlarga bo'linishi, morfologik, anatomik, fiziologik va ekologik aspektlari; xayvonlar klassifikatsiyasi; muxim vakillari va ularning ahamiyati; xayvonlarning ko'payish usullari; o'sishi va rivojlanishi fanning xalq xo'jaligi, qishloq xo'jaligi, tibbiyot muammolarini xal qilishda tutgan o'rnini ochib berish.

**O'quv-uslubiy majmua quyidagilarni o'z ichiga oladi:**

1. Kirish.
2. Nazariy materiallar (ma'ruzalar kursi ).
3. Amaliy ishlarini bajarish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar.
4. Mustaqil ta'lim mashg'ulotlari mavzulari va uni o'zlashtirish uchun uslubiy ko'rsatmalar.
5. Glossariy.

**Ilovalar:**

Fan dasturi.

Ishchi dasturi.

Testlar.

Ishchi fan dasturiga muvofiq baholash mezonlari.

Informatsion - uslubiy ta'minot.

## 2. MA'RUZALAR KURSI

### II-SEMESTR

#### 1-ma'ruza. Kirish. Zoologiya fanining rivojlanish tarixi. Hayvonot olamining qishloq xo'jaligida, tibbiyotda va inson hayotidagi ahamiyati.

##### REJA:

1. Kirish (Zoologiya fanining predmeti, maqsadi va vazifalari).
2. Zoologiyaning tadqiqot metodlari.
3. Zoologiya fanining rivojlanish tarixi.
4. Hayvonot olamining qishloq xo'jaligida, tibbiyotda va inson hayotidagi ahamiyati.

**Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar:** *zoologiya, morfologiya, anatomiya, sistematika, fiziologiya, ekologiya, protozoologiya, gelmintologiya, malakologiya, karstinologiya, entomologiya, araxnologiya, ixtiologiya, teriologiya, ornitologiya, mammalogiya, zoogeografiya, filogenetika.*

##### Birinchi savol bayoni:

Zoologiya (zoon-hayvon, logos-ta'limot, fan)-hayvonlar to'g'risidagi fan bo'lib, hayvonlarning tuzilishi, hayot kechirishi, yer yuzasida tarqalishi, yashash muhiti bilan munosabatlari, ularning xususiy va tarixiy rivojlanishini o'rganadi.

Hayvonlar quruqlik, tuproq, havo va turli xil suv havzalarida yashaydi. Shuningdek, ularning ko'plab turlari o'simlik, hayvon va odamlarning turli organlarida parazitlik qiladi. Hozir yer yuzida hayvonlarning 1,5 mln. dan ortiq (ayrim ma'lumotlarga qaraganda 3,5-4,0 mln.) turi tarqalgan.

Hayvonlarning gavda shakli va o'lchami ham har xil bo'ladi. Masalan, hayvonlar orasida eng yirigi ko'k kitning uzunligi 33 m, vazni 150 t. bo'lsa, ko'pchilik mikroskopik hayvonlar gavdasining o'lchami 1mmga ham yetmaydi. Hayvonlar tanasining tuzilishi ham har xil bo'ladi. Ko'pchilik baliqlarning tanasi mayda suyak tangachalar, qushlarniki-pat, sutemizuvchilar-yung, qisqichbaqasimonlar-ohak shimilgan *xitin* bilan qoplangan bo'lsa, yomg'ir chuvalchanglari tanasi sirti yalong'och bo'ladi.

Hayvonlarning harakatlanishi ham har xil bo'ladi. Ko'pchilik quruqlikda yashovchi umurtqali hayvonlar to'rt oyoqda, hasharotlar olti oyoqda, o'rgimchaksimonlar sakkiz oyoqda harakatlanadi; ko'pchilik bo'g'imoyoqlilarning oyoqlari ko'p bo'ladi; yomg'ir chuvalchanglari gavdasini cho'zib va qisqartirib, ilonlar esa gavdasini bukib va yozib, mollyuskalar sirpanib harakatlanadi. Bir qancha hayvonlarning harakatlanish organlari bo'lmaydi. Masalan, korall poliplar, g'ovak tanlilar, suv tubidagi narsalarga, parazit yassi chuvalchanglar ichak devoriga yopishib yashaydi.

Hayvonlar bir-biridan tashqi va ichki tuzilishi, yashash sharoiti, oziqlanishi, ko'payishi va rivojlanishi bilan ham farq qiladi.

Zoologiya keng tarmoqli kompleks fan bo'lib, bir necha fanlarni o'z ichiga oladi. *Sistematika*-hayvonlarning xilma-xilligi, o'zaro o'xshashligi va farq qiladigan belgilari asosida ularni sistemaga soladi. *Morfologiya*-hayvonlarning tashqi tuzilishini, *anatomiya*-ichki tuzilishini, *embriologiya*-embrional rivojlanishini, *etologiya*-turq-atvorini, *filogenetika*-tarixiy kelib chiqishini o'rganadi.

Zoologiya tekshirish ob'ektiga binoan ham bir qancha fanlarga ajratiladi. Masalan, *protozoologiya*-bir hujayralilarni, *gelmintologiya*-parazit chuvalchanglar-ni, *malakologiya*-mollyuskalarni, *karstinologiya*-qisqichbaqasimonlarni, *akarologiya*-kanalarni, *araxnologiya*-o'rgimchaksimonlarni, *entomologiya*-hasharotlarni, *ixtiologiya*-baliqlarni, *gerpetologiya*-sudralib yuruvchilar va suvda hamda quruqlikda yashovchilarni, *ornitologiya*-qushlarni, *teriologiya*, ya'ni *mammalogiya*-sut emizuvchilarni o'rganadi.

Zoologiya boshqa biologiya va tabiiyot fanlari, jumladan fiziologiya, ekologiya, biokimyo, geografiya, tibbiyot, qishloq xo'jaligi bilan birga kompleks fanlarni hosil qiladi. Masalan, *hayvonlar biokimyosi*-hayvon organizmi kimyoviy tarkibini, *hayvonlar ekologiyasi*-hayvonlarning tashqi muhit bilan munosabatlarini, *hayvonlar fiziologiyasi*-hayvonlar organizmi funksiyalarini, *zoogeografiya*-hayvonlarning yer yuzasida tarqalishini, *zoopsixologiya*-hayvonlar psixikasini o'rganadi. Zoologiyaning ko'pgina bo'limlari parazitologiya, epizootologiya, epidemiologiya,

veterinariya, o'simlikshunoslik, tibbiyot, qishloq xo'jaligi, chorvachilik bilan bog'liq amaliy fanlar tarkibiga kiradi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Zoologiya fanining maqsadi va vazifalarini tushuntiring.
2. Nima uchun zoologiya biologiyaning qismlari hisoblangan, fiziologiya, gistologiya, embriologiya va boshqa fanlar bilan chambarchas bog'langan bo'ladi?

#### **Ikkinchi savolning bayoni:**

**Zoologiyaning tadqiqot metodlari.** Zoologiya sohasidagi tadqiqotlarda har xil metodlardan foydalaniladi. Kuzatish, solishtirish, eksperimental, matematik statistika metodlari zoologiyaning barcha tarmoqlarida qo'llash uchun umumiy metodlar hisoblanadi.

Kuzatish orqali hayvonlarning o'sishi, rivojlanishi, ko'payishi, tashqi muhit bilan va o'zaro munosabatlari o'rganiladi. Bu metod orqali hayvonlarning oziqlanishi, rivojlanishi, bolalashi, nasli to'g'risida g'amxo'rliqi, yil yoki sutka davomida ular hayotida ro'y beradigan o'zgarishlarni tushunib olish mumkin.

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

Eksperimental yoki tajriba metodi sun'iy vaziyat yaratish orqali hayvonlar uchun xos bo'lgan xususiyatlarni chuqurroq ochib berishdan iborat. Eksperimental ikki xil-sifat va o'lchov eksperimentlardan iborat. Sifat eksperiment nazariy ko'rsatilgan biror voqelikni hayvonlar hayotida sodir bo'lishi yoki bo'lmasligini aniqlash maqsadida o'tkaziladi. O'lchov eksperiment esa hayvonlar uchun xos bo'lgan birorta belgi yoki xususiyatni miqdoriy jihatdan tavsiflashdan iborat. Matematik statistikadan esa eksperimental, solishtirish yoki kuzatish natijalarini umumlashtirish va tahlil qilishda foydalaniladi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Zoologiyada qo'llaniladigan qaysi usullardan siz ko'proq foydalangan bo'lar edingiz?
2. Zoologiyada mikroskopiya usulidan foydalanish ahamiyatlimi?

#### **Uchinchi savolning bayoni:**

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

Qadimgi Rim Tabiatshunoslaridan Gay Pliniy miloddan so'ng (23-79 yillar) 37 kitobdan iborat "Tabiat tarixi" asarida o'sha davrda ma'lum bo'lgan barcha hayvonlarga tavsif bergan. Xurofot hukm surgan O'rta asrlarda esa barcha fanlarning, shu jumladan zoologiya fanining rivojlanishi to'xtab qoladi.

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

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

Shved olimi K. Linney ishlab chiqqan hayvonot olami sistemasi ham zoologiyaning rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatdi. Olim o'zining "Tabiat sistemasi" asarida tur, urug', tartib, sinf kabi sistematik guruhlarni asoslab berdi. K. Linney turni ikki nom, ya'ni urug' va tur nomi bilan atash (*binar*

*nomenklatura*) ni taklif etdi: hayvonlarni sutemizuvchilar, qushlar, sudralib yuruvchilar, baliqlar, hasharotlar, chuvalchanglar sinflariga ajratdi.

Fransuz olimi J. Kyuve 19-asr boshlarida hayvonlar qazilma qoldiqlarini o'rganib, organizmning bir butunligi va organlarning o'zaro bog'liqligi to'g'risidagi ta'limotni yaratadi. Kyuve fanga "tip" tushunchasini kiritadi. U hayvonlarni 4 tip: umurtqalilar, yumshoq tanlilar, bo'g'imlilar, nurlilar va 19 sinfga ajratadi.

Zoologiyaning rivojlanishida T. Shvan va M. Shleyden tomonidan hujayra nazariyasining yaratilishi hamda turlarning o'zgarishi to'g'risidagi J.B. Lamark ta'limoti ham muhim ahamiyatga ega bo'ldi. J.B. Lamark K. Linney sistemasini yana ham takomillashtirib, umurtqasiz hayvonlarni 14 sinfga ajratdi. U turlarning o'zgarishi to'g'risidagi dastlabki evolyutsion nazariyasini 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 20 asrda rivojlanishi.** 20-asrning birinchi yarmida quruqlik, dengiz va okeanlar faunasini o'rganish jadal sur'atlar bilan davom etdi. Buning natijasida fanga ma'lum bo'lgan turlar soni 1,5 mln. ga yetdi (K. Linney davrida 4208 ta tur ma'lum edi); hayvonlarning yangi tipi *Pogonoforalar*, mollyuskalarning tuban tuzilgan vakillaridan *neoplina*, qadimgi panja qanotli baliq *latimeriya* kashf etildi; 20-asrda solishtirma anatomik va embriologik tadqiqotlar asosida hayvonlar sistematikasi qayta ishlab chiqildi. Agar J. Kyuve sistemasida hayvonot dunyosi 4 tipga bo'lingan bo'lsa, hozir tiplar soni 20 dan ortadi.

20-asrning 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 (dezoksiribonuklein kislota) dagi nukleotidlar tarkibini o'rganishga katta e'tibor berilmoqda. 20-asr o'rtalariga kelib eksperimental embriologiyaning genetika bilan uyg'unlashuvi yuzaga keldi. Hozirgi davrda rivojlanayotgan embrion qismlarining ixtisoslashuvi ontogenezda har xil genlarning ketma-ket ta'siri bilan tushuntiriladi.

Zamonaviy zoologiyada organizmlarning bir-biri va tashqi muhit bilan o'zaro ta'sirini o'rganadigan ekologik tadqiqotlarga tobora ko'proq e'tibor berilmoqda. *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. Biosenozlar 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.

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

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

O'rta Osiyo hayvonot dunyosini o'rganish 20-asrda jadal sur'atlar bilan olib borildi. 20 va 30-yillarda parazit va kasallik tarqatuvchi hayvonlarni o'rganishga asosiy e'tibor berildi. Ana shu maqsadda bir qancha ekspeditsiyalar tashkil etildi; L.M. Isaev 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 20 asrning o'rtalarida O'rta Osiyoda bezgak kasalligi va rishta batamom 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, Qizilqum quduqlarida uchraydigan foraminiferalar Qizilqum o'rnida mavjud bo'lgan qadimgi dengiz faunasi qoldig'i nishonasi ekanligini ko'rsatdi. D.N. Kashkarov ekologik tekshirishlarni boshlab berdi va bu sohada birinchi darslik yaratdi. T.Z. Zohidov Qizilqum hayvonlarini o'rgandi va 4 jildlik "Zoologiya ensiklopediyasi"ni yozdi. V.V. Yaxontov hasharotlarni o'rganib, bu sohada bir necha yirik qo'llanmalar yaratdi. A.M. Muhammadiev 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'rganishda 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. Sultonov, 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 kafedralarda olib borilmoqda.

### **Muhokama uchun savollar:**

1. Zoologiya fanining rivojlanishiga eramizgacha bo'lgan davr va uyg'onish davrining qaysi olimlari o'z hissalarini qo'shdilar?
2. Zoologiyaning 20 asrda rivojlanishi va O'zbek olimlarining zoologiya fanini rivojlantirish jarayoni to'g'risida nimalar bilasiz?

### **To'rtinchi savolning bayoni:**

**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. Zoologiyada 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 kelib chiqqan, evolyutsion taraqqiyotning eng yuqori pog'onasiga ko'tarilgan ongli mavjudod hisoblanadi.

Hayvonot dunyosining rivojlanishi, evolyutsiya omillari, uy hayvonlarining kelib chiqishi muammolarini ochib berilishi chorvachilikdagi seleksiya ishlari uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Hayvonlar ustida olib borilgan kuzatishlar va tajribalar organizmdagi biologik jarayonlarga ta'sir etish orqali uning faoliyatini boshqarish yo'llarini ishlab chiqishga imkon beradi. Hayvonlar hayotini o'rganish organik dunyodagi ekologik bog'lanishni tushunib olish hamda zararkunanda hayvonlarga qarshi biologik kurash metodlarini ishlab chiqish; baliqchilik va chorvachilikni yanada rivojlantirish; ovlanadigan, foydali va noyob hayvonlar sonini saqlab qolish hamda 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.

**Hayvonlarning tabiatdagi ahamiyati.** Tabiatda hayvonlar ham o'simliklar kabi katta ahamiyatga ega. Hayvonlarning hayoti o'simliklar bilan chambarchas bog'liq. Yashil o'simliklar o'txo'r hayvonlar uchun oziq bo'ladi. Ammo hayvonlar ham o'simliklar hayotida katta ahamiyatga ega. O'simliklarning o'sishi va ekinlarning hosildorligi tuproqning unumdorligiga bog'liq. Tuproq hosil bo'lishi jarayonida esa turli mikroorganizmlar bilan birga hayvonlar ham ishtirok etadi. Daraxtlardan to'kilgan barglar, kuz kelishi bilan qurib qolgan o'tlar turli xil bakteriyalar, zamburug'lar, bir hujayrali hayvonlar, har xil chuvalchanglar, hasharotlar va boshqalar uchun oziq hisoblanadi. Tuproq organizmlarining faoliyati natijasida o'simliklar qoldig'i maydalanadi, tarkibidagi organik moddalar parchalanib chiriydi va tuproqda boshqa o'simliklarning o'sishi uchun zarur moddalar to'planadi.

Tuproqda yashovchi hayvonlar; yomg'ir chuvalchanglari, zaxkashlar, chumolilar, hasharotlar va ayrim sut emizuvchilar (kemiruvchilar, chumolixo'rlar) tuproqni aralashtiradi, yumshatadi, kislorodga boyitadi va unga suv shimilishini yaxshilaydi. Bundan tashqari, bir qancha hayvonlar gulli o'simliklarning changlanishida ishtirok

etib, ularning hosildorligini oshirishga yordam beradi. Kungaboqar, grechixa, qoqio‘t, sebarga kabi bir qancha o‘simliklar faqat hasharotlar bo‘lgandagina changlanadi. Ko‘pchilik gulli o‘simliklar hasharotlar yordamida changlanganida ancha yuqori hosil berishi ma‘lum.

Hayvonlar tabiatda sanitar vazifasini ham bajaradi. Bir qancha hayvonlar o‘lgan hayvonlarning murdasi, o‘simliklar qoldig‘i, to‘kilgan barglar bilan oziqlanib, ulardan yer yuzini tozalaydi. Suvda yashovchi ko‘pchilik hayvonlar suvni o‘z ichagidan filtrlab o‘tkazib, o‘ziga oziq topadi va suvni ifloslanishdan saqlaydi.

**Hayvonlarning inson hayotidagi ahamiyati.** Odamlar hayotida hayvonlar katta ahamiyatga ega. Odamlar qadimdan hayvonlarni ov qilib kun kechirishgan. Hayvon go‘шти ibtidoiy odamlar uchun oziq-ovqat bo‘lgan, ularning terisidan kiyim-bosh, suyaklaridan turli ov qurollari tayyorlangan. Ular hayvonlarni qo‘lga o‘rgatib, xonakilashtira boshlashgan. Itlar qo‘lga o‘rgatilgan dastlabki yovvoyi hayvon bo‘lgan. Keyinroq odamlar cho‘chqa, qoramol va parrandalarni xonakilashtirganlar.

Hozirgi davrda ham inson hayotida hayvonlarning ahamiyati katta. Uy hayvonlaridan *oziq-ovqat mahsulotlari*, sanoat uchun *teri*, *yung* va *pilla* olinadi. Yovvoyi hayvonlar, xususan baliqlar, qisqichbaqasimonlar va mollyuskalar oziq-ovqat sifatida ishlatilishidan tashqari, *dori-darmon* va *vitaminlar* olishda foydalaniladi. Ularning chiqindisidan tayyorlangan un chorva mollari ozuqasiga qo‘shib beriladi yoki o‘g‘it sifatida yerga solinadi. Yovvoyi hayvonlarning terisidan kiyim tikiladi, pati, shoxi va suyaklaridan ham sanoatda foydalaniladi. Yovvoyi qushlar zararkunanda hasharotlar, sichqon va kalamushlarni qirib, katta foyda keltiradi. Asalarilar qimmatli asal berish bilan birga, *o‘simliklarni changlatib*, hosildorligini oshirishga katta hissa qo‘shadi. Tut ipak qurtidan to‘qimachilik sanoati uchun qimmatli xomashyo olinadi. Yirtqich va parazit hasharotlar qishloq xo‘jaligi ekinlari zararkunandalariga qarshi kurashda insonning eng yaqin yordamchilari hisoblanadi.

Hayvonlar orasida inson salomatligiga, chorva mollari va qishloq xo‘jalik ekinlariga zarar keltiradigan turlari ham bor. Ular ekinlarni yeb, hosildorlikni pasaytiradi, oziq-ovqat, qishloq xo‘jalik mahsulotlari (teri, yung, yog‘och) va ulardan tayyorlanadigan buyumlarni buzib, katta zarar keltiradi. Ko‘pgina hayvonlar odam, chorva mollari va uy hayvonlarida parazitlik qilib, har xil kasalliklar keltirib chiqaradi. Ayrim hasharotlar va kanalar odam va hayvonlarga turli xavfli kasalliklar (vabo, bezgak, tif va boshqalar) ni yuqtiradi. Bir qancha hayvonlar: baqalar, dengiz cho‘chqalari, kalamushlar, itlar, mushuklar, quyonlar, maymunlar, hasharotlar (masalan, drozofila pashshasi) va boshqalardan biologiya, tibbiyot, veterinariya, qishloq xo‘jaligi va boshqa sohalarda *laboratoriya hayvonlari* sifatida ilmiy maqsadlarda foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda O‘zbekiston faunasida umurtqali hayvonlarning 688 ta turi (Sutemizuvchilarning 105 turi, qushlarning 441 turi, sudralib yuruvchilarning 60 turi, amfibiyalarning 3 turi va baliqlarning 76 turi) mavjud, umurtqasiz hayvonlar turi esa 15 mingdan ortiqdir.

**Odam faoliyatining hayvonlar soniga ta’siri.** Odamlar qadimdan hayvonlarni ovlashgan. Lekin tosh va tayoq bilan ov qilingan davrda odam hayvonlar soniga sezilarli ta’sir ko‘rsatmagan. O‘q-yoylarning kashf etilishi va ovchilik qurollarining yana ham takomillashuvi bilan insonning hayvonlar soniga ta’siri ham kuchayib

bordi. Ko'p ovlaniishi tufayli dastlab mamontlar, hozirgi sigirlarning yovvoyi ajdodi hisoblangan yovvoyi *yevropa turi*, yirik dengiz hayvoni – *stellerov sigiri*, otlar ajdodi *tarpan* va boshqa bir qancha hayvonlar butunlay qirilib ketdi. Agar 17 asrgacha inson aybi bilan 150 tur umurtqali hayvon yo'qolib ketgan bo'lsa, 20 asrda yo'q bo'lib ketgan hayvonlar soni 600 dan oshdi. Yil sayin odamning hayvonot dunyosiga ta'siri tobora kuchayib bormoqda. Masalan, insoniyat tarixi davomida yo'q bo'lib ketgan sutemizuvchilarning 120 turidan 47 tasi 20 asrga to'g'ri keladi. Hozirgi davrda Yer yuzida bir sutkada bittadan hayvon turi yo'qolib bormoqda. Batamom yo'qolib ketgan hayvonlar qatoriga 20-asr boshlarigacha Amudaryo va Sirdaryo o'zanlarida yastanib yotgan to'qaylarda yashagan *turon yo'lbarsini* ham kiritish mumkin.

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

Tabiatda hayvonlar sonining keskin kamayib borishi faqat ularni ovlash yoki qirib yuborish bilan bog'liq bo'lib qolmaydi. Qo'riq yerlarning o'zlashtirilishi, to'g'on qurilib, suv havzalari paydo bo'lganida daryo vodiylarining suv ostida qolib ketishi yoki daryo o'zanlari qurib, to'qaylarning yo'qolishi, botqoqliklarning quritilishi va boshqa omillarning ta'siri tufayli hayvonlar yashash muhitining buzilishi ham katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, cho'ldagi qo'riq erlar o'zlashtirilib, ekin ekiladigan bo'lsa, cho'l muhitida yashaydigan hayvonlar (kaltakesaklar, ilonlar, toshbaqalar, qushlar, yumronqoziqlar, qo'ng'izlar va boshqalar) yangi muhitga dosh berolmasdan qirilib ketadi, boshqalari yangi joyga ko'chib o'tishadi. Shuning bilan birga yangi o'zlashtirilgan yerda birmuncha nam sharoitda yashashga va yashil o'simliklar bilan oziqlanishga moslashgan 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 go'shtxo'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 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 va ko'plab 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'riqxona*-muhofaza qilinadigan tabiiy hudud bo'lib, undagi barcha o'simliklar, hayvonlar, tabiiy landshaftda 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 ma'n etiladi.

*Buyurtmaxonalar*-vaqtinchalik muhofaza qilinadigan hududlar bo'lib, ularda muayyan o'simliklar va hayvonlar turi, geologik ob'ektlar, landshaft elementlari saqlanadi. Zakazniklarda xo'jalik ishlari muhofaza qilinadigan ob'ektlarga ziyon yetkazmasdan olib boriladi.

*Pitomniklar*- noyob yoki soni kamayib ketayotgan hayvonlarni saqlab qolish va ko'paytirish maqsadida tashkil etiladi. Pitomniklardagi hayvonlarni muhofaza qilinishi bilan birga ular oziqlantiriladi va ko'paytirilib tabiiy muhitga qo'yib yuboriladi.

Qo'riqxonalarning tashkil etilishi 20-asrda Prjevalskiy oti, qulun, zubr, bober, sobol, bizon kabi hayvonlarni saqlab qolishga yordam berdi. Bizning mamlakatimizda 20-asr boshlarida soni kamayib ketayotgan sayg'oqlarni muhofaza qilish maqsadida Orol dengizidagi Borsa kelmas orolidagi tashkil etilgan qo'riqxonada ular ko'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 pitomnikda 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 etilgan bo'lib, unga umurtqali hayvonlarning 63 ta turi kiritilgan edi. O'zbekiston Respublikasi Qizil kitobining 2-nashri 2009 yilida chop etildi Yangi Qizil kitobga sut emizuvchilarning 23 turi (kenja tur bilan 24 ta turi), qushlarning 48 turi (kenja turlar bilan 51 ta turi), sudralib yuruvchilarning 16 turi, baliqlarning 17 turi (kenja turlari bilan 18 ta turi), halqali chuvalchaglarning 3 turi, mollyuskalarning 14 turi (kenja turlari bilan 15 ta turi) va bo'g'imoyoqlilarning 60 turi (kenja turlari bilan 61ta turi) kiritilgan. Ular orasida sut emizuvchilardan xongul, ko'k sug'ur, jayron, sirtlon, qo'ng'ir ayiq; qushlardan qora laylak, burgut, qirg'iy, lochin, tuvaloq; sudralib yuruvchilardan, kapcha ilon, bo'z echkamar; baliqlardan, orol baqrasi, sirdaryo qilquyruq'i, katta qilquyruq bor. Qo'llaniladigan muhofaza tadbirlarini belgilab olish maqsadida Qizil kitobga kiritilgan turlar 5 guruhga ajratiladi. Birinchi guruhga yo'qolib ketish xavfi ostida turgan, maxsus tadbirlar ko'rish orqali saqlab qolish mumkin bo'lgan turlar; ikkinchi guruhga-soni yetarli, lekin keskin kamayib borayotgan turlar; uchinchi guruhga noyob va cheklangan hududda tarqalgan turlar; to'rtinchi guruhga biologiyasi kam o'rganilgan, bir muncha kam uchraydigan turlar; beshinchi guruhga soni qayta tiklangan lekin sonini nazorat qilib turish zarur bo'lgan turlar kiradi.

**Hayvonlarni muhofaza qilish tadbirlari.** Hayvonlarning biologik xilma-xilligini saqlab qolish va ulardan oqilona foydalanish uchun dastavval ularni ovlashni tartibga solish, noyob va soni kamayib borayotgan turlarni ovlashni qatiyan man etish lozim.

Ovlash ruxsat etilgan turlar uchun ovlash muddati, miqdori va usuli belgilanadi. Ovlanadigan hayvonlardan oqilona foydalanish va ularni ko'paytirish uchun *ovchilik xo'jaliklari* tashkil etiladi. Ularda hayvonlar uchun pana joylar, suvloqlar tashkil etiladi; yem-xashak ekinlari ekiladi; hayvonlar soni nazorat qilib boriladi. O'zbekistonda sayg'oq, ondatra, tulki, chiyabo'ri, kaklik kabi hayvonlar maxsus ruxsatnoma asosida ovlanadi.

Noyob va soni kamayib borayotgan hayvonlarni muhofaza qilish maqsadida Respublikamizda 6 ta tog' (Hisor, Zomin, Kitob, Nurota, Surxon, Chotqol), 3 ta cho'l-to'qay (Qizilqum, Baday-To'qay (Qoraqalpog'iston), Zarafshon) qo'riqxonalari, 2 ta milliy bog' (Zomin, Ugom-Chotqol), 9 ta byurtmaxona (Arnasoy, Dengizko'l, Qoraqir, Qarnabcho'l, Qo'shrabot, Muborak, Nurobad, Oqtau, Sayg'oqli, Sudoch'e) va 2 ta tabiiy yodgorlik (Vardonze, Yozyovon)dan iborat ekologik tarmoq hayvonot olamining majmuiy muhofazasiga va uning resurslaridan barqaror foydalanishga xizmat qilmoqda.

### **Nazorat savollari:**

1. Zoologiya fani nimani o'rgatadi va fanning ahamiyati nimadan iborat?
2. Zoologiya fanining Biologiya fanlar tizimida tutgan o'rni nimadan iborat?
3. Zoologiya fanining rivojlanishidagi asosiy bosqichlar va uning shakllanishiga qaysi olimlar hissa qo'shgan?
4. O'zbekistonda zoologiya fanini rivojlanishiga hissa qo'shgan olimlar kimlar?
5. Hayvonot olamining qishloq xo'jaligida, tibbiyotda va inson hayotidagi ahamiyati.

## **2-Mavzu: Hayvonlarning tuzilishi va hayot kechirishi, hayvonot olamining sistematikasi. Bir hujayralilar kenja olami. Sarkomastigoforalar tipi.**

### **Xivchinlilar kenja tipi.**

#### **REJA:**

1. Hayvonlarning hujayralari, to'qimalari va organlar sistemasi.
2. Hayvonot olamining sistematikasi.
3. Sarkomastigoforalar tipining umumiy tavsifi va sistematikasi. Xivchinlilar kenja tipi.

**Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar:** *hujayra, to'qima, organ, organlar sistemasi, sistematik birliklar, tur, avlod, oila, turkum, sinf, tip, ekologik omillar, metamorfoz, sarkomastigoforalar, xivchin, gametalar, sitoplazma, ektoplazma, endoplazma, osmoregulyatsiya, sista, zigota, pellikula, stigma, kinetosoma, periferik fibrillalar, avtotrof, saprofit, golozoy, golofit, miksotrof, geterotrof, xromotoforalar, transmissiv kasalliklar, bazal tanacha, aksostil, mikrogameta, makrogameta, simbioz.*

### **Birinchi savol bayoni:**

**Hayvonlar hujayrasi.** Hayvonlar ham barcha tirik organizmlar kabi hujayralardan tashkil topgan. Hayvonlar hujayrasida ham hujayra qobig'i, sitoplazma, bitta yoki bir nechta yadro, endoplazmatik to'r, Golji apparati, mitoxondriyalar, ribosomalar, lizosomalar va boshqa organoidlarni ko'rish mumkin. Biroq hayvonlar hujayrasi

tashqi qobig'i juda yupqaligi, fotosintez jarayoniga yordam beruvchi yashil pigmentli xloroplastlar bo'lmasligi bilan yashil o'simliklar hujayrasidan farq qiladi.

Bir hujayrali hayvonlar mustaqil yashashga moslashgan bitta hujayradan iborat. Hujayrada ilgari qayd qilingan organoidlardan tashqari harakatlanish, ayirish, oziqlanish va himoya qilish vazifasini bajaruvchi organoidlar ham bo'ladi.

Ko'p hujayrali hayvonlarning tanasi juda ko'p-bir necha o'ndan milliardgacha hujayralardan iborat. Bu hujayralar tuzilishi va bajaradigan vazifasi bilan bir-biridan farq qiladi. Hujayralar yumaloq, ovalsimon, kubsimon, duksimon, yulduzsimon va boshqa shakllarda bo'lishi mumkin.

**To'qimalar.** Tuzilishi o'xshash bo'lgan hujayralar to'qimalarni hosil qiladi. To'qimalarning tuzilishi, ularning bajaradigan vazifasiga bog'liq. Hayvonlar organizmi epiteliy (qoplovchi), biriktiruvchi, muskul va nerv to'qimalaridan tashkil topgan.

*Epiteliy to'qimasi* zich joylashgan, yassi, kubsimon yoki silindrsimon hujayralardan iborat. Bu to'qima hayvon tanasining sirtqi qismini qoplab turuvchi terini hosil qiladi. Tana bo'shlig'i, ichak devori va nafas olish organlari ichki yuzasi ham shu to'qima hujayralari bilan qoplangan. Epiteliy to'qimasi organlarni har xil ta'sirlardan himoya qiladi.

*Biriktiruvchi to'qima* hujayralararo moddasi to'qima hujayralariga nisbatan ko'pligi bilan boshqa to'qimalardan farq qiladi. Bu modda qattiq yoki suyuq bo'lishi mumkin. Organizmda biriktiruvchi to'qima organlar va to'qimalarni bir-biri bilan tutashtirib turish, tayanch, skelet hosil qilish, organizmni oziq moddalar va kislorod bilan ta'minlash, zahira oziq to'plash va boshqa bir qancha vazifalarni bajaradi. Odam va chuvalchanglar tanasidagi ichki organlar oralig'ini to'ldirib turuvchi *parenxima* g'ovak tolali biriktiruvchi to'qimaga misol bo'ladi.

Ba'zi umurtqasizlar va barcha umurtqali hayvonlar turli organlari va terisining ostki qavati *tig'iz biriktiruvchi to'qimadan* iborat. Nafas olish organlari va qon tomirlari devori hamda terining qayishqoqligi ana shu to'qimaning hujayralararo moddasida joylashgan tolalar xossasiga bog'liq bo'ladi. Tayanch-skelet vazifasini bajaradigan tog'ay va suyak to'qimalari ham *tig'iz tolali to'qimalarga* misol bo'ladi.

*Qon* suyuq biriktiruvchi to'qimadan iborat. Umurtqali hayvonlarning qoni qon hujayralaridan va qon zardobidan iborat. Qon zardobi hujayralararo moddani, qon hujayralari (eritrositlar, leykositlar va boshqalar) to'qima hujayralarini tashkil qiladi. Umurtqasiz hayvonlarning qonidagi hujayralar rangsiz bo'lib, kislorod tashuvchi gemoglobin oqsili qon zardobi tarkibiga kiradi.

Ko'pchilik hayvonlar (hasharotlar va umurtqalilar) uchun xos bo'lgan yog' to'qimasi ham tuzilish xususiyatiga ko'ra biriktiruvchi to'qimaga kiradi. Yog' to'qimasi hujayralarida zaxira oziq modda – yog' to'planadi.

*Muskul to'qimasi.* Muskullar qisqarish xususiyatiga ega bo'lgan tolalardan tashkil topgan. Bu to'qima silliq va ko'ndalang chiziqli muskullarga bo'linadi. Silliq muskullar duksimon bitta yadroli hujayralardan tashkil topgan. Ular bir hujayralilar va bo'shliqliklardan tashqari, barcha umurtqasiz hayvonlar va umurtqali hayvonlarning ichki organlarida uchraydi. Bu muskullar kuchsiz, lekin bir maromda ixtiyorsiz qisqaradi. Ko'ndalang chiziqli muskullar bo'g'imoyoqlilardan-

qisqichbaqasimonlar, o'rgimchaksimonlar va hasharot-larning harakat organlari, umurtqali hayvonlarning skeleti bilan bog'langan. Ko'ndalang chiziqli muskullar har xil kuch bilan qisqarishi mumkin. Ular ixtiyoriy qisqaradi.

*Nerv to'qimasi* yulduzsimon nerv hujayralaridan va hujayra oralig'i moddalaridan tashkil topgan. Nerv to'qimasi tashqi muhitdan va organizmning o'zidan keladigan qo'zg'alishni qabul qilish va o'tkazish vazifasini bajaradi. Nerv hujayralari dastlab tuban ko'p hujayralilardan-bo'shliqichlilarda paydo bo'ladi. Yassi chuvalchanglarda nerv hujayralari markazlashgan bosh nerv tugunini hosil qiladi. Bo'g'imoyoqlilar va umurtqali hayvonlarning nerv hujayralari yanada kuchliroq markazlashishi natijasida markaziy nerv sistemasini hosil qilgan.

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

**Hayvonlarning o'simliklarga o'xshashligi va ulardan farqi.** Hayvonlar ham o'simliklar kabi tirik organizmdir. Bu ikkala organizmlar ham oqsillar, yog'lar, uglevodlar va boshqa murakkab organik moddalardan tashkil topgan. Ularning har ikkalasi ham hujayralardan tuzilgan bo'lib, yashash xususiyatlarining ko'p tomonlari bir-biriga o'xshash. Bunday o'xshashlikni ayniqsa bir hujayrali hayvonlar bilan o'simliklar o'rtasida ko'proq uchratish mumkin. Bu dalillar o'simliklar bilan hayvonlarning o'zaro qarindoshligini, ularning bitta umumiy ajdoddan kelib chiqqanligini ko'rsatadi.

Shuning bilan birga o'simlik va hayvonlar o'rtasida muhim farq ham mavjud. Yashil o'simliklar yorug'likda fotosintez jarayonida atrof-muhit (tuproq, havo)dagi anorganik moddalardan organik moddalar hosil qilish xususiyatiga ega. Deyarli hamma hayvonlar *fotosintez* qilish xususiyatiga ega emas, ular o'simliklar hosil qilgan organik moddalar yoki boshqa hayvonlar hisobiga hayot kechiradi. Ammo bir hujayrali hayvonlar orasida fotosintez qilish xususiyatiga ega bo'lgan vakillari ham uchraydi. Ko'pchilik hayvonlar bir joydan ikkinchi joyga erkin ko'chib o'ta olishi va erkin harakatlanishi bilan o'simliklardan farq qiladi.

**Oziqlanishi.** Yuqorida qayd etib o'tilganidek, deyarli barcha hayvonlar boshqa organizmlar hosil qilgan tayyor organik moddalar hisobiga hayot kechiradi. Oziqlanish jarayonida bu moddalar bir qancha murakkab o'zgarishlardan so'ng hayvon organizmi uchun zarur bo'lgan yangi moddalarga aylanadi va organizmni qurishga sarf bo'ladi. Hayvonlarda oziqni maydalash va hazm shirasi ishlab chiqarish hamda oziqni parchalab so'rib olish xususiyatiga ega bo'lgan maxsus ovqat hazm qilish organlari rivojlangan.

Ko'pchilik hayvonlar yashil o'simliklar yoki ularning qoldig'i bilan oziqlanadi. Ular o'txo'r hayvonlar hisoblanadi. Boshqa hayvonlar hisobiga oziqlanuvchi hayvonlar yirtqichlar va parazitlarga bo'linadi. *Yirtqich hayvonlar* o'ljasini birdaniga yeb bitiradi. Parazitlar esa o'zi oziqlanayotgan xo'jayinini birdaniga o'ldirmaydi, balki uning to'qimasi yoki hazm qilayotgan ozig'i hisobiga yashaydi.

**Nafas olishi.** Birmuncha murakkab tuzilgan ko‘p hujayrali hayvonlarda maxsus nafas olish organlari rivojlangan. Quruqlikda hayot kechirib, atmosfera havosi bilan nafas oluvchi hayvonlarda o‘pka yoki *traxeyalar*; suv hayvonlarida esa *jabralar* nafas olish vazifasini bajaradi. Bir hujayrali hayvonlar, tuban tuzilgan ko‘p hujayralilar, shuningdek, mikroskopik tuzilishga ega bo‘lgan ko‘pchilik umurtqasiz hayvonlarda maxsus nafas olish organlari bo‘lmaydi. Organizm uchun zarur bo‘lgan kislorod atmosfera havosidan yoki suvda erigan holida tana qoplag‘ichi orqali shimiladi.

**Hayvonlarning o‘sishi, rivojlanishi va ko‘payishi.** Hayvonlarning o‘sishi va rivojlanishi ular hayotining dastlabki davrlariga to‘g‘ri keladi. Tana terisi yumshoq bo‘lgan hayvonlarning o‘sishi to‘xtovsiz, deyarli bir me‘yorda boradi. Qisqichbaqasimonlar, o‘rgimchaksimonlar, hasharotlar va boshqa bir qancha hayvonlar tanasi ularning o‘shiga to‘sqinlik qiluvchi qattiq xitin po‘st bilan qoplangan. Shuning uchun bu hayvonlarning o‘sishi eski po‘stini tashlagandan so‘ng yangi po‘sti qotguncha davom etadi.

Hayvonlar jinssiz va jinsiy yo‘l bilan ko‘payadi. *Jinssiz ko‘payish* hamma bir hujayrali hayvonlar va ko‘pchilik tuban tuzilgan umurtqasizlar uchun xos. Bu xil ko‘payishda ona organizmi ikki yoki ko‘p bo‘laklarga bo‘linadi yoki uning tanasining bir qismi ajralib chiqib har qaysi bo‘lakdan yana alohida organizm rivojlanadi. Jinssiz ko‘payish bir necha xil: ikkiga bo‘linish, kurtaklanish yoki ko‘p marta bo‘linish (*shizogoniya*) yo‘li bilan boradi.

*Jinsiy ko‘payish* hamma ko‘p hujayrali hayvonlar va ko‘pchilik bir hujayralilar uchun xos. Jinsiy ko‘payishda yangi organizm urg‘ochi hujayra – tuxumning urug‘ hujayra – spermatozoid bilan qo‘shilishi natijasida hosil bo‘lgan zigotadan iborat. Ayrim hayvonlar (arilar, shiralar, qisqichbaqasimonlar) tuxumi urug‘lanmasdan *partenogenez* ko‘payadi. Ko‘pchilik ko‘p hujayralilarda zigota ketma-ket bo‘linib hosil bo‘lgan yangi hujayralarga ixtisoslashuvi natijasida to‘qimalar, to‘qimalardan esa organlar hosil bo‘ladi. Hayvonlarning tuxum ichida yoki ona qornida rivojlanishi *embrional rivojlanish*, tuxumdan yoki onadan tug‘ilgandan so‘ng rivojlanishi *postembrional rivojlanish* deyiladi.

**Hayvonlarning yashash muhiti to‘g‘risida tushuncha.** Yashash muhiti tirik organizmni o‘rab olgan tabiiy sharoitdan iborat. Yer yuzida hayvonlar bir-biridan keskin farq qiladigan har xil muhit-suv, tuproq, havo, quruqlik va tirik organizmlar tanasida hayot kechiradi.

Suv yashash muhiti sifatida o‘ziga xos xususiyatlarga ega. Suv muhiti o‘ta zichligi, bosimning kattaligi, kislorod va yorug‘likning kamligi bilan farq qiladi. Bundan tashqari, suv havzasining ayrim qismlari suvdagi mineral va organik moddalarning miqdori, suv oqimining yo‘nalishi va tubining xususiyati bilan bir-biridan farq qiladi. Shu sababli suv hayvonlari suv muhitiga umumiy moslashuvi bilan birga suv havzasining ayrim qismlaridagi sharoitga ham moslashuvi zarur. Hayvonlar okean, dengiz, daryo, ko‘l va yerosti suvlarida ham yashaydi. Ular suv yuzasida, suv tubida, suv tubidagi balchiqda yoki suv qa‘rida muallaq yashashga moslashgan.

Quruqlik va havo muhiti suv muhitiga qaraganda juda xilma-xil va murakkab muhit hisoblanadi. Bu muhitda hayvonlar organizmi havo, ya‘ni gazsimon muhit bilan o‘ralgan bo‘lib, unda kislorod yetarli bo‘lsa-da namlik kam bo‘ladi. Bunday

murakkab sharoitda yashashga moslashuv hayvonlarning morfologik tuzilishi (harakatlanish organlari, tana qoplog'ichi) va fiziologik xususiyatlari ancha murakkablashishiga olib kelgan.

Tuproq murakkab uch fazali (qattiq, suyuq, gazsimon) yashash muhitidir. Undagi qattiq zarrachalarni havo va suv o'rab turadi. Tuproqda havo va suv bilan to'lgan juda ko'p mayda bo'shliqlar bo'ladi. Tuproqda haroratning o'zgarishi kam seziladi va namlik ko'p bo'ladi. Unda doimo organik va mineral moddalar to'planadi. Tuproq suv bilan quruqlik muhiti o'rtasidagi oraliq muhit hisoblanadi. Ana shuning uchun ham tuproq juda xilma-xil organizmlar hayot kechirishi uchun juda qulay muhit hisoblanadi.

Tirik organizmlar yashash muhiti sifatida tashqi muhitdan keskin farq qiladi. Har bir ko'p hujayrali organizm tanasida o'zining parazitlari bo'ladi. Xo'jayin organizmida parazit uchun oziq doim yetarli bo'lsa-da, lekin parazitning rivojlanishi uchun juda ko'p qiyinchilik tug'iladi.

Muhitning tarkibiy qismi va xususiyati xilma-xil, ular doimo o'zgarib turadi. Shuning uchun tirik organizmlar doimo o'zgarib turadigan muhitga moslashib boradi. Organizmlarning muhitga moslashuvi *adaptatsiya* deyiladi. Adaptatsiya tufayli organizmlar tuzilishi o'zgarib, murakkablashib boradi.

Muhitning organizmlarga ta'sir ko'rsatadigan elementlari *ekologik omillar* deyiladi. Muhit omillari juda xilma-xil xususiyatga ega bo'ladi. Ular organizm uchun foydali yoki zararli bo'lishi, organizmning yashab qolishi va ko'payishiga yordam berishi yoki unga to'sqinlik qilishi mumkin.

**Ekologik omillar.** Ekologik omillarga-harorat, yorug'lik, namlik, oziq-ovqat va boshqalar misol bo'ladi. Omillar hayvonlarning harakatchanligi, rivojlanishi va tarqalishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Ko'pchilik hayvonlarning hayot faoliyati yorug'likning bir kecha-kunduz davomida o'zgarishiga bog'liq. Masalan, kunduzgi hayvonlar kunduz kuni harakatchan bo'ladi. Tungi hayvonlar (boyo'g'li, ukki) faqat tun qorong'usida o'lja qidiradi.

Har qanday hayvonning tuzilishi va hayot kechirishi xususiyati muayyan yashash muhit sharoitiga moslashgan bo'ladi. Hayot suvda paydo bo'lgan va rivojlangan. O'simliklar va hayvonlar faqat uzoq vaqt davom etgan tarixiy taraqqiyot natijasida muayyan moslashuv belgilari paydo bo'lishi, ularga quruqlikda yashashga o'tishga imkon berdi. Quruqlik muhiti suvdan keskin farq qilib, sharoit ancha og'ir va o'zgaruvchan bo'lgani tufayli hayvonlar evolyutsiyasi ham tezlashgan. Tabiiy tanlanish natijasida quruqlikda juda murakkab organizmlar rivojlanib chiqqan. Ularning bir qancha guruhlari esa havo muhitida yashashga moslashgan (hasharotlar, qushlar, qo'lqanotli sut emizuvchilar), boshqalari esa yana qaytadan suvda yashashga moslashgan.

Bir xil yashash muhitida hayot kechiradigan hayvonlarning tashqi ko'rinishi va tuzilishida ham umumiy o'xshashlik bo'ladi. Masalan, baliqlarning tanasi suyri shaklda bo'lib, shilimshiq modda bilan qoplanganligi harakat paytida ishqalanishini kamaytirishga yordam beradi. Qushlar va hasharotlarning qanotlari havoda harakatlanishda ular tanasi uchun ko'tarish yuzasini hosil qilishga imkon beradi. Bir xil muhitda hayot kechirayotgan har xil sistematik guruhlarga mansub hayvonlarda

bir xilda moslashuv belgilari rivojlanadi. Masalan, sut emizuvchilardan kit, delfin va tyulenlarning tanasi va suzgich qanotlari baliqlarnikiga o'xshash bo'ladi, qushlar va ko'rshapalaklar qanotlarining bo'lishi xususida ham shuni aytish mumkin.

Yashash muhitining hamma qismida sharoit bir xil bo'lmaydi. Har qaysi muhitda bir necha xil yashash joyini ko'rsatish mumkin. Bunday yashash joylari *biotop* deyiladi. Masalan, suv hayvonlarini yashash joyiga ko'ra uchta biologik guruhga: suv tubida (*bentos*), suv qa'rida passiv harakat qiluvchi *plankton* va suv qa'rida faol harakat qiluvchi *nekton* guruhlariga ajratish mumkin. O'z navbatida bentos hayvonlar ham har xil bo'ladi (yopishib yashovchi, qumga ko'milib yashovchi, o'rmalab yuruvchi va suv tubida suzib yuruvchi).

Muayyan biotop chegarasida hayot kechiradigan, bir-biri bilan o'zaro bog'liq organizmlar *biotsenozni*, ya'ni ekosistemani hosil qiladi. Biotsenozda oziqlanish usuli turlicha bo'lgan organizmlar yashaydi. Ularning bir guruhi (o'simliklar) sintez qilgan organik moddalardan boshqa guruhi (hayvonlar, bakteriyalar, zamburug'lar) foydalanadi.

Hayvonlar muhit omillarining o'zgarishiga turlicha moslashganlar. Ayrim sut emizuvchilar (ayiq, ko'rshapalak, bo'rsiq, yumronqoziq) qish kirishi bilan uyquga ketadi. Baqalar, kaltakesak va ilonlar qishda karaxtlik holatiga o'tadi. Kaltakesaklar jazirama issiqda butalar shoxiga o'rmalab chiqib, jon saqlaydi. Kaltakesak, ilon, toshbaqa va qo'ng'iz kabi sahro hayvonlarining terisi qalin va quruq bo'lishi tanasidan suv bug'lanishiga yo'l bermaydi. Ko'pchilik sahro hayvonlari (sudralib yuruvchilar, kemiruvchilar) umuman suv ichmasdan ozig'i tarkibidagi suv bilan qanoatlanadi. Hayvonlarning hayot faoliyatiga atmosfera havosi, suv, tuproq va ayniqsa inson faoliyati katta ta'sir ko'rsatadi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Hayvonlarning hujayralari, to'qimalari va organlarining tuzilishi hamda ularning vazifalari nimalardan iborat?
2. Hayvonlarning o'simliklarga o'xshashligi va ulardan farqlari nimalardan iborat?
3. Hayvonlarning nafas olishi, oziqlanishi, ko'payishi va rivojlanishini tushuntirib bering.

**2-savol bo'yicha darsning maqsadi:** Hayvonlarning hozirgi zamon zoologik sistematikasi,

#### **Ikkinchi savolning bayoni:**

Hayvonot olami bir-biridan farq qiladigan *sistematik guruhlar*ga ajratiladi. Bu guruhlar hayvonlar tuzilishining o'xshashligi va qarindoshligiga binoan tuziladi. Bitta sistematik guruhlariga mansub hayvonlar har xil sistematik guruhlariga nisbatan o'zaro ko'proq o'xshash bo'ladi. Bir turga mansub organizmlarning tuzilishi va hayot kechirishi o'zaro o'xshash bo'lib, tabiatda muayyan hududda tarqalgan bo'ladi. Bir turga mansub hayvonlar o'zaro oson chatishib, serpusht nasl beradi. Har xil turga mansub organizmlar esa chatisha olmaydi yoki chatishganida ham nasli pushtsiz bo'ladi.

*Tur* barcha tirik organizmlar sistematikasining negizini tashkil etadi. Eng yaqin turlar urug'larga birlashtiriladi. Ilmiy sistemada tur ikki nom-urug' va turning nomi bilan

ataladi. Masalan, it-uy iti, bo‘r-bo‘ri it deb ataladi. Bu yerda it so‘zi urug‘ nomini, uy so‘zi turning nomini bildiradi. Demak, it bilan bo‘ri bitta urug‘ga kiruvchi har xil turlar. Urug‘lar *oilaga*, oilalar *turkumlarga*, turkumlar esa *sinflarga* birlashtiriladi. Hayvonlar sistemasidagi eng katta guruh *tip* hisoblanadi. Masalan, it, bo‘ri, qashqir itlar urug‘iga; itlar, gienasimon itlar, enotsimon itlar, katta quloq tulkilar urug‘lari bilan birga itsimonlar oilasini; itsimonlar, mushuksimonlar, ayiqsimonlar, suvsarsimonlar oilalari esa birga yirtqichlar turkumini tashkil etadi. O‘z navbatida yirtqichlar, toq tuyoqlilar, juft tuyoqlilar va boshqa bir qancha turkumlar sut emizuvchilar sinfini; bu sinf qushlar, sudralib yuruvchilar va boshqa sinflar bilan birga xordalilar tipini tashkil etadi.

*Tip*-eng oliy sistematik kategoriya. Bitta tipga kiruvchi guruhlar tuzilishining umumiy belgilari bo‘yicha boshqa tipdagilardan farq qiladi. Masalan, bo‘g‘imoyoqlilar tipi vakillarining skeleti maxsus organik modda-xitindan tashkil topgan, nerv sistemasi qorin tomonida joylashgan nerv zanjiridan iborat. Xordalilar tipiga mansub hayvonlarning ichki skeleti rivojlangan bo‘lib, xorda yoki suyakdan iborat, markaziy nerv sistemasi orqa tomonida joylashgan.

Hayvonot olami 25 ga yaqin tiplarga bo‘linadi. Shu bilan birga, barcha hayvonlar umurtqa pog‘onasining bo‘lishi yoki bo‘lmasligiga binoan umurtqasiz va umurtqali hayvonlarga bo‘linadi. Umurtqalilar faqat bitta tipni tashkil etadi. Bundan tashqari, tanasining tuzilishiga ko‘ra hayvonlar bir hujayralilar va ko‘p hujayralilar kenja olamiga ajratiladi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Hayvonlarning hozirgi zamon sistematikasini izohlang.
2. Hayvonlar klassifikatsiyasini sxematik izohlang.

#### **Uchinchi savolning bayoni:**

**Bir hujayralilar (*Protozoa*) kenja olamiga** mansub bo‘lgan hayvonlarning tanasi yagona hujayradan yoki o‘zaro o‘xshash bo‘lgan hujayralar to‘plamidan iborat. Bir hujayralilar ko‘p hujayralilarga ko‘p jihatdan o‘xshash bo‘lsa-da, 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. Bunday funksiyalarni hujayradagi maxsus organoidlar (organellalar) bajaradi. Bir hujayralilarning organoidlari hujayraning bir qismi bo‘lishi bilan ko‘p hujayralilarning organlaridan farq qiladi. Bir hujayralilar soxta oyoqlar, maxsus kiprikchalar va xivchinlar yordamida harakatlanadi, tana yuzasi orqali nafas oladi. Ularning kislorodga bo‘lgan ehtiyoji bir xil emas. Suv tubida va balchiqda hayot kechiradigan hayvonlar kislorodni kam talab qiladi.

Bir hujayralilarning 40000 ga yaqin turi ma’lum bo‘lib, ular Sarkomastigoforalar (*Sarcomastigophora*), Apikomplekslar (*Apicomplexa*), Miksosporeidiyalalar (*Myxozoa*), Mikrosporeidiyalalar (*Microzoa*), Infuzoriyalalar (*Ciliophora*), Labirintullar (*Labirintosporidia*) va Assetosporidiylar (*Ascetosporidia*) tiplariga ajratiladi.

**Sarkomastigoforalar (*Sarcomastigofora*) tipiga** mansub hayvonlar soxta oyoqlar yoki xivchinlar yordamida harakatlanadi. Ular dengiz, chuchuk suv havzalari va nam

tuproqlarda hayot kechiradi. Shuningdek, ular orasida turli hayvonlar va odam organizmida parazitlik qilib, og'ir kasalliklar keltirib chiqaradigan turlari ham bor. Bu tipga 18000 ga yaqin tur kiradi. Hozirgi vaqtdagi sistemaga ko'ra Sarkomastigoforalar tipi Sarkodalilar (*Sarcodina*), Xivchinlilar (*Mastigophora*) va Opalinalar (*Opalinata*) kenja tiplariga bo'linadi.

Sarkodalilar kenja tipiga hujayra sirtida qattiq po'sti bo'lmaydigan bir hujayrali hayvonlar kiradi. Qattiq po'sti bo'lmasligi sababli, ular hujayrasining shakli doimiy bo'lmaydi, sitoplazmasi turli o'simtalar hosil qilib turadi. Bu o'simtalar harakatlanish vazifasini bajarishi tufayli *soxta oyoqlar* deb ataladi.

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

Amyobaning sitoplazmasi doim harakatlanib turishi tufayli sitoplazma sirtida turli shakldagi soxta oyoqlar deb ataladigan o'simtalar hosil bo'lib va yo'qolib turadi. Soxta oyoqlari yordamida amyoba harakatlanadi va ozig'ini tutadi. Harakatlanayotgan amyoba duch kelgan bir hujayrali suvo'tlari, bakteriyalar va boshqa mayda organizmlarni soxta oyoqlari yordamida qamrab oladi. Tutilgan oziq sitoplazmaga o'tganida unga bir tomchi hazm shirasi ajralishi bilan *hazm vakuoli* shakllanadi. Oziq hazm vakuoli bilan birga sitoplazma bo'ylab harakatlanadi va hazm bo'ladi. Hazm bo'lmay qolgan oziq sitoplazmaning to'g'ri kelgan joyidan chiqarib yuboriladi.

Amyoba sitoplazmasiga hujayra membranasi orqali tashqi muhitdan doim suv diffuziya orqali o'tib turadi. Sitoplazmada joylashgan *qisqaruvchi vakuol* yordamida amyoba hujayrasidan ortiqcha suv va moddalar almashinuvining zararli mahsulotlari chiqarib yuboriladi. Qisqaruvchi vakuolaning faoliyati tufayli sitoplazmadagi suv doim yangilanib turadi. Suv bilan birga sitoplazmaga nafas olish uchun zarur bo'lgan kislorod ham kirib turadi. Kislorod ishtirokida sitoplazmadagi murakkab organik moddalar oddiy moddalarga parchalanadi. Natijada organizmning hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan energiya va zararli bo'lgan karbonat angridrid gazi yoki boshqa moddalar hosil bo'ladi. Karbonat angridrid gazi tana yuzasi orqali, zararli moddalar qisqaruvchi vakuola orqali tashqariga chiqariladi. Hosil bo'lgan energiya amyobaning hayot faoliyati uchun sarflanadi.

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

### **To'rtinchi savolning bayoni:**

**Xivchinlilar (*Mastigophora*) kenja tipiga** 8000 dan ortiq tur kiradi. Xivchinlilar tabiatda juda keng tarqalgan, ular har xil muhitda hayot kechiradi va xilma-xil tuzilishga ega bo'lgan bir hujayrali hayvonlardir. Hamma xivchinlilarning harakat organoidlari bitta yoki bir nechta xivchinlar hisoblanadi. Xivchinlar sitoplazmadan hosil bo'lgan qilga o'xshash ingichka o'simalardan iborat. Xivchinlilar sitoplazmasi ham birmuncha quyuq gomogen ektoplazma va donador suyuqroq endoplazmaga ajraladi. Ektoplazmaning sirtqi qavati qattiq va elastik qobiq - pellikulani hosil qiladi. Ko'pchilik xivchinlilar tanasi doimiy shaklga ega bo'lishi bilan sarkodalilardan farq qiladi. Shu bilan birga ayrim xivchinlilar tanasida qattiq qobiq bo'lmaydi va ular sarkodalilarga xos bo'lgan psevdopodiylar hosil qilish xususiyatiga ega.

Ko'pchilik turlari dengizda yashaydi va planktonning asosiy qismini tashkil etadi. Chuchuk suv havzalarida ham xivchinlilar keng tarqalgan. Suv havzalarida xivchinlilarning turlari va ularning massasi suvning organik chiqindilar bilan ifloslanishiga bog'liq bo'ladi. Xivchinlilar orasida ko'p turlari har xil hayvonlar va odamning ichagi, qoni, terisi va jinsiy bezlar yo'lida parazitlik qiladi. Oziqlanish va moddalar almashinuvi xususiyatlariga binoan xivchinlilar kenja tipi 2 ta sinfga bo'linadi: o'simliksimon xivchinlilar (*Phytomastigophorea*) va hayvonsimon xivchinlilar (*Zoomastigophorea*).

**O'simliksimon xivchinlilar (*Phytomastigophorea*) sinfi.** Bu sinfga kiruvchi bir hujayralilarning ko'pchiligi yashil rangli bo'lib, yop'yoqlik ta'sirida fotosintez qilish xususiyatiga ega. Ularning tanasi duksimon, silindrsimon, sharsimon va boshqa shaklda bo'lishi mumkin. Tanasi tashqi tomondan kletchatka yoki unga yaqin bo'lgan pellikula qobiq bilan qoplangan.

O'simliksimon xivchinlilar tanasida xivchinlar soni 1-2 tadan bir necha yuztagacha, hatto mingtagacha bo'lishi mumkin. Odatda tananing xivchin joylashgan tomoni oldingi qutb hisoblanadi. Xivchinlar soni juda ko'p bo'lganida ular tana yuzasida bir tekis joylashadi. Xivchinlarning uzunligi ham har xil bo'ladi; ba'zan tana uzunligidan ham oshadi. Xivchinlar suyuq muhitga parmaga o'xshab buralib kirishi natijasida oldingi tomoni bilan suzib ketadi. Ko'pchilik turlarida yorug'likni sezishga yordam beradigan qizil dog' ko'zchasi-*stigma* ham bo'ladi.

Yashil xivchinlilar tanasidagi xlorofill saqlovchi xromatoforlarning tuzilishi o'simliklardagi xloroplastlarga o'xshash bo'ladi. Xromatoforlar plastinka yoki donga o'xshash bo'lib, ular har bir hujayrada 1-2 ta yoki juda ko'p bo'lishi mumkin. Yashil xivchinlilar ham o'simliklar singari muhitdan karbonat angidrid va suv bilan birga mineral tuzlar, xususan, azot va fosforni o'zlashtirishi hisobiga organik moddalarni sintez qiladi. Yorug'lik energiyasi hisobiga oziqlanish *avtotrof*, ya'ni *golofit* deyiladi.

Ayrim avtotrof xivchinlilar qorong'i joyga tushib qolganida yoki muhitda erigan organik moddalar ko'p bo'lganida yashil rangini yo'qotib, saprofit oziqlanishga o'tishi mumkin. Ba'zi bir evglenasimonlar birdaniga ikki xil avtotrof (*fotosintez*) va geterotrof (*saprofit*) oziqlanish xususiyatiga ega. Bu xildagi aralash oziqlanish *miksotrof* deyiladi. Ayrim o'simliksimon xivchinlilar xlorofilini tamoman yo'qotib, organik moddalarga boy bo'lgan muhitda yashashga moslashgan. Yashil xivchinlilar fotosintez jarayonida kraxmal yoki unga o'xshaydigan karbonsuvlar (masalan, *paramila*) sintez qiladi. Ularning sitoplazmasida kraxmal va unga o'xshash bo'lgan paramila to'planadi. Chuchuk suvlarda hayot kechiradigan xivchinlilarda osmoregulyatsiya va ayirish vazifasini qisqaruvchi vakuollar bajaradi. Dengizlarda yashovchi va parazit turlarida qisqaruvchi vakuollar bo'lmaydi.

Ko'pchilik xivchinlilar faqat ikkiga bo'linish orqali jinssiz ko'payadi, bunda dastlab yadro mitoz usulda bo'linadi, so'ng tanasi oldingi tomondan orqaga qarab asta-sekin bo'linadi. Xivchini esa yosh hujayralardan biriga o'tadi, ikkinchisida esa yangidan hosil bo'ladi. Boshqa hollarda bo'linayotgan hujayraning xivchini tushib ketib, yosh hujayralarda yangidan hosil bo'lishi mumkin. Bir qancha hollarda hayvonlar sista davrida ham ko'payadi. Bu vaqtda ular xivchinini tashlab, yumaloqlanadi va tana sirtiga pishiq qobiq ishlab chiqarib, sista hosil qiladi. Sista ichida hayvon tanasi bir necha

marta ketma-ket bo'linadi. Hayvon tanasi o'smasdan bo'linganidan juda kichik hujayralar hosil bo'ladi. Hujayralarni shu usulda yiriklashmasdan ketma-ket bo'linishi *palintomiya* deyiladi. Palintomiya ko'p hujayralilar tuxum hujayralarining maydalanishiga o'xshab ketadi.

**Koloniya bo'lib yashovchi yashil xivchinlilar.** O'simliksimon xivchinlilar orasida bir qancha turlari koloniya bo'lib yashaydi. Koloniya bo'linishdan keyin hosil bo'lgan hujayralarni ajralib ketmasdan bir-biri bilan bog'langan holda saqlanib qolishi natijasida kelib chiqadi. Chuchuk suvlarda yashil plastinkachaga o'xshash gonium (*Gonium pectorale*) koloniyasi ko'p uchraydi. Bu koloniya 16 ta ikki xivchinli yashil hujayralardan tuzilgan. Hujayralar rangsiz quyuq shilimshiq modda orqali o'zaro tutash. Xivchinlarining eshkakka o'xshab bir me'yorda harakat qilishi natijasida gonium suzib yuradi. Chuchuk suvlarda hayot kechiradigan evdorina (*Eudorina elegans*) koloniyasi esa ko'pincha 32 ta (ba'zan 8 yoki 16 ta) yashil hujayralardan tuzilgan bo'lib, shar shaklda bo'ladi. Gonium va evdorinaning har bir hujayrasi mustaqil jinssiz 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. Yangi hosil bo'lgan yosh koloniyalar soni ona koloniyadagi hujayralar soniga teng bo'ladi. Keyinchalik ona koloniya yemiriladi va yosh koloniyalar mustaqil hayot kechira boshlaydi.

Kichikroq suv havzalarida uchrab turadigan volvokslarning sharsimon koloniyasi juda murakkab tuzilgan.

Masalan., *Volvox aureus* koloniyasi 500-1000 hujayradan tashkil topgan, diametri 500-850 mkm, *V.globator* esa 20 mingtagacha hujayradan iborat bo'lib, diametri 2 mm ga yetadi. Volvokslar koloniyasining asosiy qismini hujayralarning o'zi ajratib chiqaradigan quyuq massa tashkil etadi. Bu massa koloniya chetida tig'iz po'stni hosil qiladi. Hujayralar koloniyaning chetida bir qator joylashgan. Koloniya ichi quyuq massa bilan to'lib turadi. Koloniyani tashkil etuvchi hujayralar bir xil tuzilgan. Har bir hujayrada stigma (qizil dog' ko'zcha) va ikkita xivchin bo'ladi. Hujayralar sitoplazmatik ipchalar yordamida bir-biri bilan tutashgan. Volvoks xivchinlari birgalikda bir me'yorda tebranishi natijasida dumalayotgan sharga o'xshab suzib yuradi. Koloniya doimo muayyan bir tomoni bilan olg'a suzadi. Koloniyaning bu tomonidagi hujayralar ko'zchalari qarama-qarshi tomondagi ko'zchalarga nisbatan yirikroq bo'ladi.

Volvoks koloniyasidagi juda ko'p hujayralar orasida faqat bir qism (4-10 ta) hujayralar bo'linish xususiyatiga ega. Bunday hujayralar koloniyaning pastki tomonida joylashgan bo'lib, ular vegetativ hujayralar deb ataladi. Vegetativ hujayralar ketma-ket bir necha marta bo'linib, yosh koloniyalarni hosil qiladi. Odatda koloniyada birdaniga bir necha yosh koloniyalar hosil bo'ladi (8-rasm, B).

Yosh koloniyalar o'sib, yiriklashgan sari ona koloniya ichiga sig'masdan qoladi. Ona koloniya yorilib nobud bo'ladi, yosh koloniyalar esa mustaqil yashay boshlaydi. Qulay sharoit bo'lganida ona koloniyadan chiqmagan yosh koloniyalar ichida ikkinchi tartibdagi yosh koloniyalar rivojlanishi mumkin.

Yuqorida ko'rsatib o'tilgan o'simliksimon xivchinlilar koloniyasi palintomik koloniyalar hisoblanadi. Chunki koloniyadagi hamma hujayralar (*gonium*, *eudorina*) yoki faqat vegetativ hujayralar (*volvoks*) o'sib yiriklashmasdan ketma-ket bo'linish (*palintomiya*) yo'li bilan birdaniga bir necha yosh koloniyalarni hosil qiladi. O'simliksimon xivchinlilarning ko'pchilik turlari faqat jinssiz ko'payadi. Jinsiy ko'payish asosan kolonial xivchinlilar va ayrim yakka yashovchi xivchinlilarda uchraydi.

Yakka yashovchi xivchinlilarning jinsiy hujayralari bir xil kattalikda bo'lib, erkak va urg'ochi gametalarni ajratib bo'lmaydi. Jinsiy ko'payishning bu xili *izogamiya*, ya'ni teng gametali deyiladi. Koloniyali yashil xivchinlilarning hujayrasi har xil kattalikdagi gametalar hosil qiladi. Masalan, 8 hujayrali bir muncha sodda tuzilgan stefanosfera (*Stephanosphaera*) koloniyasi uchun izogamiya xos bo'lsa, 16 hujayrali pandorina (*Pandorina*)da gametalar ixtisoslasha boshlaganini ko'rish mumkin. Uning gametalaridan biri ikkinchisiga nisbatan biroz yirikroq bo'ladi. 32 hujayrali *eudorinaning* ayrim koloniyasida hamma hujayralar bo'linmasdan yirikroq jinsiy hujayralar *makrogametalarni*, boshqa koloniyasi hujayralari esa palintomik yo'l bilan ikkiga bo'linib, 64 ta *mikrogametalarni* hosil qiladi. Makrogameta tuxum, mikrogameta esa urug' hujayrasi bo'lib hisoblanadi.

Volvoks koloniyasidagi minglab hujayralardan faqat 25-30 hujayra bo'linmasdan tuxum hujayra (makrogameta)larga aylanadi, 5-10 hujayralar urug' hujayralarni hosil qiladi. Makrogametalar hujayralarning bo'linmasdan yiriklashuvi natijasida, mikrogametalar esa hujayraning palintomik usulda 256 bo'lakka bo'linishi natijasida hosil bo'ladi. Makrogameta harakatsiz bo'lib, u tuxum hujayrasiga, ikki xivchinli harakatchan mikrogametalar esa urug' hujayrasiga mos keladi. Mikrogametalar faol harakat qilib, makrogametalarni topib oladi va ularni urug'lantiradi. Urug'langan makrogameta (zigota) qalin po'stga o'raladi va qishlab qoladi. Qulay sharoit tug'ilganda zigota kerma-ket palintomik bo'linish orqali yangi koloniyani hosil qiladi.

Jinsiy ko'payadigan xivchinlilar zigotasining dastlabki ikki bo'linishi meyoza bo'lgani sababli, ularning zigotadan boshqa barcha davrlari gaploid xromosomali bo'ladi. Volvokslarda zigotalik reduksiyani ko'ramiz. Ko'p hujayralilarda esa meyoza gametalar hosil bo'lish oldidan (gameta reduksiyasi) sodir bo'ladi. Morfologik jihatdan bir-biridan farq qiluvchi jinsiy hujayralarning hosil bo'lishi *anizogamiya* deyiladi. O'simliksimon xivchinlilar sinfi bir necha turkumlarga bo'linadi.

**1. Qalqondor xivchinlilar (*Dinoflagellata* yoki *Peridenea*) turkumi.** Yakka yashovchi ikki xivchinli hayvonlar, dengiz va chuchuk suv havzalarida juda keng tarqalgan. Ko'pchiligi planktonda hayot kechiradi. Qalqondor xivchinlilarning xivchinlari tanasining markaziy qismidan boshlanadi. Ulardan biri orqa tomonga cho'zilgan, ikkinchisi esa tananing o'rta qismini o'rab turadigan "belbog" deb ataladigan ekvatorial chuqurcha ichida turadi. Qalqondorlarning kletchatkadan iborat po'sti bo'ladi. Bu po'st ma'lum tartibda joylashgan va choklar orqali bir-biri bilan birikadigan bir necha plastinkalardan tuzilgan. Sitoplazmada juda ko'p xlorofill saqlovchi disksimon xromatoforlar bo'ladi. Fotosintez jarayonida hosil bo'lgan kraxmal zarrachalari sitoplazmada tarqalgan.

Chuchuk suv va dengizlarda seratsium (*Ceratium*) avlodi vakillari keng tarqalgan. Chuchuk suv seratsiumi (*Ceratium hirydinella*) tanasidagi 4 ta uzun o'simtalaridan biri tanasining oldingi (apikal), qolgan uchasi orqa (antapikal) tomonga qaratilgan. Dengiz seratsiumlarida bunday o'simtalar kuchli rivojlangan bo'lib, tana yuzasini kengaytirish va suvda muallaq turish uchun xizmat qiladi.

Suvi bir muncha iliq bo'lgan tropik va subtropik dengizlarda tun yog'duchisi (*Noctiluca miliaris*) juda ko'p uchraydi. Uni yoz faslida Qora dengizda ham uchratish mumkin. Tun yog'duchisi yumaloq tanasining diametri 2 mm keladi. Uning xromatoforasi va kletchatka po'sti bo'lmaydi. Tun yog'duchisi fotosintez qilmasligi va hayvonlarga o'xshash animal oziqlanishi bilan boshqa o'simliksimon xivchinlilardan farq qiladi. U har xil mayda organizmlar: sodda hayvonlar va suv o'tlari bilan oziqlanadi. Tanasining bir tomonida joylashgan chuqurchasi tubida og'iz teshigi joylashgan. Og'izoldi chuqurchasi yaqinida bitta yo'g'on xivchin, chuqurcha tubida esa ingichka va kalta xivchin joylashgan. Xivchinlar tebranishi natijasida o'ziga o'z teshigiga qarab suriladi. Tun yog'duchisining endoplazmasi o'ziga xos tuzilgan. Sitoplazmaning asosiy qismi og'iz teshigining ostki qismida, ya'ni markazda to'plangan. Markaziy sitoplazmadan tana chetlariga qarab juda ko'p ingichka sitoplazma ipchalari chiqadi. Tananing asosiy qismi suyuq modda bilan to'ldirilgan vakuoldan iborat. Yadro markaziy sitoplazmada joylashgan. Sitoplazma ipchalarida juda ko'p miqdorda yog' tanachalari bo'ladi.

Tun yog'duchisining bunday o'ziga xos tuzilishi plankton hayot kechirishga moslashishga imkon beradi. Sitoplazmaning vakuollari va yog' tanachalari tana solishtirma og'irligini kamaytiradi. Tun yog'duchisi mexanik yoki kimyoviy ta'sir bilan bezovta qilinganida o'zidan yog'du chiqarish xususiyatiga ega. Tunda ketayotgan kema ortidan qoladigan yorug' iz ana shu hayvonlarning shu'lalanishidan hosil bo'ladi. Kema parraklari aylanganidan bezovta bo'lgan tun yog'duchisi sitoplazmasidagi yog' moddasi oksidlanib yog'du chiqaradi. Bu yog'du hayvonni shu'lalanishiga sabab bo'ladi.

Qalqondor xivchinlilar dengiz va chuchuk suv planktoni tarkibining asosiy qismini belgilaydi. Ular dunyo okeani biomassasining asosiy qismini tashkil etadi. Hamma qalqondorlar biosferadagi moddalar almashinuvida juda katta ahamiyatga ega.

**2. Evklenasimonlar (*Euglenoidea*) turkumi** vakillari oziqlanish usuliga ko'ra juda xilma-xil bo'ladi. Ular orasida fotosintez qiluvchi turlaridan tortib, haqiqiy hayvonlarga o'xshash vakillari ham bor. Chuchuk suv havzalarida, ayniqsa, kuchli ifloslangan suvlarda turli xil evklenalar uchraydi. Evklenalar sitoplazmasining sirtqi qavatini qattiq pellikula qobiq hosil qiladi. Ayrim

vakillari, masalan, evglenaning pellikulasi juda yupqa va elastik bo'lganidan, ularning tanasi qisqarishi, cho'zilishi yoki egilishi mumkin. Fakus (*Phasis*)ning qobig'i qalin bo'lib, egiluvchan emas. Ko'pchilik turlari (evglenalar) pellikulasida chiziqli hoshiyalarni ko'rish mumkin.

Evglenalar tashqi muhit sharoiti o'zgarishi bilan bir xilda oziqlanishdan ikkinchi xil oziqlanishga o'tishi mumkin. Yorug'lik va zarur kimyoviy elementlar yetarli bo'lganida ular avtotrof oziqlanadi, ya'ni yashil o'simliklar singari fotosintez qiladi. Evglenalar organik moddalar yetarli bo'lgan qorong'i muhitga o'tkazilganda xlorofillni yo'qotib, rangsizlanadi. Endi ular atrofdagi muhitdan tayyor organik birikmalarni pellikulasi orqali shimib ola boshlaydi, ya'ni saprofit (*geterotrof*) oziqlanishga o'tadi. Agar bunday evglenalarni yana yorug' joyga chiqarilsa, qisqa vaqtdan so'ng ular yashil rangga kirib, avtotrof oziqlanishga kirishadi. Odatda organik birikmalar bilan ifloslangan suvlarda evglenalar bir vaqtning o'zida avtotrof hamda geterotrof oziqlanishi mumkin.

Shunday qilib, organik olam taraqqiyotining tuban bosqichlarida hayvonlar bilan o'simliklarning o'zgarish usuli o'rtasida keskin farq bo'lmaydi. Bu hodisa ularning bitta umumiy ajdoddan kelib chiqishini ko'rsatadi.

Evglenasimonlarning ayrim turlari xlorofilini tamoman yo'qotganligi sababli avtotrof oziqlanish xususiyatiga ega emas. Ulardan ba'zilari saprofit oziqlansa, boshqalari esa (masalan, *Peganema*, *Urceolus* avlodlari turlari) oziq moddalarni yutib, haqiqiy hayvonlar singari oziqlanishga o'tgan.

**3. Fitomonadlar (*Phytomonadina*) turkumi** vakillarida kosacha shakldagi bitta yirik yashil xromatofori va bir juft xivchinlari bo'ladi. Ko'pchilik turlari chuchuk suvlarda, ayrim turlari dengizlarda yashaydi. Ular orasida yakka va koloniya bo'lib yashaydigan turlari bor.

Ifloslangan chuchuk suv havzalarida 10-30 mkm kattaligidagi limon yoki tuxumga o'xshash ikki xivchinli xlamidomonadalar urug'i vakillari ko'p uchraydi. Ular oqmaydigan ko'lmak va hovuz suvlarida juda tez ko'payib ketadi va suvni yashil rangga bo'yalishiga (ko'karishiga) sabab bo'ladi. Xlamidomonada hujayrasida bitta yoki ikkita qisqaravchi vakuoli joylashgan. Ayrim turlari tanasining oldingi qismida qizg'ish rangli kichkina stigmasi bo'ladi. Stigmani yorug'likni sezishga moslashgan organoid yoki "hujayra ko'zchasi" deb aytilish mumkin.

Xlamidomonada jinsiz va jinsiy usulda ko'paya oladi. Jinsiy ko'payishdan oldin xivchinlarini yo'qotib, suv tubiga cho'kadi. Qobiq ichida tanasi 2 marta bo'linib, to'rtta hujayrani hosil qiladi. Hujayra qobig'i yorilgandan so'ng yosh hujayralar tashqi muhitga chiqib oladi, ularning xivchinlari yangidan hosil bo'ladi, tanasi sirtiga qattiq po'st paydo bo'ladi. Jinsiy ko'payish vegetativ hujayralarning gametalarga aylanishidan boshlaydi. Gametalar juftlaslib, zigotani hosil qiladi. Zigota xivchinini yo'qotib yumaloqlanadi. Po'st ichida zigota ikki marta bo'linib, to'rtta yosh xlamidomonadani hosil qiladi. Ular xivchinlar hosil qilgandan so'ng mustaqil yashashga o'tadi.

Fitomonadlar orasida koloniya hosil qiluvchi turlari ham keng tarqalgan. Koloniya bir nechtdan bir necha minglab hujayralardan tashkil topgan. Kolonial fitomonadlardan chuchuk suvlarda volvokslar, eudorina, pandorina, gonium ko'p uchraydi. Ularning har qaysi hujayrasining tuzilishi xlamidomonadaga o'xshab ketadi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Xivchinlilar kenja tipining umumiy tavsifi va sistematikasi. O'simliksimon xivchinlilar sinfi vakillarining tuzilishi, biologik xususiyatlari, sistematikasi va tarqalishi.

#### **Ikkinchi savol bayoni:**

**Hayvonsimon xivchinlilar (*Zoomastigophorea*) sinfi** vakillari asosan yakka holda yashaydi, bir qancha turlari dengiz va chuchuk suv havzalarida uchraydi. Ular barcha hayvonlar singari geterotrof usulda oziqlanadi. Hayvonsimon xivchinlilardan bir qismi osmotik yo'l bilan saprofit oziqlansa, boshqa qismi ovqat zahiralarni yutish xususiyatiga ega. Ko'pchilik turlari odam, hayvonlar va ba'zan o'simlik to'qimalarida parazitlik qiladi. Hayvonsimon xivchinlilar sinfi ham bir qator turkumlarga bo'linadi.

**1. Yoqali xivchinlilar (*Choanoflagellata*) turkumi.** Bu turkum vakillari bir xivchinli erkin yashovchi yakka yoki kolonial hayvonlar bo'lib, xivchini asosini sitoplazmatik yoqacha o'rab turadi. Bakteriya va boshqa oziq zarrachalari xivchinining harakati tufayli yoqacha ichiga tushadi. Bu yerda ularni sitoplazma o'simtalari qamrab oladi. Ovqat hazm qilish vakuolalari ichida oziq hazm

qilinadi. Koloniyasi xilma-xil shaklda bo'ladi, ko'proq tuxumsimon sferik va daraxtsimon koloniyalar uchraydi.

**2. Ildiz xivchinlilar (*Rhizomastigina*) turkumi** vakillari sarkodalilar hamda xivchinlilarning tuzilish xususiyatlarini o'zida mujassamlashtiradi. Ularda 1-3 ta xivchin bilan bir qatorda yaxshi rivojlangan psevdopodiyalari ham bo'ladi. Bu turkumning vakili mastigamyoba (*Mastigamoeba aspera*)ning kattaligi 100 mkm ga yaqin, botqoqliklarda uchraydi (10-rasm).

**3. Kinetoplastidlar (*Kinetoplastida*) turkumi.** Bu turkumga mansub hayvonlarda xivchin bilan bog'langan maxsus organi-kinetoplast bo'ladi. Ayrim turlari (*Bodo*) erkin yashaydi. Asosiy ko'pchilik turlari esa parazitlik qilib hayot kechiradi. *Bodolar* (*Bodo*) 10-25 mkm kattalikdagi ikki xivchinli hayvonlar bo'lib, sitoplazmasining xivchidlari asosida joylashgan qismida pellikulasi bo'lmaydi. Bu joy orqali bakteriyalarni yutib, oziqlanadi. Ular chuchuk suv havzalarida uchraydi. Bu turkumning tripanosomalar (*Trypanosoma*) urug'iga kiruvchi turlari odam va umurtqali hayvonlar qonida, orqa miya suyuqligi va boshqa organlarida parazitlik qilib, og'ir kasalliklarni keltirib chiqaradi.

Tripanosomalarning tasmaga o'xshash yassi tanasi 15-40 mkm keladi. Oldingi tomonida joylashgan bitta xivchini tanasining yonidan orqaga qarab yo'naladi. Xivchin yupqa to'liqlanuvchi membrana yordamida ektoplazmaga tutashgan. Bazal tanachasi (*kinetoplast*) endoplazmada xivchinning asosida joylashgan.

Odamlarda parazitlik qiladigan tripanosomalarning quyidagi turlari ancha yaxshi o'rganilgan:

1). Afrika uyqu kasalligining qo'zg'atuvchisi-*Trypanosoma gambiense*;

2). Chagas kasalligining qo'zg'atuvchisi-*Trypanosoma cruzi*;

3). Uyqu kasalligining rodeziya shaklini keltirib chiqaradigan-*Trypanosoma rhodesiense* va boshqalar.

*Trypanosoma gambiense*-Afrikada tarqalgan juda og'ir "uyqu kasalligi" deb atalgan xastalikni qo'zg'atuvchisi hisoblanadi.

XX-asrning birinchi yarmida bir milliondan ortiq kishi shu kasallikdan halok bo'lgan. Kasallik tana haroratining ko'tarilishi bilan boshlanadi, so'ngra asta-sekinlik bilan markaziy nerv sistemasining qattiq shikastlanishi kuzatiladi. Bemorda uxlab qolish va aksincha, uxlay olmaslik hollari kuzatiladi. Kasallik o'z vaqtida davolanmasa, o'limga olib kelishi mumkin. Parazitlar bemorlarning qoniga, limfa bezlariga, keyinchalik esa orqa miya suyuqligiga o'tadi.

*Trypanosoma gambiense*ni antilopalar qonida ko'plab uchratish mumkin. Bu hayvonni kasallikka chidamli bo'lganligi uchun uni tabiatda tripanosomalarni o'zlarida saqlovchi rezervuar deb hisoblash mumkin.

Demak, Afrika uyqu kasalligining tabiiy manbai antilopalar hisoblanadi, tarqatuvchisi esa se-se pashshasidir (*Glossina palpalis*). Kasallik faqat shu qon so'ruvchi pashshalar tarqalgan hududlarda uchraydi. Pashsha odam qonini so'rganda unga kasallikni yuqtiradi. Pashshalar ichagida parazitlar bo'yiga bo'linib, jinssiz ko'payadi. *Trypanosoma gambiense* shuningdek qoramollarda, cho'chqa, it va yovvoyi sut emizuvchilarda ham uchraydi. Ushbu tripanosoma 1962-yilda G'arbiy Afrikada D. Datton tomonidan aniqlangan, uning rivojlanishini D. Bryus o'rgangan. Kasallik odamlarda juda og'ir kechadi va uzoq davom etadi, davolanmagan taqdirda kishilarning o'limiga sabab bo'ladi.

Lotin Amerikasi mamlakatlarida xavfli chagas kasalligining qo'zg'atuvchisi-*Trypanosoma cruzi* keng tarqalgan. Morfologik jihatdan Afrika uyqu kasalligini qo'zg'atuvchisidan farq qilmaydi. Lekin, *Trypanosoma cruzi*, joylashish joyiga qarab, shakli har xil bo'ladi. Hujayraning ichida parazitlik qilgan tripanosoma xivchinsiz, intensiv ravishda ko'payib, psevdosistalar hosil qiladi. Parazitlar kasallik tarqatuvchi organizmida va sun'iy usulda o'stirilganda xivchinli shaklda bo'ladi.

Chagas kasalligining tarqatuvchisi qon so'radigan *Triatoma infestans* qandalasidir. Tripanosomalar qandalaning orqa ichagida yashaydi va 5-15 kun davomida taraqqiy etadi. Parazitlarni o'ziga bir marta yuqtirgan qandala butun umri davomida (2 yildan ortiq umr ko'radi) o'zida tripanosomalarni saqlaydi va odam uchun xavfli hisoblanadi.

Odatda parazitlar odamga teri va shilimshiq qatlamlarning har xil yoriqlari, jarohatlar orqali faol yo'l bilan o'tadi. Triatom qandalalari odamga, asosan, kechasi uxlab yotganida hujum qilib,

lab, ko'z va burunning shilimshiq qatlamlaridan qon so'rib oziqlanadi. Ovqatlanigan joyiga ko'pincha tripanosomalar bilan ifloslangan axlatini chiqazadi va shikastlangan teri orqali tripanosomalar juda osonlik bilan odamga o'tadi. Ular teri va shilimshiq pardalarning hujayralarida bir-ikki hafta yashab, ko'paya boshlaydi. So'ng parazitlik qilayotgan hujayralardan chiqib, qon tomirlarga o'tadi va butun organizmga tarqaladi. Shu davrda odamning tana harorati ko'tariladi, parazitlar yurak, nerv, hazm sistemasi va retikuloendotelial organlarining hujayralariga o'tib, u yerda yashab qoladi.

Kasallikning belgilariga tana haroratining ko'tarilishi, jigar va taloqning kattalashishi, ichak faoliyatining buzilishi kabilar kiradi. Keyinchalik, ularga meningo-ensefalit va miokardit qo'shilishi mumkin. Besh yoshgacha bo'lgan bolalarda chagas kasalligi juda og'ir o'tib, o'limga olib kelishi mumkin. Ayrim ma'lumotlar bo'yicha 14 % gacha bemorlar ushbu kasallikdan o'ladi. Kasallik onadan bolaga ona suti, qon quyish orqali yuqadi (tug'ma ham bo'lishi mumkin). Chagas kasalligi ko'pincha qishloqlarda ko'p tarqalgandir. Ayniqsa, sanitariya-gigiyena qoidalariga rioya qilinmagan xonadonlarda, iflos joylarda triatom qandalalarning lichinkalari bemalol rivojlanadi.

Tripanosomalarning bir qancha turlari har xil uy hayvonlarida parazitlik qilib, og'ir kasalliklar keltirib chiqaradi. Janubiy Osiyo mamlakatlarida qoramollarda parazitlik qiluvchi *Trypanosoma brucei* nagana kasalligini qo'zg'atadi. Nagana kasalligining tarqatuvchisi so'nalardir.

*Trypanosoma evansi*-tuya, ot va eshaklar hamda itlarning yopiq organlari-qon tizimida parazitlik qiluvchi va ularda tripanosomoz yoki xalq tilida "su-auru" kasalligini qo'zg'atadi. Ushbu tur tripanosoma barcha Markaziy Osiyo davlatlarida tarqalgan. Bu parazitning ham tarqatuvchisi so'nalar hisoblanadi.

Otlarda *Trypanosoma equiperdum* turi parazitlik qilib, kuyukish (qochirish) kasalligini keltirib chiqaradi. Bu kasallik bir hayvondan ikkinchisiga jinsiy aloqa orqali o'tadi. *Trypanosoma equiperdum* bir xo'jayinli bo'lib, ular otlarning siydik-tanosil yo'llarida (jinsiy organlarida) yashaydi.

U tabiatda kasallangan hayvonlardan sog'lom hayvonlarga qochirish paytida yoki otlarning jinsiy organlarining holatini tekshirishda qo'llaniladigan ifloslangan asboblardan orqali tarqaladi.

Tripanosomaning ushbu turi Markaziy Osiyo Respublikalarida, shu jumladan O'zbekistonda ham uchraydi.

Yuqorida ko'rsatilganlardan tashqari baliqlar, amfibiylar va reptiliyalarda ham tripanosomalarning ayrim turlari parazitlik qiladi.

Tripanosomalardan *Leptomonas davidi* turi Janubiy Amerikada kofe daraxti bargi to'qimalarida parazitlik qiladi va natijada bunday kasallangan barglarning sarg'ayib to'kilishiga, ba'zan qurib qolishiga sabab bo'ladi.

**Leyshmaniya (*Leishmania*) urug'ining** vakillari ham tripanosomalarga bir-muncha o'xshash tuzilgan, lekin ular odamning terisi va ichki organlarida parazitlik qiladi. Leyshmaniyalar leyshmanioz kasalligini chaqiruvchi ikki xo'jayin ishtirokida rivojlanuvchi parazit xivchinlilardir. Ular odamlarda, shuningdek itlarda, bo'ri va chiyabo'rilarda, mushuklarda, kalamush va yumronqoziqlarda uchraydi va ularga qon so'ruvchi ikki qanotli hasharotlar-iskabtopar chivinlar (*Phlebotomus* avlodi) orqali yuqadi. Umurtqalilar qonida leyshmaniyalarning xivchinsiz 2-6 mikron uzunlikdagi duksimon shakli uchraydi.

Barcha leyshmaniyalar dermatotrop (terida yashovchi) va vistserotrop (ichki organlarda yashovchi) guruhlarga bo'linadi. Shunga ko'ra ular odamlarda va boshqa sut emizuvchilarda teri va ichki leyshmanioz kasalliklarini chaqiradi.

Teri leyshmaniozini qo'zg'atuvchi leyshmaniyalarga *Leishmania tropica* va *L. major* larni misol keltirish mumkin. Har ikkala tur leyshmaniyalar Markaziy Osiyo davlatlarida tarqalgan. O'zbekistonda esa ularning birinchi turi yo'qotilgan, ikkinchi turi esa juda kam holatlarda uchraydi. Teri leyshmaniozi qo'zg'atuvchilari O'zbekistonda XX-asrning 50-60-yillarida keng tarqalgan bo'lgan. Ular oqibatida terida pindin yaralari hosil bo'ladi, yaralar tuzalgach, ularning o'zni abadiy chandiq bo'lib qoladi. Shu belgiga qarab odamlarning teri leyshmanioziga uchraganini aniqlash mumkin.

Tabiatda leyshmaniyalarni yovvoyi kemiruvchilarda saqlanib yurishini 1939 yil akad. Ye.N. Pavlovskiy qoraqumga qilgan ekspeditsiyasida aniqlagan va unga ko'ra parazitlarni tabiiy o'choqlari to'g'risida ilmiy nazariya yaratgan.

Ular hujayra ichida parazitlik qilganidan xivchin hosil qilmaydi, harakatsiz bo'ladi. Bu parazitlar nihoyatda kichkina (3-7 mkm), ovalsimon hujayrasida bitta yadrosi va kinetoplasti bo'ladi, Leyshmaniyalarning ikki turi odamda parazitlik qiladi. Tropik leyshmaniya (*Leishmania tropica*) yuz, qo'l va oyoqlar terisida parazitlik qiladi.

Teri leyshmaniozining qo'zg'atuvchisini rus shifokori P.F. Borovskiy birinchi marta 1882-yilda Toshkentda aniqlagan. Teri leyshmaniozi Markaziy Osiyo va Kavkaz ortida keng tarqalgan.

Teri leyshmaniozi Markaziy Osiyo xalqlari o'rtasida "avg'on yara" yoki "yomon yara", "sharq kuydirgisi" yoki pashshaxo'rda nomlari bilan ham ma'lum. Yara tuzalib ketgandan so'ng o'rni chandiq bo'lib qoladi. Kasallik Turkmaniston, Tojikiston va O'zbekistonning janubiy hududlarida uchraydi. Kasallik qo'zg'atuvchisini iskabtoparlar yumronqoziqlardan odamga yuqtiradi.

Morfologik jihatdan leyshmaniyalar ikki xil shaklda: hujayra ichida tashuvchilarining tanasida-xivchinsiz hamda sun'iy usulda o'stirilganda xivchinli ko'rinishda yashaydi.

Visseral leyshmaniozning qo'zg'atuvchisi odam tanasida retikulo-endotelial organlar - jigar, taloq, limfa tugunlari, ko'mik endoteliy hujayralari sitoplazmasida parazitlik qilib yashaydi va ko'payadi.

Leyshmaniyalar ko'payganda bitta hujayradagi parazitlar soni 100-200 tagacha yetadi. Hujayra yemirilgandan keyin ular limfa bilan qonga o'tib, yangi hujayralarga kirib oladi va ularning yemirilishiga sababchi bo'ladi.

Leyshmanioz transmissiv kasallik bo'lib, uni qonso'rar mayda hasharotlar-*Phlebotomus* avlodiga kiruvchi iskabtoparlar tarqatadi. Iskabtopar kasal odamning qonini so'rganida leyshmaniyalar hasharotning hazm yo'liga o'tadi. U yerda parazitlarning oldingi uchidan uzun xivchin o'sib chiqadi, ya'ni sodda hayvon xivchinli (leptomonad) ko'rinishga o'tadi. O'ziga leyshmaniozning qo'zg'atuvchisini yuqtirib olgan bu hasharot sog'lom odamning qonini so'rganida parazitlarni unga yuqtiradi.

Umuman, leyshmanioz Shimoliy Afrika, Janubiy Yevropa va Janubi g'arbiy Osiyoning bir qancha mamlakatlarida tarqalgan. O'zbekistonning janubiy viloyatlarida ham bu kasallik tarqalgan. Teri leyshmaniozining tabiiy manbai kemiruvchi sutemizuvchilar (qum kalamushlari va yumronqoziqlar) va itlardir, ya'ni bu hayvonlar leyshmaniyaning rezervuar xo'jayinlari hisoblanadi. Bu hayvonlarning quloqlari, burni va tanasining iskabtopar chaqa olishi mumkin bo'lgan boshqa joylarida yaralar hosil bo'ladi. Kemiruvchilarning inlarida iskabtoparlar kunduz kunlari yashirib yotadi, kechga tomon hayvonlarning qonini so'radi va ularga bu kasallikni yuqtiradi.

Har ikkala leyshmanioz bilan ham ko'proq bolalar kasallanadi. Kasalliklardan keyin muntazam immunitet hosil bo'ladi. Shuning uchun har bir kishi leyshmanioz bilan faqat bir marta kasallanadi.

**Diplomonadlar (*Diplomonadida*) turkumi** vakili lyambliyani birinchi marta 1859-yilda Xarkov universitetining professori Lyamble aniqlagan. Lyambliya (*Lambliia intestinalis*) hayot siklida vegetativ hamda sista ko'rinishida uchraydi.

Vegetativ shakli noksimon bo'lib, uzunligi 12-15 mkm, eni esa 8-10 mkm gacha bo'ladi. Tanasining oldingi tomonida disk bo'lib, ichak epiteliysiga yopishish uchun xizmat qiladi. Tanasining o'rtasida ikkita tayanch ipi - aksostillar o'tadi. Aksostillar yordamida parazitning tanasi ikki simmetriyali nimtalarga bo'lingan bo'lib, har qaysisida bittadan yadro bo'ladi.

Aksostillarning oldingi qismida bir qancha blefaroplastlar bo'lib, ular 3 juft xivchinlarni energiya bilan ta'minlaydi. To'rtinchi juft xivchinlar aksostillarning orqa qismida yotadi. Parazitning hazm organoidlari bo'lmaydi. Shuning uchun osmatik yo'l bilan oziqlanadi. Ko'payish usuli jinssiz, uzunasiga bo'linish (mitoz) yo'li bilan amalga oshadi. Lyambliyalarning sistalari oval shaklida bo'lib, uzunligi 10-14 mkm gacha yetadi. Ikki qavat po'stlog'i aniq ko'rinib turadi. Yetilmagan sistalarda 2 ta yadro, yetilganlarida esa 4 ta yadro bo'ladi.

Lyamblioz hamma yerda tarqalgan bo'lib, aholining taxminan 10 % ida parazitlarni topish mumkin. Lyamblioz bilan, asosan, yosh bolalar ko'proq kasallanadi. Parazitlar odamning 12-barmoqli ichagida yashashi bilan birga, ayrim ma'lumotlarga qaraganda, o't pufagida ham yashashi

mumkin. Ammo sun'iy usulda o'stirilgan lyambliya o't suyuqligi pufagida yashamaydi. Hozirgacha ham lyambliyalarining o't yo'llarida, o't pufagida yashashi noaniq. L.I. Rogova va N.A. Dehqonxo'jayevalarning (1960) ma'lumotlari bo'yicha, olib tashlangan o't pufaklar hamda tajriba yo'li bilan zararlangan hayvonlarning o't pufagida lyambliyalar topilmagan.

XX-asrning 20-yillarida lyamblioz yer yuzida deyarli barcha mamlakatlarda keng tarqalgan edi. Ko'pchilik shifokorlarning fikri bo'yicha, lyambliyalar odamga o'tishi bilan lyamblioz kasalligini qo'zg'atadi. Ular ichak, o't yo'llarini jarohatlaydi, degan fikr hozir ham mavjud. Lekin ayrim olimlar lyambliyalarini shartli ravishda patogen deb hisoblashadi. Chunki parazitlar sog'lom odamlarda ham uchrab turadi, ularning soni ichakda ko'payib ketgandagina ichak faoliyatini o'zgartiradi. Kasallikning oldini olish uchun profilaktik qoidalarga amal qilish zarur. Buning uchun meva va sabzavotlarni yaxshilab yuvish, suvni qaynatib ichish, pishirilgan ovqatni va ichiladigan suvni yopiq idishda saqlash, chivin va pashshalarga qarshi kurashish, ovqatdan oldin va hojatdan keyin qo'lni yuvish, parazit tashuvchilarni, ayniqsa, oziq-ovqat korxonalarida, bolalar bog'chalarida ishlaydiganlarni o'z vaqtida tekshirib, kasallangan odamlarni davolash, hojatxonalarni dorilab turish kabi ishlarni amalga oshirish lozim.

**Trixomonadalar (*Trichomonadida*)** trixomonadoz kasalligini qo'zg'atuvchilari bo'lib, uch turni o'z ichiga oladi: 1. Ichak trixomonadasi (*Trichomonas hominis*); 2. Qin trixomonadasi (*Trichomonas vaginalis*); 3. Og'iz trixomonadasi (*Trichomonas tenax*). Ichak trixomonadasi odamning yo'g'on ichagida parazitlik qiladi. Qin trixomonadasi esa ayol va erkaklarning siydik va jinsiy yo'llarida uchraydi.

Trixomonadalarining tanasi oval shaklida bo'lib, orqa qismi ingichkalashib ketgan. Uzunligi 5-10 mkm (ichak trixomonadasi) dan 15-30 mkm gacha (qin trixomonadasi) bo'lad

Oldingi qismida sharsimon yadrosi joylashgan bo'lib, yadro oldida blefaroplast yotadi. Barcha xivchinlilar sinfi vakillari singari trixomonadalarining harakat organoidlariga xivchinlari kiradi. Xivchinlarining soni 4-5 ta bo'lib, ulardan bittasi to'liqsimon parda bo'ylab orqaga qayrilgan. Sitoplazmasida hazm qiluvchi vakuolalari bor. Trixomonadaning tanasi bo'ylab uzunasiga ketgan tayanch o'zak aksostil joylashgan, cheti bo'ylab to'liqlanuvchi membrana (parda) yotadi. Qin trixomonadasi va og'iz trixomonadasining to'liqlanuvchi membranasini qisqa bo'ladi.

Trixomonadalar ikki usul bilan oziqlanadi, ya'ni oziq moddalarni tananing butun yuzasi bilan shimadi (osmatik usulda) yoki hujayra og'zi - sitostom orqali (qamrab olish usuli bilan). Ichak trixomonadasi odamlarda xavfli kasalliklarni keltirib chiqarmaydi, lekin kolit (ich qotish) kasalini tezlashtiradi.

Ichak trixomonadasi ifloslangan ovqat yoki suv orqali yuqadi. Ichak trixomonadasi tashxis qo'yish uchun mikroskop ostida bemor axlatini tekshirib, vegetativ shakllari aniqlanadi.

Qin trixomonadasi erkak va ayollarning siydik-tanosil yo'llarida parazitlik qilib, shaxsiy gigiyena qoidalariga rioya qilmaslik natijasida va jinsiy aloqa vaqtida yuqadi. Ushbu parazit barcha davlatlarda uchraydi. Ular erkak va ayollarning siydik yo'llarida uchraydi. Kasallanish ayollarda 20-40 %, erkaklarda esa 15 % ni tashkil qiladi. Tashxis qo'yish uchun bemorning siydik va jinsiy yo'llaridan surtma olinib, mikroskop ostida tekshiriladi.

Og'iz trixomonadasining patogenlik xususiyati aniqlanmagan, lekin og'iz, bo'shlig'i va tish kasalliklari (gingivit, paradontoz, tish kariyesi bilan kasallangan bemorlar) odamlarda ko'proq uchrab turadi. Shuning uchun stomatologiya shifoxonalarida og'iz trixomonadasini aniqlash usullariga alohida e'tibor berish lozim.

**Ko'pxivchinlilar (*Hypermastigida*) turkumi** vakillari termitlar va suvaraklarning ichagida simbioz yashaydi. Ular ancha murakkab tuzilgan bo'lib, xivchinlari va ko'pincha yadrolari ham ko'p bo'ladi. Tanasida aksostil, murakkab parabazal apparatlari hamda yadro bilan bog'liq maxsus tayanch apparati rivojlanadi. Ko'pxivchinlilar qiyin hazm bo'ladigan kletchatkani termitlarning hazm qilishiga yordam beradi.

**Muhokama uchun savollar:**

1. Hayvonsimon xivchinlilar tuzilishini izohlang.
2. Hayvonsimon xivchinlilar sinfining sistematikasi, asosiy vakillarining mahsuldor hayvonlar va odamlarga keltiradigan zararini bayon qiling.

3. Parazit xivchinlilarning asosiy belgilari nimadan iborat va bu belgilarning yuzaga kelish sabablari hamda ahamiyati haqida gapiring.

#### **Uchinchi savol bayoni:**

**Opalinalar (*Opalinata*) kenja tipiga** ko'p yadroli va ko'p xivchinli parazit hayvonlar kiradi. Opalinalar kenja tipining bitta opalinalar (*Opalinatea*) sinfi bor.

Bu yirik bir hujayrali parazitlarni tanasi yassi bo'lib, sirtidan bir tekis ko'plab xivchinlar bilan qoplangan.

Opalinalar sinfiga yaqqol misol qilib baqa opalinasini (*Opalina ranarum*) ko'rsatish mumkin. Bu parazit suvda hamda quruqlikda yashovchilardan-baqalar ichagining keyingi qismida yashaydi. Opalinalarning og'izchasi bo'lmaydi, shuning uchun oziqni tana yuzasi orqali shimib, saprofit usulda oziqlanadi.

Opalinalar tanasi infuzoriyalarning kipriklariga o'xshab bir tekis joylashgan juda ko'p xivchinlar bilan qoplangan. Shu sababli ular uzoq vaqt davomida infuzoriyalar tarkibida o'rganilib kelingan. Lekin opalinalarda ixtisoslashgan yadro bo'lmasligi, jinsiy ko'payishi esa gametalarning kopulyatsiyasi (juftlashishi) orqali sodir bo'lishi sababli xivchinlilarga yaqin turadi.

Opalinalarning hayot sikli xo'jayini hayoti bilan bevosita bog'langan. Ular yil davomida faqat bir marta jinsiy ko'payadi. Bahorda baqalar tuxum qo'yishi davrida opalinalarning sistalari baqa ichagidan suvga tushadi. Sistalarni itbaliqlar yutganida ularning ichagida sistalardan chiqqan opalinalar bir necha marta bo'linishdan keyin bir yadroli jinsiy hujayralar-gametalarga aylanadi.

Gametalar qo'shilishidan keyin hosil bo'lgan zigotadan ichakda ko'p yadroli opalina yetishib chiqadi. Shundan keyin ular yana bo'linish yo'li bilan jinssiz ko'payishga kirishadi.

#### **Nazorat savollari**

1. Sodda hayvonlarning oziqlanishi, haraktlanishi, ayirishi, ko'payishi va jinsiy jarayonlari.
2. Xivchinlilar kenja tipi, tuzilishi, taksanomiyasi, hayvonot olamida tutgan o'rni.
3. Kasallik qo'zg'atuvchi xivchinlilarning tuzilishi va rivojlanishi
4. Koloniya bo'lib yashovchi xivchinlilar, ko'p hujayrali hayvonlarning kelib chiqishidagi ahamiyati.
5. Sarkomastigoforalar tipi: tuzilishi va ahamiyati.
6. Odam va hayvonlar organizmida kasallik qo'zg'atuvchi sarkodalilar.
7. Sporalilarning tuzilishi, vakillari va rivojlanish tsikli.
8. Sporalilar tipi. Koksidiyasimonlar sinfi vakillarining rivojlanish sikli. Ularni keltirib chiqaradigan kasalliklari.
9. Infuzoriyalarning tuzilishi va ko'payishi.
10. Infuzoriya hujayralarining murakkab tuzilganligi, kipriklarni xivchinlilar bilan taqqoslash.
11. Kasallik qo'zg'atuvchi bir hujayralilar.
12. Mikrosporidiyalar tipi. Umumiy tavsifi va ahamiyati.
13. Mikrosporidiyalarning asalarichilik va ipakchilikdagi ahamiyati.
14. Qon sporalilari, ularning kasallik qo'zg'atuvchisi. Qon sporalilarning tibbiyotda va veterinariyada ahamiyati.

### **3-Mavzu: Sarkodalilar kenja tipi: tuzilishi, ko'payishi, tarqalishi, sistematikasi**

1. Sarkodalilar kenja tipi vakillarining tuzilishi.
2. Sarkodalilar kenja tipi sistematikasi, tarqalishi va ahamiyati to'g'risida talabalarga ma'lumot berish.

#### **Birinchi savolning bayoni:**

Sarkodalilar (*Sarkodina*) kenja tipi vakillarining qattiq po'sti bo'lmaydi; hujayra sitoplazmasi faqat sitoplazma membranasi bilan tashqi muhitdan ajralib turadi. Qattiq po'st rivojlanmaganligi uchun sarkodalilar tanasining shakli doimiy emas. Sitoplazmadan hosil bo'lib turuvchi o'simtalar yordamida hayvon sekin-asta siljiydi, shuning uchun bunday oyoqlar soxta oyoqlar *pseudopodiyalar* deb ataladi. Soxta oyoqlar parraksimon (lobopodiylar), ipsimon (filopodiylar), nursimon (askopodiylar) va to'rsimon (retikulopodiylar) shaklida bo'lishi mumkin. Soxta oyoqlar oziqni qamrab olish vazifasini ham bajaradi.

Sarkodalilar hujayrasida bitta yoki bir necha yadrosi bor. Chuchuk suvlarda va tuproqda yashovchi turlarida qisqaruvchi vakuoli bo'ladi. Ular barcha bir hujayralilarga o'xshash butun tana sirti orqali nafas oladi. Sarkodalilar ko'pincha ikkiga bo'linish, ba'zan kurtaklanish orqali jinssiz ko'payadi. Jinsiy ko'payishi xivchinli yoki amyobasimon (xivchinsiz) gametalar hosil qilish orqali sodir bo'ladi. Bu kenja tipga 11000 dan ortiq tur kiradi. Ko'pchilik turlari chuchuk suvlarda, dengiz va okeanlarda hamda tuproqda erkin yashaydi. Ayrim turlari parazit hisoblanadi. Kenja tip *ildizoyoqlilar, nurlilar, quyoshlilar* va *akantariyalar* sinflarini o'z ichiga oladi.

**Ildizoyoqlilar (*Rhizopoda*) sinfi** vakillarining soxta oyoqlari xilma-xil va harakatchan bo'ladi. Bu sinf amyobalar (*Amoebina*), chig'anoqli amyobalar (*Testacea*) va foraminiferalar (*Foraminifera*) turkumlariga bo'linadi.

Kichik chuchuk suv havzalarining chirindiga boy loyli tubida ancha yirik (0,5 mm) oddiy amyoba uchraydi. Tanasi tiniq sitoplazmadan tashkil topganligi uchun uni oddiy ko'z bilan payqab olish qiyin.

Amyobaning psevdopodiylari uzun va to'mtoq uchli (lobopodiylar) bo'ladi. Psevdopodiylar shakli va soni doimiy bo'lmaydi. Qulay sharoitda amyoba doimo harakat qilib turadi. Uning harakatlanishi bir tomchi suvning oqishiga o'xshaydi. Sitoplazmasi yangidan hosil bo'layotgan psevdopodiylari tomoniga oqib o'tishi tufayli amyoba siljiydi. Turli tashqi omillar (harorat, yorag'lik, kimyoviy moddalar) amyoba harakatiga ta'sir ko'rsatadi. Bu ta'sirlar amyobada to'g'ri yoki aks *taksis* paydo qiladi; natijada amyoba u yoki bu tomonga harakat qiladi.

Psevdopodiylar oziqni qamrab sitoplazmaga o'tkazish funksiyasini ham bajaradi. Amyobalar sitoplazmasiga oziq modda har xil usulda o'tadi. Bir xil amyobalar (masalan, *Amoeba proteus*) psevdopodiylari oziq zarralarini (bakteriya, suv o'tlari va boshqa mayda jonivorlar) ikki tomonidan oqib o'tib qamrab olsa, boshqalari ipsimon suv o'tlarini harakat qilmasdan sitoplazmasiga tortib oladi. Avval suv o'tining bir uchi amyoba tanasi sirtiga yopishib qoladi, so'ngra sitoplazmaga botib kirib, hazm suyuqligi ta'sirida spiralga o'xshab o'raladi. Sitoplazmaga o'tgan oziq zarralari atrofiga hazm suyuqligi ajralib, ovqat hazm qilish vakuolasi shakllanadi. Oziqning hazm bo'lgan qismi sitoplazmaga so'riladi; hazm bo'lmagan qismi esa sitoplazmaning to'g'ri kelgan joyidan tashqi muhitga chiqarib tashlanadi. Oziq moddalarning hujayra ichiga tortib olinib, hazm qilinishi *fagotsitoz* deb ataladi. Ko'pchilik bir hujayralilar va tuban tuzilgan ko'p hujayralilar fagotsitoz usulida oziqlanadi.

Amyobalar sitoplazmasi aniq ikki qismdan iborat. Sitoplazmaning tashqi birmuncha yupqa, lekin tiniq va quyuqroq qatlami *ektoplazma*, ichki suyuqroq va donador qatlami *endoplazma* deb ataladi. Bu ikki qatlam o'rtasida aniq chegara bo'lmaydi. Psevdopodiylar hosil bo'lishi jarayonida oqib kelayotgan sitoplazmaning sirtqi qismi yelimga o'xshash quyuqlasha borib, ektoplazmaga aylanadi. O'sha daqiqada tanasining qarama-qarshi tomonidagi ektoplazmasi suyuqlashib, qisman endoplazmaga aylanadi. Amyobaning endoplazmasida hazm qilish vakuollar 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'ladi va suyuqlik maxsus teshikcha orqali sitoplazmadan chiqarib tashlanadi. Oddiy amyoba vakuolining suyuqlik bilan to'lishi va qisqarishi xona haroratida 5-8 minut davom etadi. Qisqaruvchi vakuol tana bosimini muqobillashtirib 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 chiqarab yuboriladi. Vakuol ishlashi natijasida sitoplazma orqali doimo suv oqib turadi. Amyoba ana shu tarzda suv tarkibidagi kislorod bilan nafas oladi. Amyoba endoplazmasida faqat bitta yirik yadro bo'ladi. Amyoba faqat ikkiga bo'linish orqali jinssiz ko'payadi. Bu jarayon haqiqiy mitozdan iborat bo'lib, dastlab yadro moddalari teng ikkiga ajraladi, so'ngra amyoba tanasi bo'linadigan joyidan siqilib, ikkiga ajraladi va har qaysi bo'lagidan bittadan yadro hosil bo'ladi. Bo'linish haroratga bog'liq bo'lib, 1-2 sutka davom etadi. Jinsiy ko'payish faqat ayrim turlarda (*Amoeba diploida*) aniqlangan.

**Parazit amyobalar.** Odam va turli hayvonlarning ichagida parazit amyobalarning bir necha turi topilgan. Ular orasida ichburug' amyobasi (*Entamoeba histolytica*) odamlarning amyobiaz, ya'ni

qonli ichburug' bilan og'rishiga sabab bo'ladi. Ichburug' amyobasining kattaligi 20-30 mkm bo'lib, yo'g'on ichakda yashaydi va 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 juda faol harakat qiladi. Bu psevdopodiylar asosan ektoplazma hisobidan hosil bo'ladi. Ichburug' amyobasi juda keng tarqalgan. Yer sharining turli hududlarida amyoba bilan 10 foizdan 30 foizgacha odamlar zararlanishi mumkin. Lekin amyobiaz bilan kasallanish belgilari asosan issiq tropik va subtropik hududlarda yashovchi xalqlar o'rtasida uchraydi. O'rta va Shimoliy kengliklarda yashovchi aholi ichagida ham amyoba uchrab tursa-da, kasallanish hollari deyarli kuzatilmaydi. Amyoba bilan zararlangan, lekin ichburug' bilan kasallanmaydigan odamlar amyoba tashuvchilar hisoblanadi. Ba'zi hollarda, masalan issiq iqlimda organizm immuniteti kuchsizlanib qolganida amyobalar ichak devoriga kirib, epiteliy hujayralarini yemiradi va og'ir qonli ichburug' kasalligini keltirib chiqaradi. Amyobalar asosan jarohatdan chiqadigan qondagi eritrotsitlar bilan oziqlanadi. Kasallik vaqtida davolanmasa surankali formaga o'tadi. Kasal kishi juda ozib ketishi, ba'zan halok bo'lishi mumkin. Ichburug' amyobasi sista orqali tarqaladi. Ovqat qoldig'i bilan yo'g'on ichakdan to'g'ri ichakka tushgan amyobalar psevdopodiylarini tortib olib, yumaloqlanadi. Ektoplazma esa yupqa va pishiq qobiq ishlab chiqargach, parazit sista davriga o'tadi. Shu davrda sista ichidagi amyobaning yadrosi ketma-ket ikki marta bo'linadi va sista ichidagi amyoba to'rt yadrolik bo'lib qoladi. Axlat bilan tashqariga chiqadigan sistalar noqulay sharoit ta'siriga juda chidamli, nam tuproqlarda 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 boladi. Yosh amyobalar faol oziqlanishga o'tadi. Kuchli zararlangan odam ichagidan bir sutka davomida 300 mln.gacha sista chiqishi mumkin. Odam ichagida yashovchi ayrim amyobalar mutlaqo zararsiz hisoblanadi. *Ichak amyobasi - Entamoeba coli* xuddi shunday amyobalardan hisoblanadi. Uning tuzilishi ichburug' amyobasiga o'xshash, lekin sistasi 8 yadrolu bo'ladi.

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

**2. Chig'anoqli amyobalar (*Testacea*) turkumi.** Chig'anoqli amyobalarning 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 teshigi orqali tashqariga chiqib turadi. Chig'anoqlari odatda yumaloq yoki birmuncha cho'ziq (oval) qopchaga o'xshash bo'ladi.

Ayrim turlarining chig'anog'i yupqa organik moddadan, boshqalariniki mayda qum zarrachalaridan tarkib topgan. Turli chig'anoqli amyobalar psevdopodiylarining shakli va uzunligi, chig'anoqlarining tuzilishi bilan farq qiladi. Chuchuk suv havzalarida keng tarqalgan *arsella* (*Arcella vulgaris*) chig'anog'i qo'ng'ir tusli kosacha shaklida bo'lib, uning markazida joylashgan teshikchasidan psevdopodiylar chiqib turadi. Arsellaning chig'anog'i shoxsimon organik moddadan tuzilgan bo'lib, sitoplazmadan hosil bo'ladi. *Difflyugiya* (*Diffugia pyriformis*) ning noksimon kremniyli chig'anog'i asosan tashqi muhitdan olingan mayda qum zarrachalaridan iborat.

Bunday chig'anoq dastlab sitoplazmaga yutilgan zarrachalarning sitoplazma sirtiga chiqib, bir-biriga yopishuvi natijasida hosil bo'ladi. *Euglifa* (*Euglypha alveolata*) ning qubbaga o'xshash chig'anog'i esa oval kremniy plastinkalaridan tashkil topgan. Bunday plastinkachalar sitoplazmadagi qum zarralaridan shakllanadi. Chig'anoqli amyobalar ham jinssiz ikkiga bo'linish orqali ko'payadi. Dastlab sitoplazmasining taxminan yarmi chig'anoq og'izchasidan tashqariga chiqarilib, sitoplazmatik kurtak hosil qiladi. Sitoplazma sirtida esa chig'anoq hosil bo'ladi. Yadro ham ikkiga ajralib, ulardan biri yangi hosil bo'lgan kurtakka o'tadi. Bu davrda har ikkala chig'anoq og'iz tomoni bilan bir-biriga o'girilgan bo'lib, sitoplazma ko'prikchalari orqali o'zaro bog'langan. Keyinroq ko'prikcha ingichkalasha borib uzilgach, har qaysi hayvon mustaqil yashashga o'tadi.

Chig'anoqli amyobalarning kattaligi 50-150 mkm keladi. Ular bentosda hayot kechiruvchi hayvonlar bo'lib, organik moddaga boy kichikroq suv havzalarida, ko'pchilik turlari sayoz chuchuk

suv havzalarining tubida, hovuz va ariqlarning qirg'oqqa yaqin joylarida uchraydi. Sphagnum botqoqliklarining faunasi ayniqsa chig'anoqli amyobalarga boy bo'ladi. Sphagnum moxlarining barglari va poyalarida saqlanadigan suv ichida chig'anoqli amyobalarning o'ndan ortiq turlari topilgan.

**3. Foraminiferalar (*Foraminifera*) turkumi.** Foraminiferalar turkumiga dengiz va okeanlarda hayot kechiruvchi 1000 dan ortiq sarkodalilar kiradi. Ayrim vakillari O'rta Osiyoning sho'rlangan yer osti va quduq suvlarida ham uchraydi. Foraminiferalar hamma dengizlarda har xil chuqurliklarda, qirg'oqning litoral zonasidan boshlab eng chuqur abissal qismigacha tarqalgan. Lekin asosiy ko'pchilik turlari 200-300 m. chuqurlikda yashaydi va bentos tarkibiga kiradi. Ayrim vakillari (masalan, globigerina-*Globigerina*) planktonda hayot kechiradi.

Foraminiferalarning sitoplazmatik tanasi turli shakldagi kremniy (qum) zarralari va ohaktosh ( $\text{CaCO}_3$ ) 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 imkon beradigan radial joylashgan juda ko'p ignachalar bo'ladi.

Qumda chig'anoqli foraminiferalar turlari xilma-xil bo'lmasada, ular ayrim dengizlarda son jihatidan bentosning asosiy qismini tashkil etadi. Masalan, Hyperammina, Astrorhiza avlodlariga mansub 2-3 sm keladigan yirik foraminiferalar Sharqiy Sibir dengizlari tubini qalin qoplab olgan. Foraminiferalarning ko'pchilik turlari ohaktosh chig'anoqli bo'ladi. Ularning sitoplazmasi dengiz suvidan kalsiy elementini ajratib olish xususiyatiga ega. Eng yirik turlari 5-6 sm bo'lib, asosan *Cornuspira* urug'iga mansub. Ular dengizning juda chuqur joylarida yashaydi.

Ohak skeletli foraminiferalarning ko'pchilik turlari ko'p kamerali chig'anoqqa ega. Bunday chig'anoqlarning ichki bo'shlig'i to'siqlar orqali bir necha, ba'zan o'nlab va yuzlab alohida bo'lmalar (kameralar)ga bo'lingan. To'siqlar orasidagi teshiklar orqali foraminiferalarning sitoplazmasi o'zaro tutashgan. Ko'pchilik foraminiferalar chig'anoq'i sirtida juda ko'p mayda teshikchalar-*poralar* bor. "Foraminifera" nomi ham "teshikchali" degan ma'noni anglatadi. Chig'anoq og'izchalari yoki kameralar sirtidagi teshikchalar orqali sitoplazmatik ipchalar-rizopodiylar chiqib turadi. Rizopodiylar juda mayda oziq, xususan bir hujayrali suv o'tlarini yopishtirib oladi. Kichikroq oziq bo'laklari chig'anoq og'izchasi orqali sitoplazmaga o'tadi. Yirikroq oziqlar esa chig'anoqdan tashqarida fagotsitoz usulida hazm bo'ladi.

Foraminiferalarning ko'pchilik turlari murakkab siklda jinssiz va jinsiy avlodlarining almashinuvi orqali ko'payadi. Ko'p kamerali *elfidium* (*Elphidium spora*) jinssiz ko'payishi yadrosining bir necha marta ketma-ket bo'linishi bilan boshlanadi.

Yadrosi bir necha o'ndan yuzgacha bo'laklarga ajraladi. Har qaysi yadro bo'lagi sitoplazma bilan o'ralgach, ko'p sonli amyobasimon yosh individlar hosil bo'ladi. Yosh individlar chig'anoqdan tashqariga chiqqandan so'ng har qaysi murtak atrofiga bir kamerali dastlabki murtak (embrion) chig'anoq hosil bo'ladi.

Shundan keyin murtak chig'anoq og'izchasidan vaqti-vaqti bilan biroz sitoplazma ajratib chiqarib turadi, bo'lakchalar atrofida esa yangi chig'anoq kameralari hosil bo'ladi. Ana shu yo'l bilan ko'p kamerali chig'anoqli jinssiz avlod hosil bo'ladi. Ko'p marta bo'linish orqali bitta organizmdan birdaniga bir necha individlarning hosil bo'lishi *shizogoniya* deyiladi.

Jinsiy ko'payish jinssiz nasl yadrosining bir necha marta juda mayda bo'laklarga bo'linishi bilan boshlanadi. Har qaysi bo'lakcha sitoplazma bilan o'ralib, juda ko'p hujayralar hosil bo'ladi. Ular chig'anoqdan chiqib, juft-juft bo'lib qo'shilishadi va zigota hosil qiladi. Zigota atrofiga murtak chig'anoq hosil bo'ladi. Chig'anoqning keyingi kameralari ham xuddi jinssiz avlod kameralari singari hosil bo'ladi. Jinsiy avlodning birinchi kamerasi jinssiz avlod kamerasiga nisbatan kichik bo'lganidan *mikrosferik avlod*, jinssiz nasl esa *makrosferik avlod* deb ataladi.

Foraminiferalarning zigotasi va undan rivojlanib chiqqan mikrosferik nasl diploid xromosomal bo'lib, *agamont* deb ataladi. Agamont yadrosi ikki marta reduksion bo'linish (meyoz) orqali gaploid xromosomal yadroga ega bo'lgan *agametalarni* hosil qiladi. Agametalardan gaploid xromosomal *gamontlar*, ulardan esa juda ko'p gaploid xromosomal gametalar hosil bo'ladi. Gametalarning qo'shilishidan keyin hosil bo'lgan mikrosferik nasl (agamont) diploid xromosomal bo'ladi.

Shunday qilib foraminiferalarning ko'payish sikli jinssiz (agametalar orqali) va jinsiy (gametalar orqali) ko'payish hamda agamont (jinssiz ko'payadigan) va gamont (jinsiy ko'payadigan) avlodlarining gallanib turishidan iborat. Shu bilan birga bu siklda diploid va gaploid fazalar ham gallanib turadi. Bu bilan foraminiferalar boshqa hayvonlardan keskin farq qiladi. Chunki hayvonlar dunyosida reduksion bo'linish (meyoz) odatda jinsiy hujayralar hosil bo'lishi oldidan sodir bo'ladi. Gaploid (gametofit) va diploid (sporofit) fazalarning gallanishi o'simliklar dunyosida keng tarqalgan. Bu hodisa tuzilishiga ko'ra bir-biridan uzoq bo'lgan organizmlarning *konvergent taraqqiy etishiga* yaxshi misol bo'la oladi.

Foraminiferalar qadimgi geologik davrlarda kembriy davridan boshlab juda keng tarqalgan. Million yillar davomida ular chig'anog'i dengiz tubiga cho'kib, to'plana borishi natijasida juda qalin cho'kma jinslarni hosil qilgan. Tog' hosil bo'lishi jarayonida qadimgi dengizlar o'rnida pastekisliklar va tog'lar hosil bo'lgan. Yer yuzining juda ko'p qismi, jumladan, O'rta Osiyo hududining hamma qismi qadimgi dengizlar tubidan iborat. Juda keng tarqalgan ohaktoshlar ham asosan, qazilma holda uchraydigan *nummulitlar* chig'anog'idan iborat. Misrning balandligi 150 m gacha bo'lgan mashhur piramidalari, Moskva, Sevastopol, Rim, Vena va boshqa shaharlardagi qadimiy oq toshli binolari ham ohaktoshlardan qurilgan. Alp, Pireney, Kavkaz, O'rta Osiyo, shuningdek Himolay tog'lari ham foraminiferalar chig'anog'idan hosil bo'lgan ohaktoshlar bilan qoplangan. Bunday ohaktoshlar javdar urug'iga o'xshash qo'ng'ir-qizg'ish rangda bo'ladi.

Turli geologik davrlarda har xil foraminiferalar turi yashab, qirilib ketgan. Shuning uchun ulardan yer osti boyliklari, ayniqsa, neftni qidirib topish uchun olib boriladigan burg'ulash ishlarida yer qatlamlari yoshini aniqlab berishda keng foydalaniladi.

**Nurlilar (*Radiolaria*) sinfi** vakillari 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 tanasi sharsimon, ichki murakkab mineral skeletga ega. Tanasidan har tomonga qarab juda ko'p ingichka ipga o'xshash psevdopodiyalar chiqadi.

Ko'pchilik nurlilar hujayrasining markazida bitta yirik yadrosi bo'ladi. Yadro gomogen (bir xil tinqlikdagi) quyuq sitoplazma bilan o'rab olingan. Sitoplazmaning bu qismi va yadro markaziy kapsula ichiga joylashgan. Kapsula organik moddadan iborat, uning devorida juda ko'p teshikchalari bo'ladi. Markaziy kapsula nurlilarning sitoplazmasini ichki va tashqi zonalariga ajratib turadi. Kapsula teshikchalari orqali sitoplazmaning ichki va tashqi zonolari tutashgan bo'ladi. Sitoplazmaning bunday ikki zonaga bo'linishi faqat nurlilar uchun xos bo'lib, boshqa bir hujayralilarda uchramaydi.

Sitoplazmaning tashqi zonasi ham bir necha qismdan iborat. Markaziy kapsulaga yaqin qismi donador suyuq sitoplazmadan, uning ustki qismi yog'simon shilimshiq kiritmalarga boy bo'lgan ko'pikli qavatdan iborat. Ko'pikli qavatning sirtida yupqa to'rsimon sitoplazma qavati joylashgan. Bu qavat tashqi muhit bilan chegaralanadi.

Nurlilar ikki xil psevdopodiyalar hosil qiladi. Ulardan bir xillari tashqi sitoplazmaning markaziy kapsulaga yaqin joylashgan eng chuqur qatlamidan boshlanadi, ko'pikli qavatdan o'tib, tana sirtiga chiqadi. Ikkinchi xil psevdopodiyalar sitoplazmaning eng sirtqi qavatidan boshlanadi, ular bir-biri bilan tutashib, murakkab to'rni hosil qiladi.

Bu to'r yordamida nurlilar o'z o'zig'i (turli mayda suv o'tlari va sodda hayvonlar)ni tutib oladi. Bundan tashqari nurlilarning ancha yo'g'on shoxlanmaydigan *aksopodiylari* ham bo'ladi. Aksopodiylar ichki o'q skeletga ega bo'lib, tanadan radial yo'nalishda chiqadi. Aksopodiylar tana yuzasini kengaytirish va hayvonlarni suvda qalqib turishiga yordam beradi.

Ko'pchilik nurlilar kremniy oksidi yoki stronsiy sulfat ( $\text{Sr SO}_4$ ) tuzidan iborat murakkab skeletga ega. Skelet turli shaklda, xususan ignaga 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. Nurlilar sinfiga akantariyalar (*Acantharea*), *Polisistineyalar* (*Polycistinea* va *Feodariyalar* (*Phaeodaria*) *kenja sinflari kiradi.*

Nurlilarning ko'payishi yetarli o'rganilmagan. Ko'pchilik turlari ikkiga bo'linish orqali jinssiz ko'payadi. Bunda skelet elementlari yosh nurlilar o'rtasida taqsimlanadi yoki organizmlarning birida qolib, ikkinchisida yangidan hosil bo'ladi. Jinsiy ko'payish faqat *akantariyalar* kenja sinfiga mansub bo'lgan ayrim turlarda o'rganilgan. Bunda hayvon tanasi xivchinli juda mayda ko'p sonli gametalarga bo'linadi. Gametalar juftlashib, zigotani hosil qiladi. Zigotadan esa yangi akantariya rivojlanib chiqadi.

Nurlilar qazilma holda kembriy davridan boshlab barcha qatlamlarda uchraydi. Ayrim cho'kma jinslar, asosan, nurlilar skleti qoldig'idan iborat bo'lib, *radiolaritlar* deb ataladi. Radiolaritlar Ural, G'arbiy Sibir, Uzoq Sharq va boshqa hududlarda uchraydi. Bu jinslar "tog' uni" yoki "trepel" nomi bilan mashhur. Trepeldan metallarga ishlov berishda va jilvir qog'oz tayyorlashda foydalaniladi. Nurlilar skeleti boshqa tog' jinslari, masalan, ohaktosh, bo'r va slanetslar tarkibiga ham kiradi. Ularning sklet qoldiqlari foraminiferalar bilan birga tog' jinslari yoshini aniqlashda ahamiyatga ega. **Quyoshsimonlar (*Heliozoa*) sinfi** vakillari chuchuk suvlarda va dengizlarda yashaydi. Kichik suv havzalarida kattaligi 1 mm. keladigan *Actinosphaerium eichhorni* ko'p uchraydi.

Nurlilardan markaziy kapsulasining bo'lmasligi bilan farq qiladi. Quyoshsimonlarning yumaloq sharsimon hujayradagi sitoplazmasi kataklarga bo'lingan keng ektoplazma va endoplazma zonalariga ajraladi. Endoplazmadan juda ko'p radial joylashgan aksopodiyalar chiqadi. Shuning uchun ularning yadrosi, chuchuk suvda yashovchi turlarining ektoplazmasida esa ikkita qisqaruvchi vakuoli ham bo'ladi.

Quyoshsimonlar bir hujayralilar (infuzoriyalar, xivchinlilar) va mikroskopik mayda ko'p hujayralilar (og'izaylangichlilar, kiprikli chuvalchanglar) bilan oziqlanadi. Ozig'ini soxta oyoqlari (aksopodiyalari) yordamida yopishtirib oladi va endoplazmasiga o'tkazadi. Oziq endoplazmada hazm bo'ladi. Oziq qoldig'i ektoplazma orqali tashqariga chiqarib tashlanadi. Quyoshsimonlar aksopodiyalari yordamida suvda muallaq turadi yoki suv tubida dumalab harakat qiladi. Ko'pchilik turlarining qattiq skleti bo'lmaydi, ayrim turlilarining mayda kremniy ignachalari bo'ladi. Quyoshsimonlar jinssiz hamda jinsiy usullarda ko'payadi. Jinssiz ko'payishi ko'pincha ikkiga bo'linish yo'li bilan boradi. Jinsiy ko'payish esa o'ziga xos murakkab jarayonni o'z ichiga oladi. Masalan, *Actinophres solning* dastlab aksopodiyalari qisqaradi va tanasi ikkiga bo'linadi. Bu ikkala hujayra bitta umumiy sista qobiq hosil qiladi. Har qaysi hujayra sista ichida reduksion bo'linish (meyoz) orqali gametaga aylanadi. Gametalar juftlashib, zigotaga aylanadi. Zigota sista qobig'idan chiqib, jinssiz ko'paya boshlaydi. Hosil bo'lgan yosh hujayralarning qo'shilishi bilan boradigan bunday jinsiy ko'payish *pedogamiya* deb ataladi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Sarkodalilar kenja tipi vakillari qanday tuzilishga ega?
2. Organellalarining vazifasi nimalardan iborat?
3. Amyobalar qanday ko'payadi?
4. Foraminiferalar tuzilishi va ko'payishi jihatidan amyobalardan qanday farq qiladi?
5. Nurlilar va quyoshsimonlarning bir-biriga oxshash hamda farq qiluvchi tuzilish belgilarini izohlang.

#### **4-Mavzu: Apikomplekslar (*Apicomplexa*), Miksosporidiyalar (*Myxozoa*) yoki Knidosporidiyalar (*Cnidosporidia*) va Mikrosporidiyalar (*Microsporidia*) tiplari.**

##### **REJA:**

1. Apikomplekslar tipining boshqa bir hujayrali hayvonlardan farq qiluvchi tuzilish va ko'payish xususiyatlari hamda apikomplekslar tipining sistematikasi.
2. Umurtqasiz va umurtqali hayvonlarda, shu jumladan odamlarda parazitlik qiluvchi apikomplekslar tipi vakillarining biologik xususiyatlari, qo'zg'atadigan kasalliklari va ularning oldini olish choralari.
3. Miksosporidiyalar va Mikrosporidiyalar tiplari vakillarining o'ziga xos tuzilishi, tarqalishi, biologik xususiyatlari hamda ularning qo'zg'atadigan kasalliklari.

**Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar:** *Spora, shizogoniya, gameta, izogametalar, siziiy, anizogamiya, oosista, sporogoniya, sporozoitlar, deytomerit, protomerit, epimerit, trofozoit, merozoit, kopulyatsiya, sporoblast, koksidioz, eymeriya, shizont, inkubatsiya, fibrillar, konoid*

*hujayralar, roptriyalar, mikronemalar, endoteliy, mikrogametotsitlar, makrogametotsit, merozoitlar, vegetative va generative yadrolar, nozemalar.*

### **Birinchi savolning bayoni:**

Apikomplekslar tipga 5000 ga yaqin tur kirib, ularning hammasi umurtqasiz va umurtqali hayvonlarda, shu jumladan, odamlarning turli ichki organlarida parazitlik qilib hayot kechiradi. Shunga ko'ra, ularning rivojlanishi murakkablashgan bo'lib, har xil muhit sharoitda yashashga, xo'jayinlarini almashtirib turish, jinssiz va jinsiy yo'l bilan ko'payish kabi yangi xususiyatlar vujudga kelgan. Ularning harakatlanish organoidlari, qisqaruvchi va ovqat hazm qiluvchi vakuolalari rivojlanmagan, himoya qobig'iga o'ralib spora hosil qiladi.

Ularning hayot sikli ancha murakkab bo'lib, jinssiz, jinsiy va sporogoniya jarayonlari almashinib turadi. Jinssiz ko'payishi hujayraning ko'p marta bo'linishi (*shizogoniya*) dan iborat.

Jinsiy ko'payish ko'pchilik apikomplekslarda ikki xil tipdagi gametalar (anizogametalar)ning kopulyatsiyasidan iborat. Faqat gregarinalar turkumi vakillari bir xil tipdagi gametalar (izogametalar) hosil qiladi. Zigotasi odatda qalin po'st bilan o'ralgan bo'lib, *oosista* deyiladi. Oosista ichida *sporogoniya* natijasida *sporozoitlar* hosil bo'ladi. Bir qancha apikomplekslarda sporozoitlar ham qattiq qobiq hosil qiladi. Sporozoitlar hosil bo'lishi bilan parazitning rivojlanish sikli tugallanadi. Apikomplekslar tipi 2 ta, ya'ni Perkinseylar (*Perkinsea*) va Sporalilar (*Sporozoea*) sinflariga ajratiladi.

### **Muhokama uchun savollar:**

1. Apikomplekslar tipining boshqa bir hujayrali hayvonlardan farq qiluvchi tuzilish va ko'payish xususiyatlari nimalardan iborat?
2. Apikomplekslar tipi qanday sinflarga bo'linadi?

### **Ikkinchi savol bayoni:**

Apikomplekslar tipidan sporalilar sinfiga kiruvchi vakillari mahsuldor hayvonlarda va odamlarda parazitlik qilib og'ir kasalliklarni keltirib chiqaradi. Shuning uchun asosan ushbu sinf vakillari to'g'risida keng ma'lumotlar beriladi. Sporalilar sinfi o'z navbatida gregarinalar (Gregarinida) va koksidiyalar (Coccidiomorpha) turkumlariga bo'linadi.

Gregarinalar (Gregarinida) turkumi 500 dan ortiq turni o'z ichiga oladi. Hamma gregarinalar umurtqasiz hayvonlarda parazitlik qiladi. Asosiy ko'pchilik turlari bo'g'imoyoqlilar, asosan hasharotlarning ichagida yashaydi. Ayrim vakillari halqali chuvalchanglar, ignaterililar va qobiqlilarda ham uchraydi. Gregarinalarni hayvonlarning tana bo'shlig'i, jinsiy va boshqa organlarida uchratish mumkin. Gregarinalarning jinsiy ko'payishi o'ziga xos bo'lib, boshqa apikomplekslardan keskin farq qiladi.

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 deytomeritdan va undan oldingi bo'limi protomerit deyiladi. Protomeritda yopishuv organi epimerit joylashgan. Epimerit og'izcha vazifasini ham bajaradi. Deytomerit va protomerit bo'limlari bir-biridan tiniq sitoplazma qatlami bilan ajralib turadi. Bu qatlam ektoplazmadan hosil bo'ladi. Gregarinalarning epimeriti ichak devoriga yopishib turish uchun xizmat qilgani sababli turli shaklga ega bo'ladi.

Gregarinalarning tanasi tashqi tomondan mustahkam pellikula qobiq bilan qoplangan. Sitoplazmasi juda aniq chegara bilan tiniq ektoplazma va biroz qoramtir-qo'ng'ir endoplazmaga ajralib turadi. Endoplazmada granula shaklidagi juda ko'p zapas glikogen zarrachalari bo'ladi. Glikogen moddalar almashinuvi jarayonida ko'p sarf bo'ladi. Ektoplazmada ko'pincha tana bo'ylab va halqa shaklda muskul tolalari joylashgan. Bu muskullarning qisqarishi natijasida gregarinalar tanasini qisqartirishi yoki cho'zishi mumkin. Gregarinalarning harakatlanish organoidlari bo'lmaydi. Pellikulasida tana bo'ylab joylashgan maxsus bo'rtmalarning to'liqinsimon harakatlanishi natijasida asta-sekin sirpanadi.

Jinssiz ko'payish faqat kam sonli arxegregarinalar hamda neogregarinalar kenja turkumlari vakillarida kuzatilgan. Asosiy ko'pchilik gregarinalar, xususan haqiqiy gregarinalar kenja turkumi vakillari faqat jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Jinsiy ko'payish quyidagicha boradi.

Tanasi ma'lum bir kattalikka yetgan gregarinalar epimeritini yo'qotadi va juft-juft bo'lib bir-biriga yopishib, sizigiy hosil qiladi. Sizigiy atrofida umumiy qobiq (sista) hosil bo'ladi. Sizigiydagi har qaysi gregarinaning yadrosi mustaqil ravishda ko'p marta mitoz yo'li bilan bo'linadi. Hosil bo'lgan yadro bo'lakchalari sitoplazma cheti bo'ylab joylashadi.

Har qaysi yadrocha atrofiga biroz sitoplazma ajralib chiqishi natijasida juda ko'p jinsiy hujayralar (gametalar) hosil bo'ladi. Sitoplazmaning ishlatilmay qolgan qismi keyinchalik yo'qolib ketadi. Bitta sizigiyning har xil individlari (gamontlari)da hosil bo'lgan gametalar o'rtasida kopulyatsiya (juftlashish) sodir bo'ladi. Gregarinalarda kopulyatsiya bir xil gametalar (izogamiya) yoki har xil kattalikdagi gametalarning qo'shilishi (anizogamiya) tariqasida sodir bo'lishi mumkin.

Qo'shilish natijasida hosil bo'lgan zigota qattiq po'stga o'ralib oosistaga aylanadi. Oosista ichida endi jinssiz ko'payish-sporogoniya sodir bo'ladi. Oosista yadrosi ketma-ket bo'linib, 8 ta kichik yadroni hosil qiladi. Bunda dastlabki ikki bo'linish meyoza orqali sodir bo'lganidan xromosomalar soni ikki baravar kamayadi. Oosista sitoplazmasi ham 8 bo'lakka ajraladi; ulardan juda kichik chuvalchangsimon tanachalar-sporozoitlar hosil bo'ladi. Ana shunday oosistalar boshqa hayvonlarga yuqishi mumkin.

Yetilgan sistalar hayvonning axlati bilan chiqib ketadi. Bu sistalar boshqa hayvonlar ichagiga tushganida yorilib, ichidan sporozoitlar chiqadi. Sporozoitlar juda harakatchan bo'lib, ichak hujayralariga kirib olib o'sadi. Sporozoit tanasining hujayradan tashqarida qolgan qismi ayniqsa ko'proq cho'ziladi. Asta-sekin epimerit, protomerit va deytomerit hosil bo'lib, yangi gregarina shakllanadi. Shundan so'ng bu jarayon yana takrorlanadi.

Shunday qilib, gregarinaning rivojlanish siklini uch bosqichga bo'lish mumkin. Birinchi bosqichda gregarinalar voyaga yetadi. Ikkinchi bosqichda jinsiy hujayralar hosil bo'ladi va urug'lanish (kopulyatsiya) sodir bo'ladi. Uchinchi bosqichda zigota (oosista)lar rivojlanadi va sporozoitlar hosil bo'ladi. Gregarinalar faqat umurtqasiz hayvonlarda parazitlik qilgani sababli katta iqtisodiy ahamiyatga ega emas.

Koksidiyalar (Coccidiomorpha) turkumi o'z navbatida bir nechta kenja turkumlarga bo'linadi: 1. Eymeriyasimonlar (Eimeriina) kenja turkumi. 2. Qon sporalilar (Haemosporina) kenja turkumi. 3. Piroplazmidalar (Piroplasmida) kenja turkumi.

Eymeriyasimonlar (Eimeriina) kenja turkumining vakillari asosan, umurtqali hayvonlar organlarining ichak epiteliya hujayralari ichida, ya'ni ichak va jigarda parazitlik qiladi. Deyarli har bir eymeriya turi faqat ma'lum bir tur hayvonda parazitlik qiladi. Voyaga yetgan eymeriyalar harakatsiz bo'ladi.

Cho'zinchoq duk shaklidagi yosh sporozoit va merozoitlar faol harakat qiladi. Eymeriyalarning ko'payishida jinsiy va jinssiz bo'g'inlarni to'g'ri gallanishi xarakterlidir. Qoramol, qo'y, echki, quyon va parrandalarda asosan, Eimeria urug'ining turlari parazitlik qiladi. Eymeriyalarning rivojlanishi murakkab, barcha hayvonlarda bir xil bo'lib, uchta rivojlanish davrini (shizogoniya, gametogeniya va sporogoniya davrlarini) o'taydi. Quyida quyon organizmi ichki epiteliya hujayralari ichida, ya'ni ichagi va jigarida parazitlik qiluvchi eymeriya (Eimeria magna)ning rivojlanish sikli bayon qilingan.

Bunda shizogoniya va gametogeniya davrlarining rivojlanishi xo'jayinlari ichki organlarida (endogen davri), sporogoniya davrining rivojlanishi esa tashqi muhitda (ekzogen davri) o'tadi. Shizogoniya, ya'ni jinssiz ko'payish davri va jinsiy ko'payish xo'jayin organizmida ketadi. Mahsuldor hayvonlar, jumladan, quyonlar oziq-ovqat yoki suv bilan birga koksidiya oosistalarini yutib yuboradi. Oosista ichida 4 ta spora va har bir spora ichida 2 tadan sporozoitlar bo'ladi. Quyon ichida oosistaning qobig'i erib ketib, sporalarning po'sti yoriladi va ulardan duksimon ko'rinishdagi harakatchan sporozoitlar chiqadi.

Sporozoitlar tezlikda epiteliya hujayralarga kirib oladi va yumaloqlanib, o'sib hajmi kattalashadi hamda yadrosi bir nechtaga (8-60) bo'linadi. Yadrolar soniga qarab sitoplazma ham o'shanchaga bo'linadi va yangi avlod, ya'ni merozoitlar shakllanadi. Merozoitlar epiteliya hujayralaridan ichak

bo'shlig'iga chiqib qaytadan sog'lom epitelial hujayralarga kirib oladi va yana jinssiz yo'l bilan ikkinchi generasiyani hosil qiladi. Shunday usulda jinssiz ko'payish 4-5 marta takrorlangandan so'ng, merozoitlardan jinsiy hujayralar (gametalar) hosil bo'la boshlaydi.

Gametogoniya (jinsiy yo'l bilan ko'payish davri) davrida epitelial hujayralarga kirib oladi va yana (jinssiz) bir guruh merozoitlardan makro va mikrogametositlar hosil bo'ladi. Keyinchalik har qaysi makrogametositdan bitta makrogameta va har qaysi mikrogametositdan esa kichkina, uzunchoq shaklli, bir juft xivchinlari bo'lgan bir nechta harakatchan mikrogametalar hosil bo'ladi.

Mikrogametalar epiteliya hujayralardan ichak bo'shlig'iga chiqib, hujayralardagi kam harakatchan makrogametalar bilan qo'shiladi va natijada, zigota hosil bo'ladi. Zigota qobiqqa o'ralib oosistaga aylanadi va ichak bo'shlig'iga chiqadi.

Sporogoniya davrida koksidiyalarning oosistalari faqat kislorodli muhitda rivojlanadi. Shu sababli, oosista xo'jayin tezagi bilan tashqi muhitga chiqadi. Oosistaning ikki qavatli po'sti himoya vazifasini bajaradi. Qulay sharoitda oosista rivojlana boshlaydi. Dastlab, yadrolar 4 taga bo'linadi, ma'lum vaqtdan keyin sitoplazma ham yadrolar soniga qarab 4 ga bo'linadi va oosistada sporoblastlar shakllanadi. Keyinchalik sporoblastlardan sporalar, sporalar ichida esa 2 tadan sporozoitlar hosil bo'ladi. Shunday qilib, sporogoniyada har bir oosistada 4 ta spora va 8 ta sporozoit voyaga yetadi. Oosista ana shu davrda yuqumli (invaziyali) bo'lib qoladi. Bunday invaziyali oosistalar hayvonlarning ichagiga tushganda sporalardan va oosistadan sporozoitlar chiqadi hamda rivojlanish yana qaytadan boshlanadi.

Eymeriyasimonlarning 10 dan ortiq turi qoramollarda, 10 ga yaqin turi qo'y va echkilarda, 10 ta turi quyonlarda va 8 ta turi parrandalarda parazitlik qilishi aniqlangan. Odamlarda ham *Eimeria sardinae* va *Isospora* urug'i turlari parazitlik qiladi.

Eymeriyalar eymerioz kasalligini vujudga keltiradi. Kasallangan hayvonlarning ishtahasi pasayadi, o'sishi susayadi, ich ketish, kamqonlik kuzatiladi, hayvon ozadi.

Eymeriyasimonlar kenja turkumiga yana qushlar, sutemizuvchilar, jumladan, odamlarning jigari, talog'i, bosh miyasi va qon tomirlarida parazitlik qilib kasalliklar tug'diruvchi toksoplazmalar urug'i vakillari (*Toxoplasma gondii*) va qushlar hamda sutemizuvchilarning muskullarida parazitlik qiluvchi sarkosporidiyalalar (*Sarcosporidia*), ya'ni go'sht sporalilar urug'i vakillari ham kiradi.

**Toksoplazmalar (*Toxoplasma*) urug'iga** bitta *Toxoplasma gondii* turi kiradi. Toksoplazmalar mushuk va boshqa mushuksimonlar oilasi vakillarining ingichka ichagida murakkab rivojlanish davrlarini o'tib, undan 2 ta sporalari oosista-sporozoitlar hosil bo'lishi bilan tugaydi.

Parazitni dastlab 1908-yili fransuz olimlari Nikol va Manso kemiruvchilarda aniqlashgan. Toksoplazmalarining rivojlanishi xo'jayin almashtirish bilan boradi, ya'ni mushuklar parazitning asosiy xo'jayini, boshqa hamma hayvonlar va odam esa parazitning oraliq xo'jayinlari hisoblanadi. Umumiy po'st bilan o'ralgan merozoitlar to'plami sista deyiladi. Bunday sistalar zararlangan organlarda yoki hayvonlar so'lagi, suti, axlati, siydigi va boshqa chiqindilarida bo'ladi.

Hayvonlar sistalarni yutganida yoki kasal hayvonlarni yeganida parazitni yuqtiradi. Sistalar organizmga terining jarohatlangan joylaridan ham o'tishi mumkin. Sutemizuvchilarda esa toksoplazmalar yo'ldosh orqali ona organizmidan embrionga o'tadi.

Ayrim hollarda toksoplazmalar kanalar orqali ham yuqishi mumkin. Toksoplazmalarining jinsiy ko'payishi faqat mushuklar organizmida o'tadi. Mushuklar kasal kemiruvchilardan parazitni o'zlariga yuqtiradi. Mushuk organizmida toksoplazmaning hayot sikli, boshqa koksidiyalarda bo'lganidek, jinsiy ko'payish va sporosistalar hosil bo'lishi bilan tugallanadi. Toksoplazmalarining rivojlanishida jinssiz ko'payish ustun turadi.

Toksoplazmalar odam va hayvonlarda toksoplazmoz kasalligini qo'zg'atadi. Toksoplazmalar odamga ovqat mahsulotlari (go'sht, sut, tuxurn) va kasallangan uy hayvonlari (quyon, mushuk, it va boshqalar) orqali o'tib, me'da-ichak yo'llariga tushadi. Parazitlar ichak devorlarini teshib, limfa va qon tomirlari orqali turli organlar (bosh miya, orqa miya, jigar, taloq, buyrak, mushak va bosh.) hujayralari sitoplazmasida rivojlanib, to'qimalarni yallig'lantiradi.

Toksoplazmalar hayvonlarga har xil ta'sir ko'rsatadi. Ayrim hayvonlar kasallikka berilmaydi, ayrimlari esa juda ta'sirchanligi tufayli halok bo'lishi mumkin.

Odamlarning toksoplazmoz bilan zararlanishida uy hayvonlari, ayniqsa, mushuk katta o'rin tutadi. Toksoplazmoz bilan kasallanish limfatik sistema, nerv sistemasi va ko'zning shikastlanishiga sababchi bo'ladi. Odam va boshqa sutemizuvchilar embrioni ona qornida toksoplazmoz bilan zararlanganda, tushib ketadi yoki uning ayrim muhim organlari og'ir jarohatlanadi.

Odamlarda tug'ma toksoplazmoz ona organizmidan homilaga o'tadi va homilaning nerv sistemasi, ko'zlari va boshqa a'zolarini zararlaydi, bola barvaqt yoki o'lik yoxud mayib-majruh bo'lib tug'iladi. Toksoplazmada tirik tug'ilgan bola aqlan va jismonan sust rivojlanadi. Yaxshi gapira olmaydi va unda miokardit, pnevmoniya, meningoensefalit, alegofreniya, epilepsiya kabi og'ir kasalliklar kuzatiladi. Oritirilgan o'tkir toksoplazmoz esa terlamaga o'xshash kechib, bemor isitmalaydi, tomog'i og'riydi, jigari va talog'i shishadi yoki ko'pincha nerv sistemasi zararlanib, boshi og'riydi, qayt qiladi, falajlanadi. Xronik toksoplazmada, odatda, bemorning gavda harorati uzoq vaqt yuqori bo'ladi, boshi, tomog'i, mushaklari og'riydi, limfa tugunlari va jigari shishadi. Mehnat faoliyati susayadi. Shuningdek, bemor psixikasining buzilishi, talvasaga tushib falajlanishi, ko'zi, yuragi zararlanishi mumkin. Toksoplazmoz yashirin kechishi ham muimkin. Toksoplazmozning oldini olish uchun uy hayvonlarini sanitariya nazoratida saqlash, homilador ayollarni tibbiyot ko'rigidan o'tkazish zarur.

Hayvonlardan-qo'y, echki, cho'chqa, it, quyon va har xil kemiruvchilar hamda parrandalar ham toksoplazmoz bilan kasallanadi. Kasallik ona hayvonlardan bolasiga sut orqali, bir-biriga yaqin bo'lish hamda turli kemiruvchi va hasharotlar orqali o'tadi. Kasal hayvonda yo'ldosh ushlanishi, bola tashlash, umumiy holsizlanish, organizm uvishishi va teri zararlanishi kuzatiladi.

**Sarkosporidiyalar (*Sarcosporidia*), ya'ni go'sht sporalilar** urug'ining ham bir qancha turlari bo'lib, ular ayrim uy hayvonlari, ya'ni qoramollar, cho'chqalar va parrandalar hamda yovvoyi hayvonlarning muskullarida parazitlik qiladi. Ular go'shtda uzun xalta shaklida 0,5-5 mm kattalikdagi sistalar hosil qiladi. Sistalar ichida esa yuzlab chuvalchangsimon bir yadroli merozoitlar bo'ladi.

Go'sht sporalilarning rivojlanishi koksidiyalarnikiga o'xshash, lekin rivojlanishi ikkita xo'jayinda ketadi. O'txo'r sutemizuvchilar va parrandalar parazitning oraliq xo'jayinlari, yirtqich sutemizuvchilar (mushuklar, itlar) va odamlar esa asosiy xo'jayinlari hisoblanadi. Oraliq xo'jayinlar organizmida parazit jinssiz - shizogoniya yo'li bilan va asosiy xo'jayinlari organizmida jinsiy usulda ko'payadi.

Go'sht bilan asosiy xo'jayini organizmiga tushgan sistalardan juda ko'p sista-zoidlar chiqadi va ular ichak epiteliysi hujayralariga kirib oladi. Hujayra ichida mikro va makrogamontlar, ulardan esa mikro va makrogametalar yetishib chiqadi. Urug'lanishdan keyin hosil bo'lgan zigota po'stga o'ralib oosistaga aylanadi. Har bir oosista ichida 2 tadan spora hosil bo'ladi. Yem-xashak bilan oraliq xo'jayinining organizmiga tushgan oosistalardan sporozoitlar chiqadi. Sporozoitlar qon orqali qon tomirlari devoriga, so'ngra muskullarga o'tib, tezda ko'payadi va xaltaga o'xshash yirik sistalarni hosil qiladi. Go'sht sporalilar bilan zararlangan hayvonlarda, odatda, kasallanish alomatlari kam seziladi.

**Qon sporalilar (*Haemosporidia*) kenja turkumi** vakillari odam va issiq qonli hayvonlarning qizil qon hujayralari-eritrotsitlarida parazitlik qiladi. Bu turkumga 100 ga yaqin tur kiradi.

Qon sporalilar eymeriyasimonlar singari hujayra ichida yashaydigan parazitlar bo'lsa-da, lekin ularning hayot sikli bir necha xo'jayinda o'tadi. Masalan, bu kenja turkumning eng muhim vakili odamda bezgak kasalligini keltirib chiqaradigan bezgak plazmodiysining rivojlanishi ikkita xo'jayinda o'tadi. Jinssiz rivojlanishi hamda makro-va mikrogametotsitlar odam qizil qon tanachalarida yetishadi. Bezgak chivinida (*Anopheles*) esa jinsiy rivojlanish ketadi. Eymeriyasimonlardan farq qilib, bezgak parazitlarining hayot sikli xo'jayinlar (chivin va odam) organizmida o'tadi, tashqi muhitga chiqmaydi. Odamlar orasida bezgak kasalini tarqatuvchi sporalilar plazmodium deyiladi. Bu kasallik eramizdan oldin ham ma'lum bo'lgan. U vaqtlarda bu kasallikning kelib chiqish sababi va odamlarga yuqish yo'llari aniqlanmagan. Lekin, shunga

qaramasdan, bu kasallikning botqoqliklarga aloqasi borligini bilishgan, shuning uchun ham "botqoq isitmasi" deb atalgan.

Bezgak plazmodiumlarini birinchi marta 1879-yilda rus olimi V.I. Afanasyev va 1880-yilda fransuz olimi Alfons Laveren kashf etganlar. Bezgak kasalini chivinlar yuqtirishini esa 1895-yilda ingliz olimi R. Ross va italiyalik olim J. Grassi aniqlashgan. Odamlarda bezgakning asosan 4 ta turi parazitlik qiladi:

1. *Plasmodium vivax*-uch kunlik bezgak qo'zg'atuvchisi, ya'ni isitma har 48 soatdan keyin qaytarilib turadi.

2. *Plasmodium malariae*-to'rt kunlik bezgak qo'zg'atuvchisi, ya'ni isitma har 72 soatdan keyin qaytarilib turadi.

3. *Plasmodium falciparum*-24-48 soat oralab xuruj qilib turadigan va ko'pincha juda og'ir o'tadigan tropik bezgak qo'zg'atuvchisidir.

4. *Plasmodium ovale*-uch kunlik bezgak qo'zg'atuvchisi, ya'ni isitma har 48 soatdan keyin qaytarilib turadi. Bu bezgak qo'zg'atuvchisi juda kamdan-kam Afrika va Osiyo mamlakatlarida uchraydi. Mustaqil davlatlar hamdo'stligi mam-lakatlarida bu kasallikning qo'zg'atuvchisi bir marta 1924-yilda Ufa shahrida uchragan. Uch kunlik bezgak plazmodiumi(*Plasmodium vivax*)ning rivojlanishi quyidagicha ketadi. Bu parazitning qo'zg'atuvchisi bilan zararlangan bezgak chivini odam qonini so'rganida, chivin so'lagida bo'lgan sporozoitlar odam qoniga o'tadi. Bular qon orqali jigar va taloq to'qimalariga kelib, ko'paya boshlaydi, ya'ni yadrolari bir nechtaga bo'linadi, so'ngra yadro soniga qarab, sitoplazma ham o'shanchaga ajraladi va parazitning navbatdagi avlodi - merozoitlar paydo bo'ladi. Keyinchalik, merozoitlar qizil qon tanachalariga kirib, gemoglobin plazmasi bilan oziqlanadi. Parazitning eritrotsitlar gemoglobini hisobiga oziqlanib o'sadigan davriga trofozoitlar deyiladi. Eritrotsitlarda rivojlanishning boshlanish davrida trofozoitlar tanasining markazida vakuola bo'lganligi uchun uzuk shaklida ko'rinadi. Keyinchalik vakuola yo'qoladi va parazit amyobasimon shakliga kiradi.

Trofozoitlardan bo'linib ko'payuvchi shizontlar hosil bo'ladi. Eritrotsitlardagi bir shizont yadrosi bir necha marta bo'linadi va 12-24 ta merozoitlar yetiladi. So'ngra bu merozoitlar eritrotsitning qobig'ini yemirib, qon plazmasiga o'tadi. Bu hodisa merozoit eritrotsitga kirgandan 48 soat o'tgach sodir bo'ladi va xuddi shu paytda odamni bezgak tutadi. Sababi qon plazmasiga minglab merozoitlar bilan birga melanin degan zaharli moddalar ham chiqadi va qonni zaharlaydi. Qon plazmasidagi merozoitlar yana qaytadan sog'lom eritrotsitlarga kirib, jinssiz rivojlanishni yangidan boshlaydi. Bir necha bor shizogoniya usulda ko'payish qaytarilgach, bemor qonida jinsiy individlar gametotsitlar hosil bo'ladi, ya'ni eritrotsitlar ichidagi merozoitlardan urg'ochi makrogametotsitlar va erkak mikrogametotsitlar paydo bo'ladi. Gametotsitlarning keyingi rivojlanishi anofeles chivining medasida kechadi.

*Anopheles* odamning qonini so'rganda gametotsitlar chivinga o'tadi. Chivinning ichida mikrogametotsitlarning rivojlanishi natijasida 4-8 ta xivchinli 5-6 ta mikrogametalar hosil bo'ladi. Makrogametotsitlarning yadrosi ham kattalashib, makrogametalariga aylanadi.

Mazkur makro va mikrogametalar qo'shilib, zigota hosil qiladi. Zigota harakatchan bo'lib, u ookineta deb ataladi. Ookineta chivin oshqozoni devorini teshib kirib, elastik po'stga o'raladi va ootsistaga aylanadi.

Ootsista o'sib, yadrosi bir necha marta bo'linadi, har bir yadro bo'lagini sitoplazma o'rab oladi va natijada minglab juda mayda duksimon sporozoitlar hosil bo'ladi.

So'ngra ootsistalar pardasi yoriladi va ichidagi sporozoitlar (10000 tagacha) chivinning tana bo'shlig'iga tushib, gemolimfa suyuqligi orqali barcha organlarga tarqaladi. Ular chivinning so'lak bezida ko'plab to'planadi. Mana shunday chivinlar odamni chaqqanida chivin so'lagi bilan birga sporozoitlar ham odam qoniga o'tadi. Sporozoitlar bir yadroli uzunchoq shaklga ega bo'lib, uzunligi 10-15 mikronga teng.

Bezgak yer yuzida juda keng tarqalgan kasallikdir. Bezgak kasaliga uchragan odamda kuchli anemiya (kamqonlik) kuzatiladi. 1 mm<sup>3</sup> qondagi eritrotsitlar soni normadagi 5 mln. dan 1 mln. gacha tushib qoladi.

MDH mamlakatlarida bezgak kasalligi XIX-asrning oxiri XX-asrning birinchi yarmida Kavkaz, Markaziy Osiyo, Volganing o'rta va quyi oqimida hamda Ukrainada keng tarqalgan edi. 1935-yilning o'zida mazkur hududlarda 9 mln. kishi bezgak bilan kasallanganligi ma'lum. Bu davrda odamlarning bezgak bilan kasallanishi, ayniqsa, Afrika, Janubiy Amerika, Osiyo va Yevropadagi juda ko'plab mamlakatlarda keng tarqalgan edi. 1930-yillarda faqatgina Hindistonning o'zida har yili 100 mln. dan ortiq kishi bezgak bilan kasallangan.

Bezgak kasalligining qo'zg'atuvchisini o'rganish va unga qarshi kurash choralarini ishlab chiqishda rus olimlaridan I.I. Mechnikov, V.M. Afanasyev, V.Ya. Danilevskiy, Ye. Marsinovskiy, V.N. Beklemishev, D.D. Romanovskiy va S.M. Isayev, fransuz olimi Sh.L.A. Laveron, ingliz olimi R.D. Ross, P. Gariyem, italiyalik olim D.B. Grassi, Bastenelli va boshqalarning xizmatlari kattadir.

Markaziy Osiyo, shu jumladan, O'zbekistonda ham bezgakka qarshi ishlar olib borilgan. Birinchidan, bezgak bilan kasallangan odamlarni majburiy yalpi davolash kurslaridan o'tkazilgan. Ma'lumki, bezgak chivini o'z tuxumlarini ko'lmak suvlarga qo'yadi. Shuning uchun bezgak chivini ko'payishining oldini olish maqsadida ko'lmak suvlar va botqoqliklar o'zlashtirilib, quritilgan. Bezgak chivinlari, ularning tuxumlari, lichinkalari va g'umbaklari turli usullar bilan qirib tashlangan. Oxirgi yillarda bezgak chivinlariga qarshi biologik kurash choralarini qo'llashga alohida e'tibor berilmoqda. Xususan, issiq iqlimli joylarda bezgak chivini lichinkasini yo'qotish uchun hovuz va ko'llarda tirik tug'ar gambuziya balig'i ko'paytirilmoqda. Bu tadbirlarni o'tkazish natijasida 1960-yildan boshlab MDH mamlakatlarida, shu jumladan, O'zbekistonda bezgak kasalligi butunlay tugatilgan. Lekin odamlarning bezgak bilan kasallanishi Janubiy va Markaziy Amerika, Osiyo va ayniqsa, Afrika mamlakatlarida hozirgi kunda ham keng tarqalgan. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotlariga qaraganda, oxirgi vaqtlarda har yili yer shari aholisining 5-6 mln. ni bezgak kasalligi tufayli olamdan ko'z yummoqda. Shulardan 1 mln. dan ortiqrog'i 4-5 yoshgacha bo'lgan bolalarga to'g'ri keladi. Hozirgi vaqtda Anofeles avlodiga kiradigan chivinlarning 400 dan ortiq turlari mavjud bo'lib, ulardan 25-30 ta turi bezgak kasalligi qo'zg'atuvchilarini tashuvchilari hisoblanadi.

O'zbekistonda bezgak chivinlarining 8 ta turi aniqlangan bo'lib, shulardan asosan Anopheles sacharovi, An. superictus va An. pulcherrimus turlari bezgak kasalligini tarqatuvchilaridir. Olimlarimizning ma'lumotlariga qaraganda bezgak parazitlari Respublikamizda asosan, Surxandaryo, Qashqadaryo, Navoiy va Toshkent viloyatlarida hamda Farg'ona vodiysida odamlar orasida kam bo'lsada uchrab turadi.

Respublikamizda bezgak kasalligi ayniqsa, Tojikiston bilan chegaradosh bo'lgan Surxandaryo viloyatining Sariosiyo va Uzun tumanlarida odamlarda tez-tez uchrab turadi. Bezgak kasalligi Respublikamizga asosan Tojikiston va Afg'oniston orqali kirib kelish xavfi katta. Bezgakning kasallik manbai bemor va bezgak chivini hisoblanadi. Bezgak kasalligini qo'zg'atuvchisi odam organizmida 10-14 kun (ba'zan, bir yil va undanda ko'proq) bo'lib, kasallik belgilari kuzatilmasligi mumkin (inkubatsion yoki yashirin davri).

Kasallik to'satdan boshlanadi, bemorni isitma tutadi, junjiydi, qaltiraydi, keyin qaltirash bosilib, harorat ko'tariladi ( $40-41^{\circ}\text{C}$ ), bemor qizarib ketadi, nafas olishi qiyinlashadi, halloslaydi va boshi qattiq og'riydi. Isitma bir necha soat tutadi. So'ngra harorat tez pasayib, bir maromga tushadi. Shu payt bemor qattiq terlaydi, ertasiga o'zini sog'lom his qiladi. Keyin yana isitma tutadi.

Isitma tutayotgan bemorning qoni tekshirilganda, bezgak plazmodiylarini topish mumkin. Bezgak tutavergach, plazmodiylar qizil qon tanachalarini parchalashi sababli bemor kamqon bo'lib qoladi, talog'i va jigari kattalashadi, oq qon tanachalari ancha kamayadi. Bezgak davolanmay, kasallik uzoq davom etganda bemorning tinkasi qurib, mehnat qobiliyati susayadi, bolalar o'sish va rivojlanishidan orqada qoladi. Odamlarni chivin chaqishidan saqlash uchun badanga chivinga qarshi kremlarni surish, yozda pashshaxonalardan foydalanish lozim. Kasallangan bemorlar esa delagin, primaxin, xinin kabi preparatlar bilan davolanadi. Gambuziya balig'idan foydalaniladi. Suvda bezgak chivinlarining tuxumi, lichinkasi va g'umbaklarini yo'qotish uchun deltafos, fyuri, baeteks, nureel-D va boshqa insektitsidlar ishlatiladi.

**Piroplazmidalar (*Piroplasmida*) kenja turkumi** vakillari sutemizuv-chilarning qonida parazitlik qiladi. Bu kenja turkum vakillarining rivojlanishi ham 2 ta xo'jayinda, ya'ni asosiy xo'jayinlari qon so'ruvchi yaylov kanallari va oraliq xo'jayinlari-turli uy va yovvoyi sutemizuvchilarda o'tadi. Bu kenja turkumga 170 dan ortiq tur kiradi. 3 ta oilasi bor: 1. Babezidlar (*Babesidae*) oilasi. 2. Teyleridlar (*Theileridae*) oilasi. 3. Piroplazmidalar (*Piroplasmidae*) oilasi.

Babeziyaning asosiy xo'jayini yaylov kanallari va oraliq xo'jayinlari turli uy hayvonlari hisoblanadi. Qoramollar babezioz bilan asosan bahor va yoz oylarida kasallanadi. Kasallangan hayvonlarning harorati 40-42°C gacha ko'tariladi, ular holsizlanadi, birinchi 2 kunda suti 40-60 % ga kamayadi, keyinchalik esa 80 % gacha kamayadi. Qoramollarning siydigi qizg'ish va to'q qizil rangda bo'ladi. Natijada, qoramollar kasallangandan 4-8 kun o'tgandan keyin o'ladi. Ba'zan esa kasallangan mollar to'satdan talog'i yorilib ketib, 3-4 kunda o'ladi.

**Teyleridalar (*Theileriidae*) oilasining vakillaridan-***Theileria annulata* dastlab qoramollarning limfa hujayralarida, keyinchalik esa eritrositlarida parazitlik qiladi va teylerioz kasalligini qo'zg'atadi. Teylerioz uy va yovvoyi kavsh qaytaruvchi hayvonlarning obligat transmissiv kasalligi hisoblanadi va chorvachilik xo'jaliklariga katta zarar yetkazadi.

Teylerioz ham eng xavfli, o'limga olib keladigan kasalliklardan hisoblanadi. Kasallangan hayvonlarning 40-80% o'ladi. Bu kasallik issiq iqlimli mamlakatlarda, shu jumladan, O'zbekistonda ham chorva mollariga, birinchi navbatda, qoramollarga katta zarar yetkazadi.

**Piroplazmidalar (*Piroplasmidae*) oilasi.** Kasallangan hayvonlar eritrositlarida ovalsimon, amyobasimon, halqasimon va juft noksimon shakldagi piroplazmalar uchraydi. Parazitlar eritrositlarning markazida joylashgan. Noksimon shakldagilari yirik bo'lib eritrositlarni to'liq qoplab olgan bo'ladi.

Qoramollar piroplazmoz bilan asosan tabiiy sharoitda kanalar ko'p bo'lgan yaylovlarda zararlanadi.

Shunday qilib, babezid, teylerid va piroplazmidlarning barcha vakillari eritrositlarda parazitlik qilib, qoramollar, qo'y va echkilar, otlar, tuyalar, cho'chqalar va itlarga katta zarar yetkazadi. Kasallangan hayvon qonini so'rgan kana parazitni o'ziga yuqtiradi.

Piroplazmidalar keltirib chiqaradigan kasalliklarga qarshi kurashish uchun uning tarqatuvchisi-yaylov kanallarini qirib, kasallangan mollarni davolash lozim.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Apikomplekslar tipi vakillarining boshqa bir hujayrali hayvonlardan farq qiluvchi tuzilishi va ko'payish xususiyatlari nimalardan iborat?
2. Apikomplekslar tipi qanday sinflarga bo'linadi?
3. Apikomplekslarni parazitlikka moslanishini tahlil qiling.
4. Koksidiyalar va bezgak parazitlarining umumiy tavsifi va qo'zg'atadigan kasalliklarini tushuntiring?
5. Koksidiyalar va bezgak parazitlarini rivojlanishini bayon qiling.
6. Piroplazmidalar kenja turkumi vakillari sutemizuvchilarning qaysi organlarida parazitlik qiladi va qanday kasalliklarni qo'zg'atadi?

#### **Ikkinchi savolning bayoni:**

**Miksosporidiyalar (*Myxozoa*) yoki Knidosporidiyalar (*Cnidosporidia*) tipi** vakillari yaqin-yaqinga qadar apikomplekslar (sporalilar) tipi bilan qo'shib o'rganilar edi. Lekin ularning tuzilishi va rivojlanish sikli har tomonlama chuqur o'rganilgach, morfologik va fiziologik jihatdan sporalilardan farq qilishini hisobga olib, miksosporidiyalarni mustaqil tip darajasiga ko'tarishga imkon yaratildi.

Umurtqasiz hayvonlar va tuban umurtqalilar (asosan, halqali chuvalchanglar, baliqlar, ba'zan sudralib yuravchilar) tana bo'shlig'i, to'qimalari va hujayralarida parazitlik qiladi. Hayot sikli parazitlik qiluvchi vegetativ va tarqalish uchun xizmat qiluvchi sporal davrlarni o'z ichiga oladi. Parazitlik qiluvchi davri ikki tipdagi (vegetativ va 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 otuvchi 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. Shuni ham aytish kerak-ki, miksosporidiyalarning ko'payishi va tarqalishi uchun xizmat qiladigan kapsulali sporalari deyarli hamma vaqt yetishib turishi bu tip vakillari uchun juda xarakterlidir (ma'lumki, sporalilar sinfining vakillarida sporalar ularning oxirgi rivojlanish davrida yetishar edi).

Miksosporidiyalar tipiga 1000 dan ortiq tur kirib, 2 ta sinfga bo'linadi: 1. Aktinomiksidiyalar yoki aktinosporalilar (*Actinosporea*) sinfi. 2. Miksosporalilar yoki shilimshiq sporalilar (*Myxosporea*) sinfi.

**Aktinomiksidiylar yoki aktinosporalilar sinfiga** 20 dan ortiq tur kirib, ular asosan halqali chuvalchanglar va sipunkulidlarda parazitlik qiladi. Ular miksosporalilardan sporasining yanada murakkabroq tuzilishi bilan farq qiladi.

**Miksosporidiyalar yoki shilimshiq sporalilar sinfiga**, asosan baliqlarda, ba'zan sudralib yuravchilarda parazitlik qiluvchi bir necha yuz tur kiradi. Ular tabiatda juda keng tarqalgan, hamma suv havzalarida uchraydi. Ayrim miksosporalilar baliqlar, ayniqsa, ularning chavoqlari (yosh baliqlar)da og'ir kasallik paydo qiladi va baliqchilik xo'jaliklariga katta ziyon keltiradi. MDH da bu sinf vakillarini V.A. Dogel va S.S. Shulmanlar o'rgangan.

Miksosporalilar shizogoniya, jinsiy jarayon, sporogoniya davrlari va nasllar gallanishining yo'qligi bilan sporalilardan farq qiladi.

Shilimshiq sporalilardan-*Myxobolus pfeifferi* turi baliqlarning har xil to'qima va organlarida (jabralari, terisi, o't pufagi va muskullarida) parazitlik qiladi. Baliqlarning terisida shishlar paydo bo'lib, ko'plab, ayniqsa, yosh baliqlar qirilib ketadi.

Organlar bo'shlig'ida uchraydigan voyaga yetgan miksosporalilar ko'p yadroli amyobaga o'xshash bo'ladi. To'qimalarda miksosporalilar 1-2 sm va undan ham yirikroq shishlar hosil qiladi. Sistalari ko'p yadroli bo'lib, plazmodiy tanasi bilan to'lgan. Yadrolari *vegetativ va generativ* yadrolarga bo'linadi. Vegetativ yadrolari o'sish va moddalar almashinuvi, generativ yadrolar esa ko'payish funksiyasini bajaradi. Generativ yadrolar atrofiga sitoplazma ajralishi natijasida juda ko'p generativ hujayralar hosil bo'ladi. Bu hujayralar plazmodiy tanasida harakatlanish xususiyatiga ega bo'ladi. Generativ hujayralar yadrosining bir necha marta bo'linishi bilan ko'p yadroli sporoblastlar shakllanadi. Har bir sporoblast ichida 2 tadan ko'p yadroli spora hosil bo'ladi.

Miksosporalilar sporasi juda xilma-xil va murakkab tuzilgan, ko'pincha ikki, ba'zan 3-6 tavaqali bo'ladi. Spora ichida otuvchi kapsulasi va ikki yadroli amyobasimon murtak, kapsula ichida esa otiluvchi ip o'rami joylashgan. Shu sababdan bunday sporani dafatan ko'p yadroli deyish mumkin. Sporalar tashqi tomondan qattiq po'st bilan qoplangan, ko'pincha uzun o'simtali 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.

Miksosporalilarning 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 (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. Jinsiy ko'payish ana shunday sodir bo'ladi va uni avtogamiya deyiladi.

Shunday qilib, jinsiy ko'payish xususiyati hamda hayot siklida yadrosining gaploid va diploid fazalari nisbati o'ziga xos bo'lishi bilan miksosporalilar boshqa sporalilardan keskin farq qiladi. Ularda xivchinli davri bo'lmaydi. Bu bilan miksosporalilar boshqa sporalilar singari xivchinlilarga emas, balki soxta oyoqlilarga yaqin turadi.

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

Yarim halqa naylar zararlanishi natijasida baliqlarning tana muvozanati buziladi. Ular o'z o'qi atrofiga aylana boshlaydi va halok bo'ladi. Kudoa (Kudoa) urug'iga kiruvchi miksosporalar ovlanadigan dengiz baliqlariga katta ziyon keltiradi. Bu parazitlar baliq muskullarini avtolizi (yemirilib, suyuqlanishi)ga sabab bo'ladi. Kasallangan baliqlar iste'mol qilishga yaramaydi.

**Mikrosporidialar (*Microsporidia*) tipi** vakillari hujayra ichida parazitlik qiladi, asosan, har xil bo'g'imoyoqlilarni, ba'zan umurtqali hayvonlar (asosan, baliqlar)ni zararlaydi. Bu tipga 900 taga yaqin tur kiradi. Sporasida otiluvchi ipi bo'lishi bilan ular qisman miksosporalilarga o'xshab ketadi. Lekin miksosporidialar sporasi yuqorida qayd qilinganidek ko'p hujayrali, mikrosporidialarning sporasi esa bir hujayrali bo'ladi.

Mikrosporidialar sporasi juda kichik (2-10 mkm) bo'lib, qattiq po'st bilan qoplangan. Spora ichida spiral o'ralgan ipcha va ikki yadroli murtak (*sporoplazma*) bor. Bu tipga 2 ta sinf va 70 dan ortiq urug' kiradi. Mikrosporidialarning hayot sikli ham miksosporidialarnikiga o'xshash bo'ladi. Ular sporasining katta qismini bitta otuvchi kapsula va qalin qobiq egallagan. Ikki yadroli amyobasimon murtak juda kichik bo'lib, sodda tuzilgan. Spora hayvon hazm organiga tushganida ancha uzun otuvchi tola ajratib chiqaradi va qobiqdan ajralgan amyobasimon tanacha hayvonning to'qima va hujayralariga kirib rivojlanadi, ya'ni ular jinssiz yo'l bilan ko'payib, sporalar hosil qiladi. Ichak bo'shlig'iga tushgan sporalar tashqariga chiqarib yuboriladi. Mikrosporidialarning ayrim vakillari, masalan, *Nosema bombycis* tut ipak qurtining turli ichak to'qimalarida parazitlik qilib, ularda xavfli o'lat-qoradog', qorason (pebrina) kasalligini vujudga keltiradi.

Tut ipak qurti nozemasi (*Nosema bombycis*) ifloslangan tut bargi orqali ipak qurtiga yuqadi. Ichak epiteliysi orqali qonga o'tgan parazit qurtning hamma organlarini zararlaydi. Kasallangan qurtlarning terisi qoramtir dog'lar bilan qoplanadi. Bunday qurtlar axlati orqali tashqi muhitga juda ko'p sporalar chiqadi va 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 nasldan-naslga o'tadi.

Ipak qurti kasalligining qo'zg'atuvchisi-nozemaning biologiyasini 1849-1858-yillarda fransiyalik olim L. Paster o'rgangan. Tut ipak qurti nozemasi ifloslangan tut bargi orqali ipak qurtiga o'tadi. Ichak epiteliysi orqali qonga o'tgan parazit qurtning barcha organlarini zararlaydi. L. Paster parazitning nasldan-naslga o'tishini aniqlab, kasallangan tuxumlardan sog' tuxumlarni ajratib olish usulini ishlab chiqqan. Bu usuldan hozirgacha gren zavodlarida foydalaniladi. Bu kasalning nomini nozematoz deyiladi.

Qoradog' (pebrina) kasalligiga qarshi kurashish uchun, avvalo, ipak qurti urug'ini ochirishga qo'yishdan oldin uni yaxshilab tekshirish kerak. Urug' zavodlarida faqat sog'lom tut ipak qurti kapalaklarini ajratib, ulardan urug' olish lozim.

Asalarilarning o'rta ichagi epiteliy hujayralari, ba'zan malpigi naychalari, gemolimfasi, tuxumdonlari va so'lak bezlarida asalar nozemasi *Nosema apis* parazitlik qiladi. Oval shakldagi parazitning uzunligi 5-6 mkm bo'lib, ichak hujayralarining yemirilishiga sabab bo'ladi. Zararlangan arilar ichburug' kasalligiga yo'liqib; kuchsizlanadi; yaxshi ucholmaydi va ko'pchiligi halok bo'ladi. Zararlangan arilar ichburug' kasalligiga yo'liqib; kuchsizlanadi; yaxshi ucholmaydi va ko'pchiligi halok bo'ladi.

Tut ipak qurti nozemasi (*Nosema bombycis*) ifloslangan tut bargi orqali ipak qurtiga yuqadi. Ichak epiteliysi orqali qonga o'tgan parazit qurtning hamma organlarini zararlaydi. *N. bombycis* qurtlarda "qora son" (pebrina) kasalligini paydo qiladi. Kasallangan qurtlarning terisi qoramtir dog'lar bilan qoplanadi. Bunday qurtlar axlati orqali tashqi muhitga juda ko'p sporalar chiqadi va 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 nasldan-naslgao'tadi. Mikrosporidialarning ayrim turlari baliqlarning muskulida va biriktiruvchi to'qimalarida parazitlik qilib, ba'zan katta ziyon keltiradi. Shimoliy daryolarda yashaydigan baliqlarning ba'zi turlari mikrosporidialar bilan kasallanish natijasida ko'plab (25-50%) halok bo'lishi aniqlangan. Ayrim mikrosporidialar ovlanadigan va qo'lda boqiladigan mollyuskalar, qisqichbaqa-simonlar va

mo'ynali hayvonlarga ham katta ziyon keltiradi. Ular odamni ham zararlashi va hatto o'limga olib kelishi mumkinligi aniqlangan.

Asalari va tut ipak qurtida mikrosporidoz kasalligiga qarshi kurashish asosan profilaktika tadbirlaridan iborat. Zararlangan ari oilalari dezinfektsiya qilinadi. Kuchli zararlangan oilalarni qirib tashlashga to'g'ri keladi. Tut ipak qurtida pebrina kasalligini oldini olish maqsadida kapalak tuxumlari tekshirishdan o'tkazib turiladi. Parazit sporasi topilgan partiyalardagi tuxumlar kuydirib tashlanadi. Mikrosporidiyalar orasida har xil parazit chuvalchang-lar va bo'g'imoyoqlilarda parazitlik qilib, ularni yoppasiga qir'ib ketishiga sabab bo'luvchi 300 dan ortiq turi aniqlangan. Shuning uchun keyingi davrda mikrosporidiyalar yordamida zararkunanda va parazit hayvonlarga qarshi biologik kurash choralarini ishlab chiqishga katta e'tibor berilmoqda.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Miksoporidiyalarni o'ziga xos tuzilish va ko'payish xususiyatlari nimalardan iborat?
2. Miksoporidiyalar tipi qanday sinflarga bo'linadi?
3. Mikrosporidiyalar tipiga xos tuzilish va ko'payish xususiyatlarini izohlang.
4. Mikrosporidiyalar qaysi hayvonlarga ziyon keltiradi?

### **5-Mavzu: Infuzoriyalar (*Infuzoria*, *Ciliophora*) tipining umumiy tavsifi va sistematikasi. Kiprikli (*Ciliata*) va so'ruvchi (*Suctorina*) infuzoriyalar sinflari va bir hujayrali hayvonlar filogeniyasi**

#### **REJA:**

1. Infuzoriyalar tipi vakillarining boshqa bir hujayrali hayvonlarga nisbatan murakkab tuzilish belgilari va ko'payish xususiyatlari.
2. Infuzoriyalar tipining sistematikasi. Kiprikli infuzoriyalar sinfining sistematikasi, tarqalishi va ahamiyati.
3. So'ruvchi infuzoriyalar sinfining o'ziga xos tuzilish belgilari.
4. Bir hujayrali hayvonlar filogeniyasi bo'yicha olimlar fikrlari.

**Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar:** *Pellikula, membrana, trixotsistlar, sitostom, sitofarinks, vakuola, endoplazma, sitoplazma, poroshitsa, rezervuar, mikronukleus, makronukleus, kon'yugatsiya, migratsion, statsionar, sinkarion.*

#### **Birinchi savolning bayoni:**

Infuzoriyalar eng murakkab tuzilishga ega bo'lgan bir hujayralilar bo'lib, dastlab pichan ivitmasidan topilgan. "Infuzoriya" so'zi ham pichan ivitmasida yashaydigan hayvonlar ma'nosini aglatadi. Ularning tanasi juda ko'p mayda kipriklar bilan qoplangan. Kipriklar yordamida harakat qiladi. Hujayrasida ikki xil yadro bor. Kichik yadrosi-mikronukleus va katta yadrosi-makronukleus (*mikro*-kichik, *makro*-katta, *nukleus*-yadro) deyiladi. Kichik yadrosi irsiy belgilarni saqlovchi generativ yadro bo'lib, ko'payishda ishtirok etadi. Infuzoriyalar jinssiz va jinsiy yo'l bilan ko'payadi.

Infuzoriyalarning tipik vakili tufelka infuzoriyasini chiriyotgan o'simliklar qoldig'i bilan ifloslangan chuchuk ko'lmak suvlarda, suvi eskirib qolgan akvariumlarda uchratish mumkin. Tufelka tanasining shakli tuflining tagchamiga o'xshash bo'lganligi tufayli unga shunday nom berilgan.

Uning tanasi cho'ziq, uzunligi 0,1-0,3 mm kattalikda, oldingi tomoni to'mtoq, keyingi tomoni esa ingichkalashgan bo'ladi. Tufelka hujayrasi sirti qattiq pellikula qobiq bilan o'ralganligi tufayli shakli doimiy bo'ladi. Pellikula ostida otiluvchi tayoqchasimon tanachalar joylashgan. Tanachalar himoya vazifasini bajaradi. Yirtqich hayvon hujum qilganida tufelka otiluvchi tanachalarini otib chiqaradi. Tanachalar hayvon tanasiga sanchilib uni cho'chitadi. Endoplazmasida ikkita qisqaruvchi

vakuola, juda ko'p hazm vakuolalari, loviyasimon makronukleus va dumaloq mikronukleusi joylashgan.

Tufelka tanasining yon tomonida chuqurchasi bo'ladi. Chuqurchaning chetlari kipriklar bilan o'ralgan, uning tubida esa og'iz teshikchasi joylashgan. Chuqurcha chetidagi kiprikchalarning harakatlanishi tufayli suvdagi mayda organizmlar (bakteriyalar) va organik moddalar og'iz teshigi tomonga yo'naladi. Tufelka tanasining yon tomonida chuqurchasi bo'ladi. Chuqurchaning chetlari kipriklar bilan o'ralgan, uning tubida esa og'iz teshikchasi joylashgan. Chuqurcha chetidagi kiprikchalarning harakatlanishi tufayli suvdagi mayda organizmlar (bakteriyalar) va organik moddalar og'iz teshigi tomonga yo'naladi.

Og'iz teshigi qisqa halqum bilan tutashgan. Oziq moddalar ana shu halqum tubida to'plangandan so'ng, ularga sitoplazmadan bir tomchi hazm suyuqligi ajralishi bilan hazm qilish vakuolasi hosil bo'ladi. Hazm qilish vakuoli halqum tubidan ajralib, sitoplazmaga tushadi. Vakuola sitoplazma oqimi bilan aylanib yurib, uning ichidagi oziq hazm bo'ladi va sitoplazmaga so'riladi. Hazm bo'lmagan oziq qoldig'i tanasining keyingi qismida joylashgan maxsus chiqaruv teshigi (poroshista) orqali chiqarib yuboriladi.

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

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

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

Jinsiy ko'payishi ikkita tufelkaning og'iz oldi chuqurchasi joylashgan tomoni bilan yaqinlashuvidan boshlanadi.

Har ikkala tufelkada pellikula qobig'ining bir-biriga tegib turgan joyi eriydi va ularning sitoplazmasi o'rtasida bog'lanish hosil bo'ladi. So'ngra katta yadro yemirilib, sitoplazmaga tarqalib ketadi va kichik yadro bir necha marta bo'linadi. Dastlab kichik yadro 2 marta bo'linib, 4 tadan yadrocha hosil qiladi. Ularning uchasi yemirilib ketadi, qolgan bittasi ikkiga bo'linadi. Hosil bo'lgan yadrolardan biri harakatchan, ikkinchisi harakatsiz bo'ladi.

Infuzoriyalar harakatchan yadrolarini almashinishadi. Almashingan harakatchan yadrolar harakatsiz yadrolar bilan qo'shiladi. Ana shundan so'ng infuzoriyalar ajralib ketadi. Ulardagi yadro ikkiga bo'linib, biridan kichik yadro, ikkinchisidan katta yadro hosil bo'ladi. Bu hodisa ko'p hujayrali hayvonlarning urug'lanishini eslatadi. Infuzoriyalarning jinsiy ko'payishi *kon'yugatsiya* deyiladi. Jinsiy ko'payishdan so'ng infuzoriyalar yana jinssiz ko'payishga kirishadi. Bunday ko'payishning mohiyati ikkita har xil organizm o'rtasida irsiy belgilar almashinuvidan iborat. Jinsiy ko'payishda infuzoriyalar soni ortmaydi, lekin ularning nasli yaxshilanadi, yashovchanligi oshadi. Infuzoriyalar ham noqulay sharoitda sista hosil qiladi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Infuzoriyalarni boshqa sodda hayvonlarga nisbatan o'ziga xos tuzilish xususiyatlari nimalardan iborat?
2. Infuzoriyalar qanday harakatlanadi?
3. Infuzoriyalarni ko'payishini sxematik tarzda ifodalang.

#### **Ikkinchi savol bayoni:**

Infuzoriyalar tipiga 8000 dan ortiq tur kiradi. Ular kiprikli infuzoriyalar (*Ciliata*) va so'ruvchi infuzoriyalar (*Suctoria*) sinflariga ajratiladi.

Kiprikli infuzoriyalar bir hujayralilar orasida ancha yirik hayvonlar: tanasining kattaligi 30-40 mkm. dan 1 mm. gacha va undan ham yirikroq bo'ladi. Kipriklar ular hayotining hamma davrlarida saqlanib qoladi. Sitoplazmasi tashqi ektoplazma va ichki endoplazmaga aniq ajralib turadi. Ektoplazma sirtidan elastik va pishiq pellikula bilan qoplangan.

Kiprikchalar lokomotor funksiyasini bajaradi. Hujayra sirtida joylashgan kiprikchalar eshkakchalarga o'xshab bir tomonga sinxron silkinishi natijasida tufelka suzib ketadi. Tufelkaning bir xil uzunlikdagi kiprikleri tana sirtida bir tekis bo'lib joylashgan. Boshqa infuzoriyalarning kiprikleri tananing ayrim joylarida to'p-to'p bo'lib joylashadi yoki o'zaro yopishib, ancha yirik va kuchli lokomotor apparatni hosil qilishi mumkin. Agar kipriklar 1-2 qator bo'lib qo'shilgan bo'lsa, to'liqlanuvchi parda, ya'ni *membrana* yoki *membranella* (pardaning uzunligiga qarab) hosil qiladi. Bir-biriga yaqin turgan kipriklar mo'yqalamga o'xshab yopishib *sirri* hosil qiladi. Og'iz teshigi

Ko'pchilik infuzoriyalarning ektoplazmasida kalta tayoqchaga o'xshash tanachalar-*trixosistalar* joylashgan. Trixosistalar tana sirtiga nisbatan perpendikulyar joylashgan; pellikulaning sirtqi qavatiga maxsus o'simta orqali tegib turadi. Trixosistalar himoya vazifasini bajaradi. Biron qo'zg'alish ta'sirida, masalan, suvning kimyoviy tarkibi o'zgarganda yoki yirtqich hayvonlar hujum qilganida trixosistalar tashqariga otilib chiqib, uzun tarang ipchalarni hosil qiladi. Ipchalar dushman tanasiga botib kirib, uni cho'chitadi. Yirtqich infuzoriyalarda trixosistalar o'ljani falajlash xususiyatiga ega. Trixosistalar qandaydir falajlovchi zaharli modda ishlab chiqarishi taxmin qilinadi.

Ayrim parazit infuzoriyalar oziqni tana sirti bilan shimib oladi. Aksariyat infuzoriyalarning oziqlanishi ancha murakkab tuzilgan ovqat hazm qilish organoidlarining faoliyati bilan bog'liq. Eng sodda tuzilgan infuzoriyalar (*Prorodon*, *Holophrya* avlodi) og'iz teshigi *sitostom* tanasining oldingi uchida joylashgan. Og'iz atrofidagi kipriklar ixtisoslashmagan; tanadagi boshqa kipriklar bilan bir xilda bo'ladi.

Boshqa infuzoriyalarda og'iz teshigi tanasining yon (qorin) tomoniga o'tadi va *peristom* deb ataluvchi maxsus og'izoldi chuqurchasi tubida joylashgan. Og'iz teshigi ektoplazma bilan endoplazma chegarasida joylashgan halqum (*sitofarinks*) va u orqali endoplazma bilan bog'langan. Og'iz teshigi atrofidagi kipriklar ko'pincha bir-biri bilan yopishib, maxsus membranalarni hosil qiladi.

Tufelkaning og'iz teshigi atrofida uch qator membranalar joylashgan. Membranalar tebranib, oziqni og'iz teshigi tomonga suradi. Infuzoriyalarning ko'pchiligi har qanday suv havzasida ham uchraydigan bakteriyalar, o'simliklarning chiriyotgan bo'laklari, mayda suv o'tlari bilan oziqlanadi. Ularning og'iz teshigi doimo ochiq bo'lganidan halqumga suv oqimi bilan kelgan har qanday 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. Oziqga to'lgan vakuol halqumdan ajralib, endoplazmaga o'tadi va sitoplazma oqimi bilan tana ichida aylanib yuradi. Endoplazmada bir necha vakuol bo'lishi mumkin. Vakuolalar 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 vakuol ichidagi muhit kislotali, hazm bo'lish jarayonining keyingi davrlarida ishqoriy bo'ladi. Bu ko'p hujayrali hayvonlar ichigida oziq moddalarning hazm bo'lish jarayoniga o'xshab ketadi. Tufelka hayoti davomida to'xtovsiz oziqlanadi.

Yirtqich infuzoriyalarning og'iz teshigi faqat oziq yutilishidan oldin ochiladi. Ularning halqumi pishiq va elastik tayoqchalardan tarkib topgan halqa bilan o'ralgan. Tayoqchalar tomoqdan oziq o'tadigan vaqtda tayanch vazifasini bajaradi. Shunday qilib, infuzoriyalar ham boshqa bir hujayralilar singari fagotsitoz oziqlanadi. Oziq hujayra ichiga yutilib, uning sitoplazmasi ajratib chiqaradigan fermentlar ta'sirida hazm bo'ladi.

Aksariyat ko'pchilik infuzoriyalar ektoplazma va endoplazmasi chegarasida qisqaruvchi vakuollar bor. Ayrim soddada tuzilgan vakillarida vakuol xuddi amyoba yoki xivchinlilarga o'xshash oddiy pufakchadan iborat. Lekin ko'pchilik infuzoriyalarning qisqaruvchi vakuoli ancha murakkab tuzilgan sistemani hosil qiladi. Tufelkaning ikkita qisqaruvchi vakuoli tanasining oldingi va keyingi qismida joylashgan. Har qaysi vakuol markaziy rezervuardan va rezervuar atrofida radial 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 rezervuargacha 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 vakuollar galma-galdan qisqarib turadi. Tufelka vakuolining pulsatsiya sikli uy haroratida 10-15 sekund davom etadi.

Dengizda yashovchi va parazit infuzoriyalarning qisqaruvchi vakuoli qisqarishi ancha sekin sodir bo'ladi. Qisqaruvchi vakuollar osmoregulyatsiya vazifasini bajaradi. Tufelka 40-50 sekund davomida vakuollar orqali o'z tanasi hajmiga teng suyuqlikni chiqarib tashlaydi. Shunday qilib, qisqaruvchi vakuollar yordamida og'iz teshigi va pellikula orqali sitoplazmaga doimo o'tib turadigan suv chiqarib yuboriladi. Elektron mikroskop ostida olib borilgan kuzatishlar qisqaruvchi vakuollar juda mayda naychalar chigalidan tarkib topgan maxsus hujayra organoidi hisobiga vujudga kelishini ko'rsatdi.

Ko'pchilik infuzoriyalar kislorod miqdori har xil bo'lgan muhitda hayot kechira olishi mumkin. Masalan, odatda kislorodga boy muhitda hayot kechiradigan tufelka, kislorod kamayib ketgan muhitda ham bemalol 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.

Infuzoriyalarda 2 ta yadro, ya'ni katta yadro-makronukleus va kichik yadro-mikronukleus bor, ular tufelka sitoplazmasi o'rtasida joylashgan. Infuzoriyalar makronukleusi har xil shaklda: yumaloq, loviyasimon (tufelka), taqasimon (suvoyka), zanjirsimon (karnaycha) bo'ladi.

Infuzoriyalarning jinssiz ko'payishi 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. Xromosomalar ingichkalashib ko'rinmaydigan bo'lib qoladi. Makronukleus cho'zilib, o'rtasi ingichkalashadi, xromosomalar yangi hosil bo'layotgan ikkita yadrolar o'rtasida taqsimlanadi. Mikronukleus esa mitoz yo'li bilan ikkiga bo'linadi. Ana shundan keyin infuzoriya tanasi ikkiga bo'linadi. Har ikki infuzoriyada ham tanasining yetishmagan qismlari (og'iz apparati, kipriklar, qisqaruvchi vakuolalar va boshqalar) qaytadan hosil bo'ladi. 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'payishidan so'ng *kon'yugatsiya* boshlanadi. Kon'yugatsiyada ikkita infuzoriya qorin tomoni bilan bir-biriga yaqinlashadi. Ayrim infuzoriyalar kon'yugatsiyasida pellikulaning tegib turgan joyi eriydi va ikki *kon'yugant* o'rtasida sitoplazmatik ko'priklarni hosil bo'ladi.

Boshqa infuzoriyalarda esa bunday ko'priklarni hosil bo'lmaydi. Kon'yugatsiya davomida makronukleus yemirilib, sitoplazmaga so'riladi. Mikronukleuslar 2 marta meyoza bo'linishi natijasida 4 ta gaploid xromosomal yadrolar hosil bo'ladi. Ulardan 3 tasi yemirilib, sitoplazmaga singib ketadi; to'rtinchisi yana bo'linib jinsiy yadrolar *pronukleuslarni* hosil qiladi.

Pronukleuslardan biri, harakatchan (*migratsion*) bo'lib urug' hujayraga, ikkinchisi *statsionar* (harakatsiz) bo'lib, tuxum hujayraga to'g'ri keladi. Bir kon'yugantning ko'chma pronukleusi ikkinchi konyugantga o'tib, uning statsionar yadrosi bilan qo'shiladi, ya'ni infuzoriyalar harakatchan

yadrolar bilan almashin-ishadi. Buning natijasida kon'yugatsiya oxirida har qaysi infuzoriyada diploid xromosomali bitta yadro *sinkarionga* ega bo'lib qoladi. Shundan so'ng infuzoriyalar ajralib ketadi; ularning yadrolari qaytadan tiklanadi. Buning uchun uning sinkarioni bir necha marta bo'linadi. Ularning bir qismidan mikronukleus, qolgan qismlaridan makronukleus hosil bo'ladi.

Shunday qilib, konyugatsiya natijasida infuzoriyalarning soni ortmaydi, ya'ni hech qanday ko'payish bo'lmaydi. Shunday bo'lsada, kon'yugatsiya infuzoriyalar hayotida juda muhim ahamiyatga ega. Chunki bu jarayonda birinchidan, har qanday jinsiy ko'payishda bo'lganidek, bir organizmdan ikki (ota va ona) organizmlarining irsiy belgilari mujassamlashuvi natijada naslning yashovchanligi ortadi. Ikkinchidan, kon'yugatsiya natijasida eski makronukleus yemirilib, yangisi hosil bo'ladi. Bu bilan makronukleus yosharib, uning eskirishiga yo'l qo'yilmaydi. Chunki makronukleus infuzoriya tanasidagi barcha asosiy hayot jarayonlarini, xususan sitoplazmaning asosiy tarkibiy qismi bo'lgan oqsillar sintezini boshqarib turadi. Shu sababli ko'pchilik infuzoriyalar faqat jinsiz ko'payish bilan uzoq yashay olmaydi, ular jinsiy ko'payish orqali yadrosini yangilab turishi kerak.

Infuzoriyalarda kon'yugatsiya bilan birga yadro apparatini yangilanishining boshqa yo'llari ham bor. Bir qancha infuzoriyalarda bu jarayon avtogamiya usulida boradi. *Paramaecium aurelia* infuzoriyasida avtogamiya jarayonida makronukleus va mikronukleuslarda o'zgarishlar xuddi kon'yugatsiyadagidek boradi. Lekin avtogamiyada bu o'zgarishlar faqat bitta infuzoriyaning o'zida boradi. Sinkarion esa mikronukleusning uchinchi bo'linishidan keyin hosil bo'lgan ikkita pronukleuslarning bir-biri bilan qo'shilishi natijasida shakllanadi. Shunday qilib, avtogamiyani o'z-o'zini urug'lantirishdan iborat jarayonga tenglashtirish mumkin.

**Erkin yashovchi infuzoriyalar.** Ko'pchilik erkin yashovchi infuzoriyalar dengizlarda va chuchuk suv havzalarida hayot kechiradi. Ularning bir qismi suv planktonida muallaq yashaydi. Bentosda hayot kechiradigan infuzoriyalar orasida suv tubida yoki suv o'simliklarida o'rnatilgan yuruvchi turlari ham ko'p uchraydi. *Psammofill infuzoriyalari* qirg'oq yaqinidagi qum zarralari orasidagi kapillyar namlikda yashashga moslashgan. Ularning tanasi ingichka va uzun bo'lib, oldingi qismida kipriklar yaxshi rivojlangan. Infuzoriyalar orasida o'troq yashovchi turlari ham bo'ladi. Ular maxsus poyacha orqali suv tubidagi predmetlar, mollyuskalar yoki qisqichbaqasimonlar tanasiga yopishib oladi.

Ko'pchilik infuzoriyalar bakteriyalar, chiriyotgan o'simliklar qoldiqlari va bir hujayrali suv o'tlari bilan oziqlanadi. Infuzoriyalar orasida haqiqiy o'txo'rlari ham bor. Masalan, chuchuk suv infuzoriyalaridan biri *Nassulla ornata* faqat ipsimon ko'k-yashil suv o'tlari bilan oziqlanadi. Ayrim yirtqich infuzoriyalar o'zidan yirikroq tufelkalarni ham yutib yuborish qobiliyatiga ega. Yirtqich *didiniy* ning o'ljasi tufelkalardan bir necha marta kichik bo'ladi. Ayrim erkin yashovchi infuzoriyalarning uzunligi 1,5 mm gacha yetadi. Ularni oddiy ko'z bilan ham ilg'ab olish mumkin. Infuzoriyalar bakteriya va ayrim suv o'tlari bilan oziqlanib, suv havzalaridagi oziq zanjirining muhim zvenosini tashkil etadi.

Shuning bilan birga ularning o'zi ham ko'pchilik umurtqasiz hayvonlar va yosh baliqchalar uchun oziq bo'ladi.

Infuzoriyalar orasida bir qancha turlari tuproqda uchraydi. Ular boshqa mikroorganizmlar bilan birga tuproqda boradigan biologik jarayonlarda muhim ahamiyatga ega. Infuzoriyalar va boshqa bir hujayrali hayvonlar tuproq mikroflorasi bilan juda murakkab bog'langan. Ular boshqa bir hujayralilar, bakteriyalar va boshqa mikroorganizmlar bilan oziqlanish bilan birga ularning ko'payishini jadallashtiruvchi biologik faol moddalar ishlab chiqarishi aniqlangan. G'o'za ekiladigan maydonlarda ular tuproq hosildorligiga ijobiy ta'sir qilishi ma'lum.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlar oshqozonining oldingi qismida *endodiniomorfa* turkumi (teng kipriklilar kenja sinfi)ga mansub bo'lgan 120 turga yaqin infuzoriyalar yashaydi. 1 sm<sup>3</sup> oshqozon shirasida ularning soni 2 mln. tagacha, bitta sigir oshqozonidagi massasi esa 1 kg. ga yetadi. Infuzoriyalar oshqozonda kletchatkani hazm bo'lishini osonlashtiradi. Shuning uchun ularni kavsh qaytaruvchi hayvonlar bilan *simbioz* yashaydigan infuzoriyalar deyish mumkin.

**Parazit infuzoriyalar.** Infuzoriyalarning bir qancha turlari odam va turli hayvonlar organizmida parazitlik qiladi. Parazit infuzoriyalar orasida ayniqsa, *ixtioftirius* (*Ichthyophthirius multifiliis*) katta

ahamiyatga ega. Parazit zog'ora baliq, gulmohi, do'ngpeshona, oq amur va boshqa baliqlarning suzgich qanotlari va jabralarida yashaydi.

Baliqlarni infuzoriyaning *tomitlari* (suvda yashaydigan juda mayda (20-30 mkm) "daydi" stadiyasi)zararlaydi. Bir necha kun ichida parazit teriosti to'qimasi hujayralari hisobiga oziqlanib tez o'sadi. Uning kattaligi 0,5-1 mm ga yetgach, teridan suvga chiqadi. Bir qancha vaqt o'tgach, parazit suv tubiga cho'kib sistaga aylanadi. Parazitning tanasi sista ichida ko'p marta ketma-ket bo'linish natijasida 2000 ga yaqin juda mayda kiprikli yosh infuzoriyalar-*daydilar* paydo bo'ladi. Daydi stadiyasida infuzoriyalar sistani tashlab chiqadi va boshqa baliqlarni zararlaydi.

Ixtioftirius juda keng tarqalgan, u hovuzlarda boqiladigan zog'ora va losossimon baliqlarga ayniqsa, katta ziyon keltiradi. Ixtioftirioz kasalligi baliq chavoqlarini ko'plab qirilib ketishiga sabab bo'ladi. Baliqlar terisi, jabrasi va suzgich qanotlari ustida yapaloq disk shaklida *trixodina* avlodiga mansub infuzoriyalar ham parazitlik qiladi. Trixodina juda tez ko'payib ketganida yosh baliqchalarga katta ziyon keltiradi.

Odamlarning yo'g'on ichagida ba'zan balantidiy infuzoriyasi (*Balantidium coli*) uchraydi. Infuzoriya tuxumsimon shaklda, 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 eritrotsitlari hisobiga oziqlana boshlaydi. Infuzoriya ichak devorida yara hosil qilib, og'ir qonli ichburag' 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 parazit sistadan chiqadi.

Kiprikli infuzoriyalar sinfi teng kipriklilar, spiral kipriklilar, to'garak kipriklilar va boshqa kenja sinflarga bo'linadi

**1. 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 ham ixtisoslashgan kipriklar bilan qoplangan.

Ayrim turlari tanasining bir qismida kipriklari bo'lmaydi yoki ular to'p bo'lib joylashgan. Ayrim vakillarining og'iz teshigi reduksiyaga uchragan. Ko'pchilik teng kipriklilarning yaxshi rivojlangan og'iz teshigi bor. Og'iz teshigi terminal (tanasi uchki qismida) joylashgan (*Holophrya*, *Didinium* avlodlari) yoki tanasining yon tomoniga siljigan (*Nassula*, *Paramaecium*). Teng kipriklilarning aksariyat ko'pchilik turlari erkin yashaydi. 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*, *Balantidiy*) turlari ham kiradi. Ko'pchilikka yaxshi ma'lum bo'lgan tufelka infuzoriyasi ham teng kipriklilar kenja sinfi va gimenostomatalar (*Hymenostomata*) turkumiga kiradi.

**2. 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 tuzilishi va hayot kechirishi bilan xilma-xil bo'lgan bir hujayralilardan iborat. Bu kenja sinfning ko'pchilik turlari eng yirik infuzoriyalar hisoblanadi.

Spiral kipriklilar har xil kipriklilar (*Heterotricha*), qorin kipriklilar (*Hypotricha*) va kam kipriklilar (*Oligotricha*) turkumlariga bo'linadi.

**Har xil kipriklilar (*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* avlodi), spiralsimon (*Spirostomium*) bo'ladi. Boshqa bir vakili bursariya (*Bursaria*) ning juda keng qopga o'xshash og'izoldi chuqurchasi bo'ladi. Ayrim vakillari baqalarda parazitlik qiladi.

**Qorin kipriklilar (*Hypotricha*) turkumiga** mansub bo'lgan turlar chuchuk suvlarda va dengizlarda ko'p uchraydi. Qorin qismida joylashgan bir qancha kipriklari birlashib, ancha yo'g'on pixlar-sirrilarni hosil qiladi. Chuchuk suvlarda keng tarqalgan yirik infuzoriya stilonixiya (*Stylonishia*) ana shu sirrilari yordamida suv tubidagi narsalar ustida yugurib yurishi mumkin.

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

**3. Doira kiprikli infuzoriyalar (*Peritricha*) kenja sinfi** vakillarining ko'pchiligi o'troq, koloniya bo'lib yashaydi. Faqat ayrim turlari yakka yashaydi. Uzun poyachasi yordamida o'simliklar, qisqichbaqasimonlarning tanasi, 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. Alohida yashovchi turlari 100 mkm gacha, kolonial vakillari esa 1 sm gacha kattalikda bo'ladi. Ikkita turkumga: o'troq yashovchilar (*Sessilia*) va daydib yuruvchilar (*Mobilia*)ga bo'linadi. Birinchi turkumga tipik 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.

Kiprikli apparati og'iz diski chetida uch qator hilpirovchi membranalarini hosil qiladi. Bu diskning markazidagi og'izoldi chuqurchasida og'iz teshigi bo'ladi. Suvoyka erkin suzib yuruvchi stadiya hosil qilish orqali suv havzalarida tarqaladi. Bu davrda uning og'iz diski membranalarini tortilib, tanasining keyingi uchida bir qator kipriklar hosil bo'ladi. Suvoyka poyachasini tashlab, daydi (erkin suzib yuruvchi) stadiyasini hosil qiladi.

Koloniya hosil qiluvchi *Zoothamnium arbuscula* bitta umumiy poyada joylashgan 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. Shunday qilib, koloniya individlari xilma-xillik, ya'ni *polimorfizm* xususiyatiga ega.

Daydib yuruvchilar (*Mobilia*) turkumi vakillarida og'izoldi membranalarini bilan birga tanasining keyingi qismida ham kipriklar va yopishuvchi disk bo'ladi. Ularga misol qilib, ilgari qayd qilib o'tilgan baliqlar parazit trixodina (*Trichodina*)ni ko'rsatish mumkin.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Infuzoriyalar tipi qanday sinflarga bo'linadi?
2. Kiprikli infuzoriyalar sinfining muhim turkumlari, ularning tarqalishi, foyda va zarari.

#### **Uchinchi savol bayoni:**

**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 turlari o'ljasini so'rish uchun xizmat qiladigan maxsus paypaslagich o'simtalarga ega.

Yaqindan suzib o'tayotgan hayvon (xivchinlilar yoki boshqa infuzoriyalar) yirtqichning paypaslagichiga tegib ketsa, unga yopishib qoladi. Shundan so'ng boshqa paypaslagichlar ham o'lja tomonga egiladi. O'lja tanasidagi suyuqlik paypaslagichlar nayi orqali yirtqich tanasiga oqib o'tadi.

Voyaga yetgan so'ruvchi infuzoriyalarning yadrosi ikki xil bo'ladi. Jinsiy ko'payishi kon'yugatsiya tipida sodir bo'ladi. Ko'payish davrida infuzoriyalarning kiprikleri paydo bo'ladi. Yuqorida kursatilgan belgilar ularning infuzoriyalar tipiga mansub ekanligini isbotlaydi. So'ruvchi infuzoriyalarning jinsiz ko'payishi kurtaklanish orqali boradi. Avval tanasining bir uchida bo'rtiqcha shaklida bitta yoki bir nechta kurtakcha paydo bo'ladi. Kurtakchaga makronukleusning bir qismi va bitta mikronukleus o'tadi. Mikronukleus bir necha marta mitoz yo'li bilan bo'linadi. Shundan keyin har bir kurtakcha ona organizmidan ajraladi va kiprikchalar hosil qilib, suzib ketadi. So'ruvchi infuzoriyalarning daydi davri kiprikli infuzoriyalarga o'xshab ketadi. Ayrim so'ruvchi infuzoriyalarda kurtak ona organizm ichida hosil bo'ladi. Rivojlanib chiqqan yosh infuzoriyalar (daydilar) kipriklar yordamida birmuncha vaqt suzib yuradi.

So'ngra biron substratga yopishib, poyacha hosil qiladi, kipriklarini yo'qotib so'ruvchi paypaslagichlar hosil qilgach, o'troq hayot kechirishga o'tadi.

**Bir hujayrali hayvonlar filogeniyasi.** Bir hujayrali hayvonlar haqiqiy ixtisoslashgan organoidlar va yadroga ega bo'lgan eukariot (haqiqiy yadroli) organizmlardir. Bu jihatdan ular prokariotlardan farq qiladi. Shuning uchun ularni hujayraning paydo bo'lishiga qadar uzoq davom etgan organik olam evolyutsiyasi natijasida kelib chiqqan, deyish lozim.

Hayvonot dunyosi evolyutsiyasida bir hujayralilar eng avval paydo bo'lgan tuban tuzilgan hayvonlar hisoblanadi. Evolyutsiya jarayonida bu hayvonlarning tuzilishi tobora murakkablashib borgan. Xilma-xil yashash muhitiga moslanish natijasida turlar soni ham ortgan. Bir hujayralilarning (masalan, infuzoriyalarning) progressiv rivojlanishi hozir ham davom etmoqda.

Bir hujayralilar kenja olamiga mansub bo'lgan tiplar o'rtasidagi filogenetik munosabatlar hamda ular orasida eng qadimgi tuban tuzilishga ega bo'lgan vakillari to'g'risida turli fikrlar mavjud. Infuzoriyalar bir hujayralilar orasida eng murakkab tuzilgan bo'lsa, apikomplekslar (sporalilar), miksosporidiyalar va mikrosporidiyalar tiplari vakillari parazitlik qilib hayot kechiradi. Shuning uchun ularni eng qadimiy hayvonlarga kiritish mumkin emas. Ayrim zoologlarning fikricha sarkodalilar, xususan chig'anoqsiz amyobalar eng qadimgi hayvonlar hisoblanadi. Chunki bir qancha organoidlar(og'iz, poroshitsa, pellikula)ining rivojlanmaganligi, tana shaklining doimiy bo'lmasligi, harakatlanish organoidining ixtisoslashmagan soxta oyoqlardan iborat ekanligi, ularni morfologik jihatdan eng sodda tuzilgan hayvonlar ekanligini ko'rsatadi. Lekin 1941 yilda Pasher dastlabki organizmlar atrof muhitning anorganik moddalari bilan oziqlangan bo'lishi kerak, shuning uchun dastlabki organizmlar o'simliklarga o'xshash avtotrof oziqlangan, degan fikrni o'rta tashlaydi. Keyinchalik bu fikrni boshqa bir qancha zoologlar ham quvvatlaydi. Ular fikricha ko'pchilik sarkodalilar o'z taraqqiyot sikli davomida xivchinli davrlarni o'tadi. Masalan, foraminiferalar va nurlilar (radiolariyalar) xivchinli gametalar hosil qiladi. Buni sarkodalilarning qadimiy ajdodlari tuzilish belgilarining takrorlanishi deb tushuntiriladi.

Ayrim aralash oziqlanadigan miksotrof xivchinlilarning avtotrof (fotosintez) oziqlanishdan osonlikcha geterotrof (saprofit) oziqlanishga o'tishini yuqoridagi fikrning isboti tariqasida ko'rsatiladi.

Xivchinlilarning xivchini prokariot organizmlar (bakteriyalar)ning xivchini bilan tenglashtiriladi. Keltirilgan dalillarga asoslanib, sarkodalilar eng qadimgi geterotrof xivchinlilardan kelib chiqqan, xivchinlilar barcha sodda bir hujayrali hayvonlar, shuning bilan birga hayvonot dunyosining ajdodi hisoblanishi zarur bo'ladi. Lekin elektron mikroskopda olib borilgan tekshirishlar xivchinlilarning xivchini ancha murakkab tuzilganligi, ular morfologik va fiziologik xususiyatlariga ko'ra prokariot bakteriyalar xivchinidan katta farq qilishini ko'rsatdi. Yuqorida keltirilgan dalillar hozirgi xivchinlilar yoki sarkodalilarni barcha sodda hayvonlarning dastlabki ajdodlari emasligini ko'rsatadi.

A.I. Oparinning yerda hayotning paydo bo'lishi haqidagi gipotezasida organik moddalar tirik organizmlar paydo bo'lishidan oldin nobiologik yo'l bilan sintez bo'lganligi ta'kidlangan. 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. Kiprikli infuzoriyalar xivchinlilar taraqqiyotining dastlabki davrlaridanoq ajralib chiqqan, bundan keyingi taraqqiyot ular morfologik tuzilishining murakkablashuvi, harakatlanish organoidlarining ko'payishi (*polimerizatsiya*), yadro apparatining murakkab qayta qurilishi (*yadro dualizmi* va makronukleusning poliploidligi) orqali borgan. So'rovchi infuzoriyalar kiprikli infuzoriyalardan kelib chiqqan bo'lib, keyinchalik o'ziga xos oziqlanish ta'sirida kipriklarini yo'qotgan.

Apikomplekslar (Sporalilar) tipining kelib chiqishi ham xivchinlilar bilan bog'langan. Koksidiyalar va qon sporalar gametalarining haqiqiy xivchinlilarga o'xshashligi buni isbot qiladi. Bundan tashqari xivchinlilar va apikomplekslar (sporalilar) hayot siklida zigota reduksion 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 davri bo'lmaydi, plazmodiy deb ataladigan murtagi esa amyobalarga o'xshash tuzilgan bo'ladi.

Bir hujayralilar orasida xivchinlilar sinfi hayvonot dunyosining bundan keyingi taraqqiyotida juda muhim o'rin tutgan. Xivchinlilarning qadimgi koloniyali shakllaridan ko'p hujayrali hayvonlar kelib chiqqan. Xivchinlilar kenja tipi filogenetik jihatdan tuban suv o'tlari bilan ham bog'langan. Yashil xivchinlilardan fitomonadalar, qalqondor xivchinlilar, evglenasimonlar va xrizomonadalarni ayni bir vaqtning o'zida bir hujayrali hayvonlarga hamda tuban suv o'tlariga kiritish mumkin. O'simliklar evolyutsiyasi jarayonida shularga o'xshash bir hujayrali suv o'tlaridan boshqa bir muncha murakkab tuzilgan suv o'tlari kelib chiqqan. Ko'p hujayrali hayvonlar esa geterotrof oziqlanadigan kolonial xivchinlilardan kelib chiqqan, deyish mumkin.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. So'ruvchi infuzoriyalar sinfi vakillarining o'ziga xos tuzilish belgilari.
2. Bir hujayrali hayvonlar filogeniyasi haqida olimlar fikrlari.

### **6-Mavzu. Ko'p hujayralilarning tana tuzilishi, simmetriya turlari. Ko'p hujayralilar kenja olami klassifikatsiyasi. Fagotsitellasi-monlar va Parazoalar katta bo'limlari. Plastinkalilar va G'ovaktanlilar tiplari.**

#### **REJA:**

1. Ko'p hujayrali hayvonlarni bir hujayralilardan farq qiluvchi o'ziga xos tuzilish belgilari. Ko'p hujayrali hayvonlarning filogeniyasi to'g'risida olimlarning fikrlari.
3. Ko'p hujayrali hayvonlar kenja olami klassifikatsiyasi.
4. Plastinkalilar tipi vakillarining o'ziga xos tuzilish belgilari.
5. G'ovaktanlilar tipi vakillarining tuzilishi, hujayra elementlari.
6. G'ovaktanlilar tipi klassifikatsiyasi, ular vakillarining yashash tarzi, ko'payishi, tarqalishi, ahamiyati va filogeniyasi.

**Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar:** *invaginatsiya, immigratsiya, blastopor, gastrotsel, gastrey, fagotsitella, sellyurizatsiya, trixoplaks, transeptelial sitofagiya, xooanotsitlar, paragastral bo'shliq, askulum, mezogleya, askon, pora, sikon, leykon, amyobatsitlar, arxeotsitlar, porotsitlar, miotsitlar, kollensitlar, skleroblastlar, gemmula, regeneratsiya, spikulalar, amphiblastula, psevdogastrula, parenximula.*

#### **Birinchi savolning bayoni:**

##### **Ko'p hujayralilarning tuzilishi va hayot kechirish xususiyatlari.**

Ko'p hujayralilar tanasi ko'p sonli hujayralardan tashkil topgan. Hujayralar tuzilishi va funktsiyasiga binoan bir-biridan farq qiladi. Masalan, muskul hujayralari qisqarish xususiyatiga ega bo'lib, harakatlanish, nerv hujayralari ta'sirni sezish va unga javob berish vazifasini bajaradi. Ko'pchilik hayvonlar tanasida tuzilishi va kelib chiqishiga ko'ra o'xshash bo'lgan hujayralar birgalikda to'qimalarni, to'qimalar esa organlarni hosil qiladi. Tuban tuzilgan ko'p hujayralilarning organlari rivojlanmagan.

**Ko'p hujayrali hayvonlarning filogeniyasi.** Ko'p hujayralilarni bir hujayralilardan kelib chiqqanligi isbot qilingan. Lekin ular bir hujayralilarning qaysi guruhidan kelib chiqqanligi to'g'risida turli fikrlar mavjud. Chunki ko'p hujayrali organizmlar uchun xos bo'lgan ayrim belgilarni (masalan, ko'p yadrolik) bir hujayralilarning turli guruhlari orasida kuzatish mumkin. Bu xususiyat soxtaoyoqlilar (nurlilar), xivchinlilar (opalinalar) va hamma infuzoriyalar uchun xos. Ayrim hollarda yadrolar sonining ortishi bilan birga boshqa organoidlar soni ham ortadi (masalan, *Hypermastigina* turkumi vakillari), hatto ba'zan ko'p hujayrali organizm ham shaqlanadi (masalan, *miksosporidiylar*). Lekin sanab o'tilgan hayvonlarning ko'pchiligi parazit hayot kechiradi va ularning keyingi taraqqiyoti hech qachon ko'p hujayralilarning kelib chiqishiga olib kelolmaydi.

Ko'p hujayralilarning kelib chiqishi muammosini hal etishda koloniya bo'lib yashovchi hayvonlar muhim o'rin tutadi. Ko'p hujayralilarning volvoksga o'xshash koloniyali xivchinlilardan kelib

chiqqanligini hozir ko'pchilik olimlar tan oladilar. Koloniyali bir hujayralilardan ko'p hujayralilarning paydo bo'lishi to'g'risida bir qancha nazariyalar bor.

1. *Gastreya nazariyasiga* binoan ko'p hujayralilarning qadimgi ajdodlari sharsimon koloniyali hayvonlar bo'lgan. Bu nazariyaning asoschisi E. Gekkel (1874) hisoblanadi. Ko'p hujayralilar embrional rivojlanishida gastrula stadiyasida 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 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 gipotik 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 joylashuvi bilan birlamchi ichak bo'shlig'i *gastrotsel*, 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. Hujayralani ichki bo'shliqqa o'tishi ularni oziqni hazm qilishga ixtisoslashuvi bilan bog'liq.

Shuning uchun ham I.I. Mechnikov bunday hujayralani *fagotsitoblastlar*, o'z nazariyasini esa, "*fagotsitella*" deb ataydi.

Ko'p hujayrali hayvonlarning ajdodlarida ikkita (ektoderma, endoderma) qavatning paydo bo'lishi ulardagi hujayralarning funksional ixtisoslashuviga olib keldi. Buning natijasida tashqi qavat hujayralari harakatlantirish va sezish, ichki qavat esa hazm qilish va jinsiy organlar sistemasi funksiyasini bajarishga moslashadi. Ko'pchilik zoologlarning fikricha, ko'p hujayralilar bevosita sharsimon koloniya bo'lib yashovchi bir hujayralilardan kelib chiqqan. Lekin A.A. Zaxvatkinning fikricha, E. Gekkelning "*Gastreya*" va I.I. Mechnikovning "*Fagotsitella*" nazariyalari ko'p hujayralilarning kelib chiqishini aniq aks ettirmaydi. Chunki blastula va gastrula voyaga yetgan organizmlar ajdodlari tuzilishini ifodalamaydi, balki turlarni tabiatda tarqalishiga imkon beravchi erkin hayot kechiradigan lichinkalari hisoblanadi. Ko'p hujayralilarni 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 hayvonlarni kelib chiqishiga ishonib bo'lmaydi.

Yuqorida keltirilgan nazariyalarning barchasi ko'p hujayralilarni kolonial bir hujayralilardan kelib chiqqanligini inkor qilmaydi. Lekin 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. I. 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, ko'p hujayralilarning teri qoplami ektoplazmadan, ichaklari esa endoplazmadan, muskullari mionemalardan, ayiruv organlari qisqaravchi vakuollardan va jinsiy organlari infuzoriyalarning mikronukleuslaridan rivojlangan, deydi. Hatto olim ko'p hujayralilarning jinsiy urchishi infuzoriyalarning konyugatsiyasiga, tuxum hujayralarning urug'lanishi esa mikronukleusning migratsiyalanuvchi va statsionar yadrochalarining o'zaro qo'shilishiga mos keladi, deb hisoblaydi. Shunday qilib, I. Hojining *sellyurizatsiya* (cellula-hujayra) nazariyasiga binoan infuzoriyaning tanasi bir butun ko'p hujayrali organizmga aylanib qolgan. Mazkur nazariya haqiqatdan uzoq bo'lishiga qaramay, zoologlar orasida uni qo'llab quvvatlovchilar ham uchrab turadi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Ko'p hujayrali hayvonlarni bir hujayralilardan farq qiluvchi o'ziga xos tuzilish belgilari.
2. Ko'p hujayrali hayvonlarning filogeniyasi.

## **Ikkinchi savolning bayoni:**

**Ko'p hujayralilar (*Metazoa*) kenja olami** fagotsitellasimonlar (*Phagocytellozoa*), tuban ko'p hujayralilar (*Parazoa*) va haqiqiy ko'p hujayralilar (*Eumetazoa*) deb ataladigan uchta bo'limga ajratiladi. Fagotsitellasimonlar bo'limiga faqat ikkita turni birlashtiruvchi plastinkalilar (*Placozoa*) tipi, tuban ko'p hujayralilarga g'ovaktanlilar (*Spongia*) tipi kiradi. Fagotsitellasimonlar va g'ovaktanlilar tanasidagi hujayralarning ixtisoslashmaganligi, nerv sistemasi rivojlanmaganligi va bir xil hujayralarni ikkinchi xildagi hujayralarga oson aylanishi bilan boshqa ko'p hujayralilardan keskin ajralib turadi.

Haqiqiy ko'p hujayralilar bo'limi juda ko'plab tiplarni birlashtiradi. Ularning tanasidagi hujayralar muayyan vazifani bajarishga ixtisoslashgan, haqiqiy nerv sistemasi rivojlangan. Bu bo'lim ham o'z navbatida radial simmetriyalilar yoki ikki qavatli (*Radiata*) hamda ikki tomonlama simmetriyalilar (*Bilateria*) kichik bo'limlarga ajratiladi. Radial simmetriyalilarga bo'shliqichlilar va ninaterililar tiplari kiradi. Ikki tomonlama simmetriyalilar hayvonlarni ham o'z navbatida tana bo'shliqqa ega bo'lmagan parenximatoz hayvonlarga (yassi chuvalchanglar, nemertinlar, mollyuskalar tiplari), birlamchi tana bo'shliqlilarga (to'garak chuvalchanglar, tikanboshlilar tiplari), ikkilamchi tana bo'shliqlilar, ya'ni selomik hayvonlarga (halqali chuvalchanglar, ignaterililar va xordalilar tiplari) hamda aralash tana bo'shliqlilar (bo'g'imoyoqlilar tipi)ga ajratish mumkin.

Embrional tuzilishiga binoan selomli hayvonlarni ham birlamchi og'izlilar (*Protostomia*) va ikkilamchi og'izlilar (*Deuterostomia*) guruhlariga ajratiladi. Birlamchi og'izlilarning embrional rivojlanishi davrida hosil bo'lgan birlamchi og'iz (blastopor), ular voyaga yetgan davrida ham og'iz teshigi bo'lib qolaveradi. Bu guruhga halqali chuvalchanglar, mollyuskalar, bo'g'imoyoqlilar va onixoforalar tiplari 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 pogonoforalar tiplari vakillarining 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.

## **Muhokama uchun savollar:**

1. Ko'p hujayrali hayvonlar bir hujayralilardan tuzilish belgilariga qarab qanday farq qiladi?
2. Ko'p hujayralilar kenja olamining sistematikasi haqida nima deya olasiz?

## **Uchinchi savol bayoni:**

**G'ovaktanlilar (*Spongia*, ya'ni *Porifera*) tipi.** G'ovak tanalilar-tuban tuzilgan, asosan koloniya bo'lib yashovchi ko'p hujayralilar. Ular dengizlarda, ayrim turlari chuchuk suv havzalarida suv tubiga yopishib yashaydi. Tanasi shakli har xil bo'lib, odatda ular yopishgan suvstrat (toshlar, shoxlar) shakliga o'xshaydi. Ayrim turlari kosasimon yoki qadahsimon bo'ladi (7-rasm).

G'ovak tanalilar tanasi devori tashqi-*ektoderma* va ichki-*endoderma* qavatlaridan tuzilgan. Ektoderma himoya funktsiyasini bajaradigan yassi epiteliy, ichki qavat esa maxsus yo'qacha xivchinli hujayralardan iborat. Ichki qavat hujayralari xivchinlarining asosi sitoplazmadan iborat halqa burma (yo'qacha) bilan o'ralgan. Bu ikki qavat oralig'ida strukturasiz dildiroq modda – mezogliy bo'ladi (8-rasm). G'ovaktanlilar tanasi devorini juda ko'p ingichka naychalar teshib o'tadi. Yo'qacha xivchinli hujayralarning ishlashi tufayli tana devoridagi naychalar orqali suv tana bo'shlig'iga o'tadi va tananing yuqori uchidagi keng og'iz teshigi orqali chiqib ketadi.

**Hayot kechirishi.** G'ovak tanalilar mezogliysida ohak, kremniy yoki muguzsimon modda-spongindan (*spongin* – tarkibiga ko'ra ipakka yaqin) iborat qattiq skelet hosil bo'ladi. Skelet tufayli ular tanasi suvstratga yoyilmasdan tik o'sadi. G'ovaktanlilar tanasi orqali aylanib turadigan suv bilan birga oziq (mikroskopik organizmlar) va kislorod tana bo'shlig'iga kiradi; moddalar almashinuv mahsulotlari chiqib ketadi. Yo'qacha xivchinli hujayralar suv bilan kirgan organizmlarni qamrab olib, hazm qiladi.

Shunday qilib, g'ovak tanalilarda ham oziq moddalar *fagositoz* usulida hujayra ichida hazm bo'ladi. Tana bo'shlig'i esa faqat suvni o'tkazish vazifasini bajaradi. SHunga ko'ra ular tana

bo'shlig'ini ichak vazifasini bajaradigan gastral bo'shlig'idan farq qilish uchun *paragastral bo'shliq* deyiladi.

**Ko'payishi.** G'ovak tanalilar jinssiz va jinsiy ko'payadi. Jinssiz ko'payishda tashqi yoki ichki kurtaklar hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan tashqi kurtak ajralib ketmasdan koloniya hosil bo'ladi. *Gemmular* deb ataladigan ichki kurtaklar esa qishda g'ovak tanali halok bo'lgandan so'ng kishlab qoladi (masalan, chuchuk suv bodyagasi); bahorda ulardan yangi koloniya hosil bo'ladi.

Ko'pchilik g'ovak tanalilarning germafrodit jinsiy hujayralari mezogliyda etiladi. Spermatozoidlar suv bilan boshqa hayvon tanasiga o'tib, uning tuxum hujayrasini urug'lantiradi. Zigota bo'linib *parenximula* deb ataladigan lichinkani hosil qiladi. Lichinka suvda erkin suzib yurib, g'ovak tanalining tarqalishiga yordam beradi. Dastlab Yo'qacha xivchinli hujayralar lichinka tanasi sirtida joylashgan bo'ladi. Keyinchalik o'troq yashashga o'tish davrida lichinka tanasi qavatlarini teskari ag'dariladi, ya'ni uning ichki qavatini tana sirtiga chiqadi; xivchinli hujayralardan iborat tashqi qavatini ichki qavatni hosil qiladi. Ana shu sababdan g'ovak tanalilarni teskari ag'darilgan hayvonlar; ular tana bo'shlig'ini paragastal (gastralga o'xshash) bo'shliq deyiladi. Bu hol g'ovaktanlilar tanasidagi hujayralarning kam ixtisoslashganligi bilan bog'liq. Darhaqiqat, g'ovak tanalilar mezogliysidagi yulduzsimon va amyobasimon hujayralar tana tashqi yoki ichki yuzasiga chiqib, epiteliy yoki yo'qali xivchinli hujayralarni hosil qilishi mumkin.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. G'ovaktanlilarning xilma-xilligi va ularning tuzilishi haqida nimalarni bilasiz?
2. G'ovaktanlilar tuzilish xususiyatiga qarab qanday guruhlariga bo'linadi?
3. G'ovaktanlilarda uchraydigan hujayralar va ularning funksiyalari haqida tushuncha bering.
4. G'ovaktanlilarning jinsiy hujayralari qayerda hosil bo'ladi.

**To'rtinchi savolning bayoni:** Skeletining tuzilishiga binoan g'ovaktanlilar uchta sinfga bo'linadi.

**1. Ohak skeletli g'ovaktanlilar (*Calcarea*, *yani Calcispongia*) sinfi.** Skeleti to'rt o'qli, uch o'qli yoki bir o'qli ohak ignalardan iborat. Dengizlarning uncha chuqur bo'lmagan joylarida uchraydi; tanasi uncha yirik bo'lmaydi. Askon, sikon yoki leykon tipida tuzilgan. Asosiy turlari *Sycon*, *Leuconia* urug'lariga kiradi.

**2. 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 tipida tuzilgan. Kremniy ignalari uch o'qli, juda xilma-xil tuzilgan. Ko'pincha igna uchlari yopishib, panjara hosil qiladi. Mezogleyasi yaxshi rivojlanmagan. *Euplectella* avlodiga mansub ayrim turlari silindrsimon, balandligi 1m ga yetadigan, tana uzunligi 3m gacha bo'lgan ignadan iborat poya yordamida suv tubiga qadalgan bo'ladi.

**3. Oddiy g'ovaktanlilar (*Demospongia*) sinfi.** Ko'pchilik g'ovaktanlilar shu sinfga kiradi. Skeleti kremniy yoki spongiydan yoki ularning har ikkalasidan iborat. Skelet ignalari to'rt o'qli yoki uch o'qli bo'ladi. Bu sinfga yirik sharsimon geodiyalar (*Geodia*) va alvon rangli dengiz apelsinlari (*Tethya*) avlodi, po'kak g'ovaktanlilar (*Suberitidae*) va parmalovchi g'ovaktanlilar (*Clonidae*) oilalari, kremniy-muguz skeletlilar (*Demospongia*) turkumi, g'ovaktanli zimokka va bodyagalar (*Spongellidae*) oilasi vakillari kiradi. Chuchuk suv havzalarida, jumladan O'zbekistonda chuchuk suv g'ovaktanlisi bodyaga (*Spongilla*) avlodiga mansub turlar tarqalgan.

**Amaliy ahamiyati.** Spongin skeletli g'ovak tanalilar (tualet g'ovak tanali) dan yuvinish uchun foydalaniladi. Chuchuk suv g'ovak tanalisi bodyaganing maydalangan muguz va kremniyli skeleti bod kasalligi Yoki shikastlangan terini davolash uchun ishlatiladi. G'ovak tanalilar filtrlab oziqlanishi tufayli suv havzalarini organik qoldiqlardan tozalashda ham muayyan ahamiyatga ega.

**G'ovaktanlilar filogeniyasi.** G'ovaktanlilar juda qadimgi hayvonlardandir. Ularning qazilma qoldiqlari kembriy va proterozoy jinslari tarkibida uchraydi. G'ovaktanlilar tuzilishining ko'pgina xususiyatlari, ya'ni to'qima va organlarini ixtisoslashmaganligi, ularni 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 yaproqlarining 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 bosqichida, ya'ni embrion varaqlari shakllanishining boshlang'ich davrlarida hayvonlarning umumiy shajarasidan ajralib, mustaqil rivojlanishga o'tgan hayvonlar ekanligini isbot etadi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. G'ovaktanlilar tipi klassifikatsiyasini aytib bering.
2. G'ovaktanlilar tipi sinflari vakillari yashash tarzi, tuzilishi va tarqalishi jihatidan bir-biridan qanday farq qiladi?
3. G'ovaktanlilarning ahamiyati va filogeniyasi haqida nimalarni bilasiz.

### **7-Mavzu. Eumetazoalar katta bo'limi. Radial simmetriyalilar bo'limi. Bo'shliqchlilar tipi.**

#### **REJA:**

1. Bo'shliqchlilar tipining umumiy tavsifi va sistematikasi.
2. Hidrozoylar sinfi vakillarining tuzilishi, ko'payishi va tarqalishi. Hidrozoylar sinfining sistematikasi. Gidroidlar va sifonoforalar kenja sinflari vakillarining tarqalishi va yashash tarzi.
3. Ssifoid meduzalar sinfi vakillarining o'ziga xos tuzilish belgilari hamda ularning ko'payishi va rivojlanishi.
4. Ssifoid meduzalar sinfining klassifikatsiyasi va ular vakillarining ahamiyati.
5. Korall poliplar sinfi vakillarining tuzilishi, ko'payishi va rivojlanishi.

**Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar:** *Radial simmetriya, planula, gastral bo'shliq, endoderma, ektoderma, polip, meduza, monomorf koloniya, polimorf koloniya, oral qutb, aboral qutb, knidotsel, epiteliy, pinetrantlar, gidrant, volventlar, glyutinantlar, gonoteka, ropaliyalar, interstitsial hujayralar, gastral iplar, nematoforlar, pnevmatofor, kormidiylar, gastrovaskulyar sistema, planula, polip, meduza, ropaliyalar, gastral iplar, radial kanallar, marjon riflari, sifistoma, strobilla, efira, qirg'oq riflari, barer riflari, otollar, mezenterial iplar, teka, sklerosepta, lagun.*

#### **Birinchi savolning bayoni:**

**Bo'shliqchlilar (*Coelenterata*) tipiga** 10000 ga yaqin tur kiradi. Ularning to'qima va tana organlari bo'lmaydi. Ko'pchilik bo'shliqchlilar dengiz va okeanlarda, faqat ayrim turlari chuchuk suvlarda hayot kechiradi. Ular orasida yakka va koloniya hosil qiluvchi hamda o'troq va erkin yashovchi turlari bor. Ularning to'qima va tana organlari bo'lmaydi. Ko'pchilik bo'shliqchlilar dengiz va okeanlarda, faqat ayrim turlari suvda hayot kechiradi. Ular orasida yakka va koloniya hosil qiluvchi hamda o'troq va erkin yashovchi turlari bor.

Bo'shliqchlilar tipiga kiruvchi hayvonlarning tanasi nurli, ya'ni radial simmetriyalili bo'ladi. Tanasi ikki qavat bo'lib joylashgan hujayralardan iborat. Tashqi qavati ektoderma, ichki qavati entoderma deyiladi. Ektoderma va entoderma har xil tuzilishga ega bo'lgan hujayralardan iborat. Bu ikkala qavatni hujayrasiz parda-*mezoglyi* ajratib turadi. Ektoderma va entoderma tana bo'shlig'ini o'rab turadi. Tana bo'shlig'i ichak vazifasini ham bajaradi. Bu bo'shliq tashqi muhit bilan faqat og'iz teshigi orqali bog'langan. Nerv hujayralari ko'pincha tanada tarqoq joylashgan. Hamma bo'shliq ichlilar ektodermasida otuvchi hujayralar bo'ladi.

Bo'shliqchlilar tipi gidrozoylar (*Hydrozoa*), ssifoid meduzalar (*Scyphozoa*) va korall poliplar (*Anthozoa*) sinflariga bo'linadi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Bo'shliqchlilarning eng muhim tuzilish belgilari nimalardan iborat?
2. Bo'shliqchlilar tipining klassifikatsiyasi to'g'risida ma'lumot bering.
3. Ikki qavatlilik va radial (shu'lasimon) simmetriya deganda nimani tushunasiz?

#### **Ikkinchi savol bayoni:**

Gidrozoilar sinfi vakillari dengiz va okeanlarda koloniya bo'lib yashaydi. Ayrim vakillari chuchuk suvlarda yakka hayot kechiradi. Bu sinfga 2800 tadan 4000 tagacha tur kiradi. Gidrozoilar sinfi gidroidlar (*Hydroidea*) va sifonoforalar (*Siphonophora*) kenja sinflariga ajratiladi.

**Gidroidlar kenja sinfi** orasida eng sodda tuzilganlari chuchuk suv gidralari hisoblanadi. Gidra har xil mayda jonivorlar, asosan qisqichbaqasimonlar (dafniya, sikloplar) bilan oziqlanadi.

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

Gidraning tanasi silindrsimon bo'lib, uzunligi 5-7 mm keladi. Tanasining ostki tomoni *tovon* deb ataladi. Gidra tovonini bilan suvdagi narsalarga yopishib oladi. Gidraga o'xshash kamharakat, o'troq hayot kechiradigan bo'shliqichlilar *polip* deyiladi ("polip" so'zi "ko'poyo'q" ma'nosini anglatadi). Tanasining yuqori uchida og'iz teshigi joylashgan. Og'iz teshigi atrofida 5-12 ta uzun va ingichka paypaslagichlari bo'ladi.

Gidraning tanasi ichi bo'sh xaltachaga o'xshaydi. Bo'shliq paypaslagichlarning ichiga ham davom etadi. Gidraning tashqi va ichki qavatini ajratib turadigan mezogliya pardasi juda yupqa bo'ladi.

Gidra tanasi devorining tashqi qavati har xil hujayralardan tashkil topgan. Ularning ko'p qismini teri-muskul hujayralari tashkil etadi. Bu hujayralarning kengaygan asosiy qismida qisqaruvchi muskul tolalari joylashgan. Teri-muskul hujayralari o'zaro zich joylashganligi tufayli muskul tolalari gidraning butun tanasi bo'ylab tortilgan bo'ladi. Tanadagi hamma hujayralarning muskul tolalari qisqarganida gidraning tanasi kalta tortib yumaloqlanadi. Qaysi tomondagi muskul tolalari qisqarsa gidraning tanasi o'sha tomonga egiladi.

Tananing ikki yonidagi muskullar galma-galdan qisqarganida gidra goh paypaslagichlarida, goh tovonida turib, sekin-asta o'mbaloq oshib harakatlanadi.

Gidra "odimlab" ham harakatlanadi. Buning uchun u avval tanasini egib, paypaslagichlari bilan o'zi o'tirgan joyga yopishadi. Shundan so'ng tanasining keyingi qismini tortib olib, birinchi "qadami" ni tashlaydi. Keyin bosh tomonini oldinga suradi va yana tovon qismini tortib oladi. Bu gidraning ikkinchi "qadami" bo'ladi.

Gidra teri-muskul hujayralari yordamida paypaslagichlarini tortib olishi yoki cho'zishi mumkin.

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

**Ektoderma hujayralari.** Gidra tanasi devorining tashqi qavati har xil hujayralardan tashkil topgan. Ularning ko'p qismini teri-muskul hujayralari tashkil etadi. Bu hujayralarning kengaygan asosiy qismida qisqaruvchi muskul tolalari joylashgan. Teri-muskul hujayralari o'zaro zich joylashganligi tufayli muskul tolalari gidraning butun tanasi bo'ylab tortilgan bo'ladi. Tanadagi hamma hujayralarning muskul tolalari qisqarganida gidraning tanasi kalta tortib yumaloqlanadi. Qaysi tomondagi muskul tolalari qisqarsa gidraning tanasi o'sha tomonga egiladi. Tananing ikki yonidagi muskullar galma-galdan qisqarganida gidra goh paypaslagichlarida, goh tovonida turib, sekin-asta umbaloq oshib harakatlanadi. Gidra "odimlab" ham harakatlanadi. Buning uchun u avval tanasini egib, paypaslagichlari bilan o'zi o'tirgan joyga yopishadi. Shundan so'ng tanasining keyingi qismini tortib olib, birinchi "qadami" ni tashlaydi. Keyin bosh tomonini oldinga suradi va yana tovon qismini tortib oladi. Bu gidraning ikkinchi "qadami" bo'ladi. Gidra teri-muskul hujayralari yordamida paypaslagichlarini tortib olishi yoki cho'zishi mumkin.

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

Suvda suzib yurgan jonivorlar (mayda qisqichbaqasimonlar, baliq chavoqlari) sezgir tukchalarga tegib ketishi bilanoq kapsula ichidan otuvchi ipchaning uchi otilib chiqib, hayvon tanasiga sanchiladi. Kapsula ichidagi zaharli suyuqlik ipcha ichidagi naychadan o'lja tanasiga oqib o'tadi.

Odatda, gidraning paypaslagichlarida joylashgan yuzlab otuvchi hujayralarning ipchalari birdaniga otilib chiqadi. Zaharli suyuqlik ta'sirida mayda hayvonlar tezda nobud bo'lishi yoki palaj bo'lib qolishi mumkin. Tutilgan o'ljani gidra paypaslagichlari yordamida og'ziga tortib oladi va yutib yuboradi. Otuvchi hujayralar gidrani dushmanlardan himoya ham qiladi. Shuning uchun suv hayvonlari (baliqlar, hasharotlar) gidraga tegmaydi.

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

**Entoderma hujayralari.** Gidra tanasining ichki qavati bezli va xivchinli hujayralardan iborat. Bezli hujayralar ichak bo'shlig'iga hazm shirasi ishlab chiqaradi. Shira ta'sirida ichak bo'shlig'idagi oziq qisman hazm bo'ladi. Xivchinli hujayralarning bittadan uchtagacha xivchini bo'ladi. Bu hujayralar soxta oyo'qlar hosil qilish xususiyatiga ega. Xivchinlar tebranib, ichak bo'shlig'ida suv oqimini hosil qiladi. Bu oqim oziq zarrachalarini soxta oyo'qlarga yaqin kelishiga Yordam beradi. Soxta oyo'qlar tomonidan qamrab olingan oziq sitoplazmaga o'tib, hazm vakuolalari ichida hazm bo'ladi. Oziqning hazm bo'lmagan qoldig'i esa dastlab ichak bo'shlig'iga, undan og'iz orqali tashqariga chiqarib tashlanadi.

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

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

**Ko'payishi.** Iliq bahor va yoz mavsumida gidra kurtaklanish orqali ko'payadi. Bunda gidra tanasi sirtida dastlab bo'rtiqlar hosil bo'ladi. Bo'rtiqlar o'sib, kurtakchalarga aylanadi. Kurtakchalar uchida paypaslagichlar va og'iz teshigi paydo bo'lishi bilan Yosh gidralar etishadi. Ular ona organizmdan ajralib chiqib, mustaqil yashay boshlaydi. Kurtaklanish jinssiz ko'payish hisoblanadi.

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

Dengizlarda koloniya bo'lib, o'troq yashovchi poliplar keng tarqalgan. Bunday koloniya jinssiz individlar-gidrantlar va jinsiy individlar-*blastostillardan* iborat. Blastostildan gidropoliplarning jinsiy bo'g'ini-*meduza* hosil bo'ladi. Meduza jinsiy ko'payib, kiprikli erkin suzib yuradigan lichinka *planulani*; planula esa suv tubiga yopishib, kichkina polipni hosil qiladi. Polip kurtaklanib ko'payishi gidropolip koloniyasi hosil bo'ladi. Jinsiy va jinssiz ko'payishning natijasida bunday almashinib turishi nasl gallanishi (*metagenez*) deyiladi.

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

Gidroidlar kenja sinfi bir necha turkumlarni o'z ichida oladi. Ulardan asosiylari Leptolida va trachylida turkumlaridir.

**1. Leptolida turkumi** vakillari tropik va mo'tadil iqlimda keng tarqalgan; nasl almashinishi orqali ko'payadi. Dengiz tubida, suv 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 (*Craspedacusta* avlodi) uchraydi. Yapon dengizi va Kurill orollari yaqinida tarqalgan butli meduza *Gonionemus* juda zaharli hisoblanadi. Ayrim turlari korall poliplarga o'xshash ohak skeletga ega bo'ladi.

**2. Trachylida turkumi** vakillarining hayot siklida faqat meduza nasli bo'ladi; nasl almashinmaydi. Bu turkumga butun dunyo okeanida keng tarqalgan *Aglantha* avlodi turlari kiradi. Ayrim turlari (masalan, *Cunind*) Leptolida turkumi turlari hosil qiladigan meduzalarda parazitlik qiladi. *Polypodium hydriforme* osetrsimonlar tuxumida parazitlik qiladi.

**3. Hydrida-gidralar** turkumiga yakka yashaydigan poliplar kiradi. Gidralar nasl almashinmasdan ko'payadi.

**Sifonoforalar** (*Siphonophora*) **kenja sinfi.** Sifonoforalar-suv yuzasida yoki suv yuzasi yaqinida suzib yuradigan, koloniya bo'lib yashovchi poliplardir. Ular odatda suvi iliq dengizlarda tarqalgan. Sifonoforalar koloniyasi polimorf bo'lib, uzunligi 1-2 sm dan 2-3m gacha yetadi.

Tuzilishiga ko'ra sifonoforalarni ikki guruhga ajratish mumkin. Bir xil sifonoforalarning asosiy poyasi qisqargan bo'lib, individlar poyaning pastki kengaygan uchida joylashgan. Boshqa sifonoforalar koloniyasida individlari asosiy poya bo'ylab joylashgan bo'lib, umumiy *gastrovaskulyar nay* orqali o'zaro tutashgan bo'ladi.

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 pnevmatoforida juda yirik ochilib yopiluvchi teshikchasi bor.

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. Suv yuzasida doim suzib yuradigan koloniyalarning pnevmatofori yirik, teshikchasi bo'lmaydi, pnevmatofor bo'shlig'i mezogleya to'siq bilan bir necha qismga ajralgan bo'lib, suv yuzasiga chiqib turadi. Pnevmatofor ustida S-ga o'xshash egilgan "yelkani" bor. Bunday sifonoforalar shamol yordamida suzib yuradi.

Portugaliya kemachasi fizaliya (*Physalia*) pnevmatofori qizg'ish rangli, uzunligi 20-30 sm ga yetadi. Pnevmatofor ostida (agar u bo'lmaganida koloniyaning eng yuqori qismida) suzuvchi qo'ng'iroqlar - nektoforlar joylashgan. Nektoforlar meduzalarga o'xshash, lekin ularning og'iz teshigi va xartumi bo'lmaydi. Meduzalarga o'xshab nektoforlar soyaboni ritmik qisqarishi tufayli koloniya asta-sekin suzadi. Fizaliya va boshqa shamol, suv oqimi orqali suzib yuradigan sifonoforalarning nektoforlari bo'lmaydi.

Koloniyaning boshqa individlari nektoforlardan pastroqda koloniya poyasi bo'ylab g'uj bo'lib *kormidiylar* joylashgan. Har bir kormidiy oziqlantiruvchi individ *gastrozoid*, *arqoncha*, *sistozoid*, paypaslagichlar, qoplovchi plastinka-qopqoqcha va jinsiy individ *gonozoiddan* iborat. Gastrozoidlar - og'izli, lekin paypaslagichsiz polipchalardan iborat. Ularning og'iz teshigi gastral bo'shliqga ochiladi. Hamma gastrozoidlar bo'shlig'i koloniya tanasidagi nay orqali o'zaro tutashgan bo'ladi.

Arqoncha birmuncha uzun, odatda ko'p marta shoxlangan paypaslagichlardan iborat. Paypaslagichlarda otuvchi hujayralar bo'ladi.

Tropik dengizlarda keng tarqalgan *fizaliyani* suv yuzasida qalqib turuvchi chiroyli yelkani bo'ladi. Yuqoridan pastga qarab osilib turgan paypaslagichlari 20-30 m gacha yetadi. Uning kuydiruvchi hujayralaridan zaharlangan odamning ko'ngli ayniydi va harorati ko'tariladi, odam hayoti uchun xavfli. Arqonchalar oziqni tutish va himoya vazifasini bajaradi.

Sistozoidlar og'izsiz poliplardan iborat. Ularning yonida shoxlanmagan paypaslagichi bo'ladi. Sistozoidlar ayirish funksiyasini bajarishi mumkinligi to'g'risida taxmin qilinadi. Ularning paypaslagichlari sezgi vazifasini bajaradi. Gonozoidlar gidropoliplar meduzoidlari va gonoforalariga o'xshash tuzilgan, ayrim jinsli bo'ladi. Sifonoforalar orasida faqat bir jinsli (erkak yoki urg'ochi) gonozoidlar hosil qiladigan turlari bilan bir qatorda germafrodit koloniyalilari ham

bor. Sifonoforalar koloniyasidagi qopqoqchalar shakli o'zgargan poliplardan iborat. Qopqoqcha kormidiyni ustki tomondan qoplab turadi.

Sifonoforalarning tuxum hujayralari urg'ochi gonozoidlar ichida hosil bo'ladi. Tuxumdan planula lichinkasi chiqadi. Planuladan bir muncha murakkabroq tuzilgan lichinka rivojlanadi. Koloniyadagi ayrim individlar kurtaklanish orqali hosil bo'ladi. Sistozoidlarning 170 taga yaqin turi bor.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Hidrozoylar sinfining hozirgi vaqtda qancha turi mavjud va ular nechta kenja sinf va turkumlarga bo'linadi?
2. Gidralarni ko'payishi, tarqalishi va moslashish mexanizmini tushuntiring.
3. Endoderma va ektoderma hujayralari vazifalariga qarab qanday farqlarni kuzatish mumkin?
4. Gidroidlar va sifonoforalar kenja sinflari vakillarining tuzilishi, ko'payishi, tarqalishi va yashash tarzi to'g'risida tushuncha bering.

#### **Uchinchi savolning bayoni:**

**Ssifoid meduzalar (*Scyphozoa*) sinfi** vakillari (*sifos*-grekcha-"kosacha") ning tanasi dildiroq, tiniq moddadan iborat bo'lib, shakli to'ng'ir bo'yilgan kosachaga yoki soyabonga o'xshaydi.

Ssifoid meduzalar-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, ulardan ancha yirik bo'lishi, murakkab tuzilganligi va yelkani bo'lmasligi bilan farq qiladi. Masalan, aureliya tanasi diametri 25-40 sm ga, qutb meduzasi esa 2 m ga yetadi.

**Tuzilishi.** Aureliyaning og'iz teshigi soyabon ostki tomoni o'rtasida joylashgan. Og'zi atrofida to'rtta yirik paypaslagichlari; soyabon chetlarida esa juda ko'p kalta va ingichkaroq paypaslagichlar osilib turadi. Tana devori barcha bo'shliqliklilar singari ikki qavat bo'lib joylashgan hujayralardan iborat. Ektoderma bilan entodermani ajratib turuvchi hujayrasiz qavat- mezoglyi kuchli rivojlangan. Meduzalar soyabonining qisqarishi va kengayishi natijasida harakatlanadi. Soyabon kengayganida uning osti suvga to'ladi; qisqarganida esa uning ostidan suv kuch bilan siqib chiqariladi. Natijada reaktiv harakat paydo bo'lib, meduza soyabonining qavariq tomoni bilan oldinga suzadi.

**Oziqlanishi.** Meduzalar- gidraga nisbatan ancha murakkab tuzilgan hayvonlar. Ularning tana bo'shlig'i birmuncha ixtisoslashgan qisqa halqum, to'rt kamerali oshqozon va tarmoqlangan uzun radial naychalar sistemasidan iborat. Meduzalar – yirtqich hayvonlar. Ular mayda qisqichbaqasimonlar va baliq chavoqlari bilan oziqlanadi. O'z o'ljasini otiluvchi ipchalar yordamida palajlaydi va og'zi atrofidagi yirik paypaslagichlari yordamida og'izga olib keladi. Oshqozonda hazm suyuqligi ishlab chiqaruvchi bezlar joylashgan. Bezlarining suyuqligi ta'sirida oziq parchalanib hazm bo'ladi va naychalar sistemasi orqali tanasining hamma qismiga tarqaladi.

**Nerv sistemasi.** Meduzalarning nerv sistemasi yaxshi rivojlangan. Nerv hujayralari soyabon chetida to'planib, nerv tugunlarini hosil qiladi. Ular yorug'lik, suv bosimi va hidni sezadi. Meduzalarning dovul ko'tarilishini oldindan payqash xususiyatidan foydalanib, dovul to'g'risida oldinroq xabar qiluvchi "Meduza qulog'i" asbobi ixtiro etilgan.

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

**Sstifoid meduzalarning xilma-xilligi.** Meduzalar juda xilma-xil bo'lib, tanasining diametri bir necha sm dan 2 metr gacha etadi. Ayrim meduzalar otuvchi hujayralari zahari yirik hayvonlar va hatto odam uchun ham havfli hisoblanadi. Meduza zahari tekkan joyning terisi kuyib achishadi va qattiq og'riydi. Dengiz likopchasi zahari odam va yirik dengiz hayvonlariga ta'sir etmaydi. Qora dengizda zaharli *ildizog'iz meduza* uchraydi.

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

Tanasining asosiy massasi dildiroq mezogleyadan iborat. Mezogleyaning 98% ini suv tashkil etadi. Tanasining shaffof bo'lishi meduzalarni dushmanlardan saqlanishda 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 ta, ba'zan 16 ta ropaliyalar 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 ssifoid meduzalar gastrovaskulyar sistemasining tuzilishi murakkablashgan. Og'iz teshigi kvadrat shaklida; soyaboni ostki tomoni o'rtasida maxsus poyacha ustida joylashgan. Og'iz burchaklaridan xartumga o'xshash yo'g'on o'simtalar osilib turadi. Xartum oziqni tutish funksiyasini bajaradi. Ildizog'iz meduzalar turkumi vakillarida xartumi ko'p burmali; bir-biri bilan qo'shilib o'sgan; og'iz o'rnida mayda teshikchalar bo'ladi. Bu teshikchalar opqali 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.

Oziqning hazm bo'lishi bezlar ishlab chiqaradigan fermentlar ta'sirida oshqozonda boshlanadi. Oziq zarralarini endodermadagi hazm qiluvchi hujayralar qamrab olib batamom hazm qiladi.

Meduzalar oshqozonidan 8 ta yoki 8 karra miqdorida radial naychalar boshlanadi. Aureliya meduzasi oshqozonidan boshlanadigan naylar 16 ta, ulaidan 8 tasi, shu jumladan 4 ta naylar oshqozon bo'lmalarining qoq o'rtasidan, qolgan 4 tasi esa oshqozon to'siqlari ustidan boshlanadi. Shoxlangan naylar orasida 8 ta shoxlanmagan naylar joylashgan. Barcha shoxlangan va shoxlanmagan naylar soyabon chetida joylashgan halqa nay bilan qo'shilgan. Naylar devori kiprikli epiteliy hujayralari bilan qoplangan. Naylar oshqozon, og'iz teshigi va halqum bilan birgalikda meduzaning gastrovaskulyar sistemasini hosil qiladi. Kipriklarning hilpirashi tufayli suv gastrovaskulyar sistema orqali oqib turadi. Suyuqlik shoxlanmagan naylar orqali halqa naylarga, shoxlangan naylar bo'ylab esa orqaga, ya'ni halqa naydan oshqozonga oqadi. Bu murakkab gastrovaskulyar sistemaning rivojlanganligini meduzalar tanasining yiriklashuvi bilan bog'liq deyish mumkin. Chunki gastrovaskulyar naylar orqali kislorod va oziq moddalar meduza tanasining hamma qismiga tarqaladi; modda almashinuvi mahsulotlari chiqarib yuboriladi.

Ko'pchilik meduzalar har xil organizmlar, jumladan ancha yirik plankton bilan oziqlanadi. Faqat ildizog'iz meduzalar juda mayda plankton bilan oziqlanadi. Bu jihatdan ildizog'iz meduzalarni g'ovaktanlilarga o'xshash filtrlovchi organizmlar deyish mumkin.

Meduzalar soyabonining qisqarishi va kengayishi tufayli soyaboni ostidan siqib chiqariladigan suv ularni soyabon gumbazi tomonga suradi. Meduzalar soyaboni ostida 8 qator radial muskullar va soyabon cheti bo'ylab halqa muskullar joylashgan. Muskel tolalari gidroid poliplar singari epiteliy-musku hujayralardan hosil bo'ladi.

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 bo'ladi. Ko'zchalar har xil tuzilgan. Gidroid meduzalarnikiga o'xshash sodda ko'zchalar bilan birga bir muncha murakkablashgan pufakcha tipidagi ko'zchalar ham bo'ladi. Bunday ko'zlar odatda ko'z chuqurchasini epiteliy ostiga cho'kish natijasida hosil bo'ladi. Pufak ustida joylashgan teri epiteliysi yupqa va shaffof bo'lib, shox qavat deyiladi. Pufakning tubi va yon devorlari pigment va sezgir hujayralardan iborat. Pufakning shox qavati ostida joylashgan qismi qalinlashib, ikki tomonlama qavariq linza ko'z gavharini hosil qiladi. Pufak bo'shlig'i strukturasiz shishasimon

suyuqlik bilan to'lgan. Murakkab tuzilishiga qaramasdan ko'z faqat yorug'lik va qorong'ilikni ajrata oladi.

**Ko'payishi va rivojlanishi.** Ko'pchilik ssifoid meduzalar ayrim jinsli. Jinsiy bezlar taqasimon shaklda bo'lib, 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'shliqchililar, ya'ni ko'pchilik ssifoid meduzalar va olti nurli korall poliplar uchun xos bo'ladi; urug'langan tuxumdan planula lichinkasi chiqadi. Lichinka substratga yopishib, mayda polip-*ssifistomni* hosil qiladi. Ssifistomda asta-sekin paypaslagichlar hosil bo'ladi. Ssifistom kurtaklanish orqali yangi ssifistomlarni hosil qilishi mumkin, ayrim turlarda yosh ssifistomlar ajralib ketmasdan koloniya hosil qiladi.

Ssifistom ko'ndalangiga kurtaklanish orqali strobilaga aylanadi. Strobila chetlari chuqur kesilgan bir necha diskdan iborat. Disklar ketma-ket strobiladan ajralib chiqib, efiralarga yosh meduzalarga aylanadi. Efiralardan meduzalar rivojlanadi.

Shunday qilib, ko'pchilik ssifoid meduzalar nasl almashinish, ya'ni jinsiy va jinssiz nasllarning gallanishi orqali ko'payadi. Ular polip davrining qisqa, poliplarining juda kichik bo'lishi, meduza davri ancha uzoq davom etishi bilan gidroid meduzalardan farq qiladi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Meduzalar tuzilishidagi o'ziga xos xususiyatlarni tushuntiring.
2. Meduzalarning ko'payishi va rivojlanishi to'g'risida ma'lumot bering.

#### **To'rtinchi savol bayoni:**

Ssifoid meduzalar sinfiga 200 dan ortiq tur kiradi va ular 5 ta turkumga bo'linadi.

**1. Stavromeduzalar (*Stauromedusae*) turkumi** o'troq yashovchi bir necha turlarni o'z ichiga oladi. Meduzalar poyachasi yordamida substratga yopishib yashaydi. Hayot siklida nasl almashinish bo'lmaydi. Planula lichinkasi bevosita yosh meduzaga aylanadi. Asosiy vakillaridan lyutsearnariya (*Lucernaria*) va *Haliclystus* ni ko'rsatish mumkin.

**2. Kubomeduzalar (*Cubomedusae*) turkumi vakillari** - mayda meduzalar bo'lib, soyaboni chetida to'rttadan ropaliyalari va paypaslagichlari joylashgan. Ular iliq suvli dengizlarning uncha chuqur bo'lmagan joylarida uchraydi. Ayrim meduzalar, masalan, Avstraliya va Indoneziya qirg'oqlari yaqinida tarqalgan *Chiropsopus*, *Chironex* va dengiz arisi nomini olgan xiropsalmus (*Chiropsalmus*) meduzalari odamlar uchun xavfli hisoblanadi, ularning zahari odamni falaj qilishi va hatto o'limga olib kelishi mumkin.

**3. Coronata (*Coronata*) turkumi** turlari uncha ko'p emas, dengizlarning chuqur qismida uchraydi. Soyaboni halqa egat orqali markaziy disk va periferik "toj"ga bo'lingan.

**4. Semaestomeae turkumi** vakillarining soyaboni disksimon yassi, soyabon chetida juda ko'p paypaslagichlari bo'ladi. Bu turkumga deyarli hamma dengizlarda keng tarqalgan dengiz laganchasi, yani aureliya (*Aurelia aurita*), shimoliy dengizlarda tarqalgan qutb meduzasi (*Cyanea capillata*) kiradi. Ayrim vakillari (Pelagia) qorong'ida kuchli nur tarqatadi.

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

Ayrim meduzalar otuvchi hujayralari zahari yirik hayvonlar va hatto odam uchun ham xavfli hisoblanadi. Meduza zahari tekkan joyning terisi kuyib achishadi va qattiq og'riydi. Dengiz likopchasi zahari odam va yirik dengiz hayvonlariga ta'sir etmaydi. Qora dengizda zaharli ildizog'iz meduza uchraydi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Ssifoid meduzalar sinfining klassifikatsiyasi haqida o'z fikringizni bayon eting.
2. Ssifoid meduzalar sinfi vakillarining ilmiy va amaliy ahamiyatini aytib bering.

#### **Beshinchi savolning bayoni:**

**Korall poliqlar (*Anthozoa*) sinfiga** 6000 dan ortiq tur kiradi Ular asosan koloniya bo'lib yashaydi. Ayrim turlarigina yakka-yakka holda hayot kechiradi. Ko'pchilik turlari iliq suvli tropik dengizlarda yashaydi.

Korall poliqlar nasl almashinmasdan rivojlanadi, ya'ni faqat polip shaklida uchraydi, meduza davri bo'lmaydi.

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

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

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

Tropik dengizlarning sohil yaqinidagi uncha chuqur bo'lmagan joylarida korall poliqlar koloniyasi ko'p yillar davomida to'xtovsiz o'sa borib, *korall riflari* deb ataluvchi orollarni hosil qiladi. Korall riflari qimmatli qurilish materiallari (ohaktosh) sifatida foydalaniladi. Qizil korall riflari zebiziynat buyumlari tayyorlanadi. Suvosti korall riflari xilma-xil baliqlar va boshqa dengiz hayvonlari uchun makon bo'lib hisoblanadi. Shuning uchun korall riflari tarqalgan joylar qo'riqxonalariga aylantirilgan.

**Bo'shliqlilarning kelib chiqishi.** Bo'shliqlililar hujayralarining ihtisoslashmaganligi ularni sodda tuzilgan ko'p hujayralilarga mansub ekanligini ko'rsatadi. Tanasida xivchinli hujayralarning bo'lishi, oziqni qamrab olib, hujayra ichida hazm qilish (fagositoz) xususiyati bo'shliqlililarni bir hujayrali xivchinlilarga yaqinlashtiradi. Olimlar qadimgi koloniya bo'lib yashovchi bir hujayrali xivchinlilardan dastlab gidroid poliqlar, keyinroq sstifoid meduzalar va korall poliqlar kelib chiqqanligini taxmin qilishadi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Korall poliqlar to'g'risida umumiy ma'lumot bering.
2. Korall poliqlarining tuzilishi va ko'payishi to'g'risida ma'lumot bering.
3. Korall poliqlar sinfi qanday kenja sinflarga va turkumlarga bo'linadi?
4. Bo'shliqlililarning filogeniyasi haqida ma'lumot bering.

#### **8-Mavzu. Billateral simmetriyali hayvonlar bo'limi. Yassi chuvalchanglar tipi. Kiprikli chuvalchanglar va So'rg'ichlilar sinflari.**

##### **REJA:**

1. Yassi chuvalchanglar tipining o'ziga xos murakkab tuzilish belgilari va klassifikatsiyasi.

2. Kiprikli chuvalchanglar sinfi vakillarining tuzilishi, ko'payishi, rivojlanishi, klassifikatsiyasi va tarqalishi.
3. So'rg'ichlilar sinfi vakillarining parazitlikka moslashish belgilari, tuzilishi, ko'payishi, biologik xususiyatlari va qo'zg'atadigan kasalliklari.

**Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar:** *Bilateral simmetriya, ontogenez, ektoderma, endoderma, mezoderma, dorzoventral, to'qima, parenxima, epiteliy, tegument, rabditlar, bazal membrana, miltillovchi hujayralar, miya gangliysi, ootip, kloaka, invaziya, germafrodit, miratsidiy, rediy, serkariy, metaserkariy, sista, protonefridiylar, Myullerov lichinkasi, metamorfoz, komissuralar, ortogon, sensillalar,*

#### **Birinchi savol bayoni:**

Yassi chuvalchanglar-eng tuban tuzilgan bilateral simmetriyali hayvonlar. Ularning tanasi orqali faqat bitta simmetriya chizig'ini o'tkazish mumkin. Ko'pchilik yassi chuvalchanglarning tanasi cho'ziq bo'lib, dorzoventral (orqa-qorin) yo'nalishida yassilashgan.

Yassi chuvalchanglar - uch qavatli hayvonlar. Ontogenezda ularning to'qima va organlari uchta murtak varaqlaridan, xususan tana qoplagichini hosil qiladigan ektodermadan, ichakni hosil qiladigan endodermadan va ular oralig'ida joylashgan mezodermadan kelib chiqadi.

Yassi chuvalchanglar tanasi to'qimalari bir necha qavat bo'lib joylashib, ichki organlarni xaltaga o'xshash o'rab turadigan teri-muskul xaltasini hosil qiladi. Teri-muskul xaltasi sirtqi epiteliy va uning ostida yaxlit qavat bo'lib joylashgan muskul tolalaridan iborat. Odatda muskullar ham halqa va bo'ylama muskul qavatlarini hosil qiladi. Yassi chuvalchanglarning tana bo'shlig'i bo'lmaydi. Ularning ichki organlari atrofi mezodermadan hosil bo'ladigan g'ovak biriktiruvchi to'qimadan iborat *parenxima* bilan to'lgan. *Parenxima* tayanch, zahira oziq moddalarni to'plash vazifasini ham bajaradi. *Parenxima* moddalar almashinuvida ham ahamiyatga ega; unda har xil hujayralar joylashgan.

Yassi chuvalchanglarning ichagi sodda tuzilgan bo'lib, ektodermal oldingi ichak-halqumdan va endodermal o'rta ichakdan iborat. Orqa ichak va orqa chiqaruv teshigi bo'lmaydi. Bir qancha parazit turlarining ichagi yo'qolib ketadi. Nerv sistemasi bir juft oldingi gangliylardan va ulardan orqaga qarab ketuvchi nerv stvollaridan iborat. 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. Jinsiy sistemasi germafrodit bo'lib, jinsiy hujayralar hosil qiladigan jinsiy bezlardan va jinsiy hujayralarni o'tkazadigan naychalar - jinsiy yo'llardan iborat. Qon aylanish va nafas olish sistemalari rivojlanmagan.

Yassi chuvalchanglar tipiga 12500 dan ortiq tur kirib, ular 9 ta sinfga ajratiladi, shulardan 3 ta sinfining vakillari erkin holda yashaydi, qolgan 6 ta sinf vakillari esa parazitlardir. Asosiy turlari kiprikli chuvalchanglar (*Turbellaria*), so'rg'ichlilar (*Trematoda*), monogeniyalar (*Monogenea*) va tasmasimon chuvalchanglar (*Cestoda*) sinflariga kiradi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Yassi chuvalchanglar tipining o'ziga xos murakkab tuzilish belgilari nimalardan iborat?
2. Yassi chuvalchanglar tipining klassifikatsiyasi to'g'risida o'z fikringizni bildiring.

#### **Ikkinchi savol bayoni:**

**Kiprikli chuvalchanglar(*Turbellaria*) sinfining** vakillari bargsimon yassi gavdasi sirti juda ko'p mayda kipriklar bilan qoplangan. Hazm qilish, ayirish, nerv va jinsiy sistemalari rivojlangan. Hazm qilish sistemasi qisqa halqum va o'rta ichakdan iborat. Ichagining uchi berk bo'lib, orqa ichagi va orqa chiqaruv teshigi rivojlanmagan. Ichagi uch shoxli, ko'p shoxli yoki shoxlanmagan (to'g'ri ichakli) bo'ladi. Ayrim kiprikli chuvalchanglarning ichagi umuman bo'lmaydi.

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

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

Planariya tanasining kengaygan oldingi uchida bir juftdan kalta paypaslagichlari va qoramtir nuqta shaklidagi ko'zchalari joylashgan. Tashqi tomondan planariya gavdasi bir qavat kiprikli hujayralar bilan qoplangan. Kiprikli hujayralarning ostida halqa va bo'ylama muskul hujayralari ikki qavat bo'lib joylashgan. Kiprikli hujayralar, muskul qavatlari teri-muskul xaltasi devorini hosil qiladi. Planariya kipriklari yordamida sekin sirpanib harakat qiladi yoki suv yuzasiga ko'tarilib, suzib yuradi. Halqa muskullar harakatlanishga, bo'ylama muskullar esa gavdasini egishga imkon beradi. Bundan tashqari, orqadan qorin tomonga tortilgan tik muskullar gavdaning yassilanishiga Yordam beradi.

**Hazm qilish sistemasi va oziqlanishi.** Planariyaning og'iz teshigi qorin tomonining markazi yaqinida joylashgan. Og'zi qisqa muskulli halqum bilan tutashgan. Halqumdan uch shoxli uchi berk ichak boshlanadi. Ichak shoxlaridan biri – bosh tomonga, qolgan ikkitasi – orqa tomonga yonalgan. Har qaysi ichak shoxlari o'z navbatida juda ko'p yon shoxchalarni hosil qiladi. Og'iz teshigi, halqum va ichaklar ovqat hazm qilish sistemasini hosil qiladi. Planariyaning orqa ichagi va chiqaruv teshigi bo'lmaydi.

Planariya-yirtqich bo'lib, mayda suv hayvonlari: chuvalchanglar, qisqichbaqasimonlar va hasharotlar lichinkasi bilan oziqlanadi. O'ljasini o'z gavdasi bilan qoplab oladi; o'tkir tishli halqumini o'gzidan chiqarib, oljasining tanasiga sanchadi. O'lja tanasidagi suyuqlikni so'rib oladi. Oziq ichakda hazm bo'ladi. Ichak shoxchalari orqali oziq butun tanaga tarqaladi. Oziqning hazm bo'lmagan qismi og'iz teshigi orqali tashqariga chiqib ketadi.

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

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

**Nerv sistemasi.** Planariyaning nerv sistemasi narvon tipida tuzilgan. Nerv hujayralari gavdasi oldingi tomonida to'planib, ikkita nerv tugunini, ya'ni gangliylarni hosil qiladi. Bu nerv tugunlaridan gavdaning keyingi tomoniga ikkita nerv stvoli chiqadi. Har qaysi nerv stvoli nerv tolalari va nerv hujayralaridan tashkil to'pgan. Nerv stvoli ko'ndalang nerv tolalari orqali o'zaro qoshilib, narvon shaklini hosil qiladi. Nerv tugunlari va stvollaridan tananing hamma qismiga nervlar ketadi. Ayniqsa tananing oldingi tomonidagi paypaslagichlari va ko'zlarida nervlar ko'p bo'ladi.

**Sezgi organlari.** Planariya terisi yuzasida joylashgan nervlar orqali harorat, suvning tarkibi, mexanik ta'sirni sezadi. Agar unga biron narsa tegib ketsa, gavdasini birdaniga qisqartadi. Yorug'likni ko'zlari yordamida sezadi va yorug'dan qorongiroq joyga berkinishga harakat qiladi. Paypaslagichlari, terisi va ko'zlari uning sezgi organlari hisoblanadi.

**Jinsiy sistemasi va ko'payishi.** Planariya – germafrodit hayvon. Gavdasining oldingi qismida bir juft oval tuxumdonlar, o'rtarog'ida pufaksimon urug'donlar joylashgan. Bu organlar jinsiy sistemasini tashkil etadi. Tuxumdonlarda tuxumlar, urug'donlarda esa spermatozoidlar hosil bo'ladi. Tuxum hujayrasi organizm ichida urug'lanadi. Urug'lanishda ikkita planariya yaqinlashib urug' hujayralarini almashinishadi. Urug'langan tuxumlari sariq modda bilan qoplangach, to'p-to'p qilib pilla ichiga qo'yiladi. Pilla tuxumlarni noqulay sharoitdan saqlaydi. Yosh planariyalar pilla devorini yorib suvga chiqadi. Yosh planariya voyaga yetgan davriga o'xshaydi; u ozgarishsiz rivojlanadi. Organizmida bir vaqtning o'zida urug'lik va erkaklik jinsiy organlari bo'lgan hayvonlar *germafrodit* deyiladi.

Planariyaning regeneratsiya xususiyati juda yaxshi rivojlangan. Noqulay sharoit tug'ilganda (harorati oshsa, kislorod kamaysa) planariya mayda bo'laklarga bo'linib ketib, qulay sharoitda yana tanasini qaytadan tiklashi mumkin. Tajribada planariya gavdasi 279 bo'lagining har biri toliq organizmga aylanganligi ko'rilgan.

Dengizlarda yashovchi ko'p shoxli kiprikli chuvalchanglar metamorfoz, ya'ni ozgarish orqali rivojlanadi. Tuxumdan chiqqan lichinkasi tuxumsimon shaklda, ichagi xaltaga o'xshash bo'lib,

myullerov lichinka deyiladi (14-rasm). Lichinka boshliq ichlilar tuzilishiga xos radial simmetriya belgilariga ega; uning tanasi o'rta qismida (ogzi oldida) 8 ta uzun o'simtalar osilib turadi. Tanasi sirtida mayda kipriklar, o'simtalar qirralarida uzun kipriklar joylashgan. Lichinka biroz suzib yurib, suv tubiga yopishadi va voyaga etadi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Kiprikli chuvalchaglarning morfofiziologik tuzilishi haqida ma'lumot bering.
2. Kiprikli chuvalchaglarning ko'payishi haqida tushuncha bering.
3. Kiprikli chuvalchaglar sinfining qanday turkumlari bor va ularning tarqalishini gapirib bering?

#### **Uchinchi savol bayoni:**

**So'rg'ichlilar (*Trematoda*) sinfi** vakillarining gavdasi bargsimon shaklda; sirti qalin kutikula qobiq bilan qoplangan parazit yashovchi chuvalchaglar. Voyaga yetgan so'rg'ichlilarning og'iz va qorin so'rg'ichlari rivojlangan. Ularning hazm qilish, ayirish, nerv va jinsiy sistemalari rivojlangan. Kiprikli chuvalchaglar singari orqa ichagi va orqa chiqaruv teshigi bo'lmaydi.

Voyaga yetgan so'rg'ichlilar hayvonlarning ichki organlari, asosan hazm qilish sistemasida, lichinkasi umurtqasizlar, ba'zan umurtqali hayvonlar tanasida ichki parazit. 7200 ga yaqin turi ma'lum. Bir qancha turlari yovvoyi va uy hayvonlari, shuningdek, baliqlar jigarida, ayrim turlari esa odam jigari va vena qon tomirida yashaydi. So'rg'ichlilarning tipik vakil jigar qurti keng tarqalgan.

**Tuzilishi.** Jigar qurtining bargsimon tanasining uzunligi 3-5 sm keladi. U ko'pchilik sut emizuvchilar, jumladan, qo'y, sigir, ot, tuya, echki, kiyik, quyon, cho'chqa kabi uy hayvonlari, ko'pchilik yovvoyi hayvonlar va ba'zan odam jigarining o't yollarida parazitlik qiladi. Uning og'iz va qorin so'rg'ichlari rivojlangan. Ulardan birinchisi tanasining oldingi uchida, ikkinchisi undan keyinroqda qorin tomonida joylashgan. Ikkala so'rg'ich yordamida parazit ot yollariga yopishib oladi.

**Hazm qilish sistemasi.** Og'iz teshigi og'iz so'rg'ichining o'rtasida joylashgan. Ogzi qisqa halqum bilan tutashgan. Halqumdan ikki shoxli ichak boshlanadi. Ichakning har qaysi shoxi yana ko'p yon shoxlarga ajraladi. Shoxlarning uchi berk bo'lib, oziq qoldigi og'iz teshigi orqali chiqib ketadi. Jigar qurti ot suyuqligi bilan va qon sorib oziqlanadi. Uning ayirish, nerv va jinsiy sistemalari oq planariyanikiga o'xshash tuzilgan bo'ladi.

**Rivojlanishi.** Jigar qurti – germafrodit hayvon. Uning urug'langan tuxumlari xo'jayin jigari o't yo'llaridan ichakka va undan tezak bilan tashqi muhitga chiqadi. Agar tuxumlari suvga tushib qolsa, ulardan mikrosko'pik mayda "miratsidiy" deb ataladigan kiprikli lichinkalar chiqadi. Lichinkalar suvda bir muncha suzib yuradi. So'ngra ular chuchuk suv shillig'ini to'pgach, uning tanasiga kirib oladi; kipriklarini tashlab, ikkinchi lichinkalik davri rediylarga o'tadi. Lichinkalar shilliq ichida rivojlanish bilan birga ko'paya boshlaydi. Bu lichinkalar esa o'sib uchunchi lichinkalik davri-serkariylarga aylanadi. Serkariylar dumli bo'ladi. Ular mollyuska tanasidan suvga chiqadi; bir muncha suzib yurgach, dumini tashlaydi; qalin qobiqqa o'ralib, sistaga aylanadi. Sistalar suv yuzasida qalqib yurishi yoki o'simliklarga yopishib olishi mumkin. Bu sistalar suv yoki oziq bilan hayvonlarning ichagiga tushib qolganida sista qobig'i eriydi. Lichinkalar ichak bo'shlig'iga chiqadi. Ular ichak devoridan qon orqali jigarga boradi; o't yo'llariga yopishib, parazitlik qilishga o'tadi.

Shunday qilib, jigar qurti ikkita organizmda rivojlanadi. U jinsiy voyaga yetgan davrida turli chorva mollari va yovvoyi hayvonlar, ba'zan odam jigari o't yo'llarida parazitlik qiladi. Shuning uchun odam va sut emizuvchi hayvonlar jigar qurtining asosiy ho'jayini hisoblanadi. Parazit lichinkasi suv shillig'i tanasida parazitlik qiladi. Suv shillig'i jigar qurtining oraliq ho'jayini bo'ladi. Jigar qurti chorva mollari va uy hayvonlarining keng tarqalgan xavfli paraziti hisoblanadi. Odam ham dalada ko'lmak suvlardan ichganida yoki yaylovdagi o'tlardan tatib ko'rganida jigar qurti yuqtriishi mumkin.

**Qon so'rg'ichlisi.** Qon so'rg'ichlisi odamning qorin bo'shlig'idagi buyrak va qovuqning yirik venalari ichida parazitlik qiladi. Parazit ikki jinsli bo'lib, erkagi 1,2 -1,4 sm, urg'ochisi 2,0 sm ga yaqin. Urg'ochisi erkagiga nisbatan ingichka bo'lib, erkagi qorin tomonidagi tarnovsimon chuqurchasiga joylashib oladi. Odam qon so'rg'ichlisining oraliq ho'jayini, suvda yashaydigan qorin oyoqli molluskalar esa oraliq ho'jayin hisoblanadi. Urg'ochi so'rg'ichli qovuq va orqa ichak

venasiga tuxum qo'yadi. Tuxumlari qondan qovuq bo'shlig'iga, u yerdan siydik bilan tashqariga chiqadi. Bunday tuxumlar suvga tushganida ulardan kiprikli miratsidiy lichinkalari chiqadi. Miratsidiylar chuchuk suv qorin oyoqli molluskalari tanasiga kirib oladi. Miratsidiyo mollyuska tanasida serkariy hosil qiladi va mollyuskani tashlabsuvga chiqadi. Serkariy suvda cho'milayotgan yoki sholipoyada ishlayotgan odamlar terisini teshib, qon tomirlariga o'tadi va voyaga etgach yana jinsiy ko'payishga kirishadi. Qon so'rg'ichlisi buyrak, siydik yo'li va qovuq venalari devorini zararlab, ularni yallig'lanishiga sabab bo'ladi. Kasal odamning siydigida qon paydo bo'ladi. Ayrim hollarda kasallik qovuqda tosh paydo bo'lishiga ham sabab bo'ladi. Qon so'rg'ichlisi jarubiy hududlarda, xususan Nil daryosi havzasi, Hindiston, Janubi-sharqiy Osiyo, Janubiy Amerikada tarqalgan.

So'rg'ichlilarning ko'pchilik turlari yovvoyi hayvonlar va chorva mollarida parazitlik qilib, katta ziyon keltiradi. Masalan, sut emizuvchilar jigarida *lansetsimon so'rg'ichlisi* parazitlik qiladi. *Mushuk so'rg'ichlisi* ikkita oraliq xo'jayinda rivojlanadi. Parazitning birinchi oraliq xo'jayini suvda yashovchi bitiniya mollyuskasi, ikkinchisi baliqlar hisoblanadi. Baliqlar mollyuskani eganda, odam va yirtqich sut emizuvchilar baliq go'shti orqali zararlanadi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. So'rg'ichlilar sinfining parazitlik qilib yashashga moslanishi munosabati bilan tuzilishida qanday o'zgarishlar ro'y bergan?
2. Odam va mahsuldor hayvonlarda so'rg'ichlilar sinfining qanday turlari parazitlik qiladi?

### **9-Mavzu: Monogeneyalar (*Monogenea*), Tasmaimon chuvalchanglar (*Cestoda*) va Sestodasimonlar (*Cestodaria*) sinflari. Yassi chuvalchanglar filogeniyasi**

#### **REJA:**

1. Monogeneyalar sinfi vakillarining tuzilishi.
2. Monogeneyalar sinfi vakillarining o'ziga xos biologik xususiyatlari va qo'zg'atadigan kasalliklari.
3. Tasmaimon chuvalchanglar sinfi vakillarining tuzilishidagi o'ziga xos xususiyatlari, ko'payishi va rivojlanishi, qo'zg'atadigan kasalliklari va ularni oldini olish choralari.
4. Sestodasimonlar sinfi vakillarining o'ziga xos tuzilish va ko'payish belgilari.
5. Yassi chuvalchanglarning filogeniyasi.

**Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar:** Yopishuv diski, daktilogirus, girodaktilus, spaynik, nitsha, onkosfera, invaziya, proglotidlar, skoleks, sistitserk, onkosfera, likofor, koratsidi, proserkoid, serkomer, pleroserkoid, finna.

#### **Birinchi savol bayoni:**

**Monogeneyalar (*Monogenea*) sinfi**, ya'ni ko'p so'rg'ichlilar sinfi vakillari baliqlar terisi va jabralarida parazitlik qiladigan ektoparazitlardir. Ba'zan ular suvda hamda quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilarning qovug'i va boshqa organlarida ham parazitlik qiladi. Monogeneyalar tanasi cho'ziq va yassi bo'lib, keyingi tomonida yopishuv diski joylashgan. Diskda xo'jayin tanasiga yopishish uchun zarur bo'lgan bir qancha ilmoqlari, so'rg'ichlari yoki ikki tavaqali klapanlari bo'ladi. Bunday yopishuv organlari ularni tez harakatlanadigan baliqlar tanasidan tushib ketmasligiga yordam beradi.

Monogeneyalar tanasining oldingi tomonida ham uncha katta bo'lmagan so'rg'ichlari bo'ladi. So'rg'ichlarga yopishqoq suyuqlik ajratadigan bir hujayrali bezlarning yo'li ochiladi. Bu so'rg'ichlar parazit tanasi oldingi qismini xo'jayin tanasiga yopishib turishi uchun xizmat qiladi.

Monogeneyalarning tana qoplag'ichi va ichki tuzilishi so'rg'ichlilarga o'xshash tuzilgan. Og'iz teshigi tanasining oldingi qismida joylashgan, ichagi xaltasimon yoki ikki shoxli bo'ladi. Ayirish sistemasi-protonefridiylar tanasining oldingi uchida bir juft teshiklar bilan tashqariga ochiladi. Nerv sistemasi ortogen tipida; bosh nerv gangliylaridan uch juft nervlar chiqadi. Bu nervlarni ko'ndalang nerv tolalari tutashtirib turadi. Sezgi organlari yaxshi rivojlanmagan. Faqat ayrim turlari tanasining oldingi qismida invertirlangan (teskari ag'darilgan) ko'zlari bo'ladi.

Jinsiy sistemasi germafrodit. Urug'donlari bitta yoki ko'p, tuxumdoni bitta bo'ladi. Hayot siklida xo'jayin almashinish va nasl gallanish sodir bo'lmaydi. Yaqqol misol sifatida baqa ko'p so'rg'ichlisi

(*Polystoma integerrimum*) ning hayot sikli bilan tanishib chiqish mumkin. Baqa ko'p so'rg'ichlisi voyaga yetgan davrida baqaning qovug'ida yashaydi.

Bahorda baqalar ko'payishi bilan birga parazit ham ko'paya boshlaydi. Parazit qovuqdan kloakaga chiqib, suvga bir qancha urag'langan tuxum tashlaydi. Tuxumdan juda mayda kiprikli lichinka suvga chiqadi. Bunday lichinkaning 16 ta mayda ilmoqchalari bo'ladi. Lichinka itbaliq jabralariga yopishib olib, kipriklarini tashlaydi. Lichinka tanasining keyingi qismida ikkita yirik ilmoq va so'rg'ichlari hosil bo'ladi. Lichinka voyaga yetib, tuxum qo'ya boshlaydi. Bu tuxumlardan lichinkalarning ikkinchi nasli rivojlanadi, lekin bu lichinkalar itbaliq metamorfozi tamom bo'lguncha rivojlanishga ulgurmaydi. Itbaliqning jabralari baqaga aylanishda yo'qolib ketadi. Bu davrda parazit xo'jayin terisi orqali borib, uning kloakasiga va undan siydik pufagiga kirib oladi. Bu lichinka endi uch yildan so'ng, ya'ni baqa voyaga yetishi bilan birga voyaga yetadi. Shunday qilib, baqa ko'p so'rg'ichlisining rivojlanishi uning xo'jayini-baqaning rivojlanishi bilan chambarchas bog'liq. Baqa ko'p so'rg'ichlisi rivojlanish davomida parazit jabra ektoparazitidan qovuq endoparazitiga aylanadi.

Karpsimon baliqlar paraziti daktilogirus (*Dactylogyrus vastator*) ning rivojlanishi boshqacharoq boradi. Daktilogirusning uzunligi 1-3 mm, baliqlar jabrasida parazitlik qiladi va o'sha joyga tuxum qo'yadi. Tuxumdan kiprikli lichinka chiqadi. Lichinkaning oldingi qismida ikki juft ko'zlari, orqa qismida ilmoqchalari joylashgan diski-serkomerasi bo'ladi. Lichinka shu joyining o'zida yoki boshqa baliqlar jabrasiga o'tib voyaga yetadi.

Girodaktilus (*Gyrodactylus*) deb ataladigan ko'p so'rg'ichli esa tirik tug'adi. Uning bachadonida partenogenetik yo'l bilan bitta embrion shakllanadi. Bu embrion voyaga yetguncha uning ichida ikkinchi embrion, keyingisi ichida esa uchinchisi, uchinchisi ichida to'rtinchi embrion shakllanadi. Monogeneyalar 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*) yosh davrida yakka yashaydi. Keyinroq parazitlar juft-juft bo'lib qorin so'rg'ichlari orqali bir-biriga yopishib olishadi. Parazitlardan birining urug' yo'li ikkinchisining tuxum yo'liga ochilishi tufayli ular bir-birini urug'lantiradi.

Monogeneyalar baliqchilikka katta ziyon keltiradi. Ular orasida ayniqsa, chuchuk suv baliqlari jabrasida parazitlik qiladigan *Dactylogyridae* oilasi vakillari katta patogen ahamiyatga ega. Daktilogiruslar teridagi shilimshiq modda va epiteliy, ba'zan qon bilan oziqlanib, baliqlarni yoppasiga qirilib ketishiga sabab bo'lishi mumkin. *Gyrodactylidae* oilasi vakillari ham baliqlarga katta ziyon keltiradi. Volga daryosida osetrsimon baliqlarga nitsha (*Nitzschia sturionis*) katta ziyon keltiradi. Bu parazit sevryuga balig'i iqlimlashtirilganida Orol dengiziga ham kelib qolganligi va mahalliy osetrsimon baliqlarda (baqra) parazitlik qilishga o'tganligi ma'lum.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Monogeneyalar sinfi vakillarining o'ziga xos tuzilishi haqida ma'lumot bering.
2. Monogeneyalar sinfi vakillarining biologik xususiyatlari va qo'zg'atadigan kasalliklarini izohlang.

#### **Ikkinchi savol bayoni:**

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

**Tuzilishi.** Qoramol tasmasimon chuvalchangi voyaga yetgan davrida odam ingichka ichagida parazitlik qiladi. Gavdasining uzunligi 8-10 metr ga etadi. Gavdasi to'g'nog'ich boshchasi kattaligidagi juda kichik boshcha, kalta bo'yin, keng va uzun bo'g'imli tanaga bo'lingan. Boshida to'garak shaklli to'rtta so'rg'ichi bo'ladi. So'rg'ichlar yordamida parazit o'z xo'jayini ichagi devoriga Yopishib oladi. Gavdasining boshchasidan keyingi, bo'g'imlarga bo'linmagan qismi

bo'yincha deyiladi. Bo'yinchadan keyingi uzun tana qismi 1000 ga yaqin bo'g'imlardan iborat. O'sish davrida bo'yin doim yangi bo'g'im hosil qilib turadi. Eski bo'g'implar esa tananing orqa tomoniga qarab surilaveradi. Tanasi qalin kutikula bilan qoplangan. Kutikula parazitni xo'jayini ichagida ishlab chiqariladigan hazm shirasi ta'siridan himoya qiladi.

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

**Ko'payishi.** Qoramol tasmasimon chuvalchangining jinsiy organlari har bir bo'g'imida takrorlanib turadi. Jinsiy organlari gavdasining bo'yinga yaqin qismidagi yosh bo'g'implarda etilmagan, o'rta qismiga yaqin joylashgan bo'g'implarda esa jinsiy organlar yaxshi rivojlangan bo'lib. Ular germafrodit bo'g'implar deyiladi. Bu bo'g'implarda tuxumdonlar, sariqdonlar, bachadon va jinsiy yo'llarning naylari yaxshi bilinib turadi. Gavdasining keyingi tomonida joylashgan bo'g'implarda esa etilgan tuxumlarga zich to'lgan juda kengaygan bachadonni ko'rish mumkin.

Odam qoramol tasmasimonining asosiy xo'jayini, qoramollar esa oraliq xo'jayini bo'ladi. Uning tuxumga to'la bo'g'implari tanasining keyingi uchidan birin – ketin uzilib, odam ichak bo'shlig'iga tushadi va axlat bilan tashqi muhitga chiqib ketadi. Etilgan har bir bo'g'imda 175000 tagacha tuxum bo'lishi mumkin. Tashqi muhitda tuxum ichida olti ilmoqli juda mayda lichinka rivojlanadi. Ana shunday tuxumlar em- xashak bilan birga qoramollar ichagiga tushganida ulardan oltita ilmoqchali lichinkalar chiqadi. Lichinkalar ichak devoridan o'tib, qon tomirlariga tushadi va qon oqimi bilan turli ichki organlar : muskullar va jigarga tarqaladi. Organlarda lichinkalar moshdek keladigan pufakchalarni hosil qiladi. Bu pufakchalar finna deb ataladi. Mikrosko'pda qaralganda finna ichiga qayrilib kirib turgan so'rg'ichli boshchani ko'rish mumkin (18-rasm).

Finnalar tasmasimon chuvalchangning yuqumli davri hisoblanadi. Agar finnali go'sht yaxshi pishirilmasdan iste'mol qilinsa yoki finnali go'sht qiymasi totib ko'rilganida odam o'ziga parazitni yuqtiradi. Odam ichagida pufakcha ichidan lichinkaning boshchasi buralib chiqadi. Lichinka so'rg'ichlari yordamida ichak devoriga Yopishib olib, rivojlana boshlaydi.

**Exinokokk.** Voyaga yetgan exinokokkning uzunligi 5-6 mm keladi. Gavdasi to'rtta bo'g'im, ya'ni bosh qismdan va uchta jinsiy bo'g'imdan iborat. Ulardan birinchisi etilmagan bo'g'im, ikkinchisi germafrodit, uchinchisi etilgan bo'g'im bo'ladi. Boshida so'rg'ichlari joylashgan. Etilgan bo'g'implar urug'langan tuxum bilan to'lgan bo'ladi (19- rasm). Voyaga yetgan davrida exinokokk it, bo'ri, chiyabo'ri kabi yirtqich hayvonlar ichagi devoriga yopishib olib yashaydi. Finnasi qoramollar va odamning ichki organlari, ko'pincha jigar va o'pkasida uchraydi. Finnalar o'sib, ularichida ikkinchi, uchinch va hakoza tartibdagi finnalarni hosil qiladi. Finnalar devorida va uning ichidagi suyuqlikda parazitning juda ko'p boshchalari bo'ladi. Exinokokk finnasining kattaligi, odatda, bo'laning boshidek keladi. Qoramollarda vazni 60 kg gacha etadigan finna to'pilgan. Itlar va yovvoyi yirtqich hayvonlar exinokokkning asosiy xo'jayini hisoblanadi. Ular zararlangan finnali organi exinokokk lichinkasini yuqtiradi.

Exinokokk odam va qoramollarga paraziti asosan itlar orqali yuqadi. Exinokokkning tuxumga to'la bo'g'imi uzilib, ichak bo'shlig'iga tushadi. Bo'g'im bir qancha vaqt harakatlanish xususiyatiga ega. Orqa chiqaruv teshigidan chiqayotganda terini qichishtiradi. Itlar tuxumni og'zi bilan yalab, olib, yungiga yuqtiradi. Qoramollar esa tuxum bilan ifloslangan o't va em-xashakni eganida exinokokk yuqadi. Exinokokk itlarga katta ziyon etkazmaydi. Ularning finnasi qoramollar va odamda og'ir exinokokkoz kasalligini paydo qiladi. Tasmasimon chuvalchaglardan odam ichagida *pakana zanjirsimon, cho'chqa tasmasimoni, keng tasmasimon chuvalchangi* parazitlik qiladi. Qoramollarga miya qurti katta zarar keltiradi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Tasmasimon chuvalchanglar tuzilishi va ko'payishi jihatidan yassi chuvalchanglar tipining boshqa sinflari vakillaridan qanday farq qiladi?
2. Odam va chorva mollarida parazitlik qiluvchi eng muhim tasmasimon chuvalchanglar vakillarini aytib bering.

### 3. Tasmasimon chuvalchanglar qanday oziqlanadi?

#### **Uchinchi savol bayoni:**

**Sestodasimonlar (*Cestodaria*) sinfi** vakillarining tuzilishi ko'p jihatdan tasmasimon chuvalchanglarga o'xshash, hazm qilish sistemasi bo'lmaydi. Lekin ularning likofora lichinkasida 6 ta emas, balki 10 ta embrional ilmoqlari bo'ladi. Lichinka serkomerasi ko'pincha voyaga yetgan davrida ham saqlanib qoladi.

Hamma sestodsimonlarning tanasi bo'g'imlarga bo'linmagan, jinsiy apparati ham bitta bo'ladi. Jinsiy sistemasi germafrodit, juda ko'p follikular urug'donlardan va bitta ikki bo'lakli tuxumdondan iborat. Sariqdonlari rivojlangan, bachadoni alohida teshik orqali tashqariga ochiladi. Jinsiy qini rivojlangan. Boshqa organlari tasmasimonlarga o'xshash bo'ladi.

Sestodsimonlarning tipik vakili amfilina (*Amphilina foliacea*) osetrsimon baliqlarda parazitlik qiladi.

*Amphilina foliacea* *Amphiilidea* turkumiga kiradi. Amfilinaning tana shakli bargsimon oval bo'lib, uzunligi 5 sm gacha boradi. Voyaga yetgan davrida ichakda emas, balki tana bo'shlig'ida parazitlik qiladi. Oraliq xo'jayini ayrim yonlab suzarlar (*Amphipoda* turkumi) va ayrioyoq qisqichbaqasimonlar (*Mysidacea* turkumi) hisoblanadi. Oraliq xo'jayini tanasida protserkoid tipidagi lichinkasi bo'lgan qisqichbaqasimonlar bilan asosiy xo'jayini tanasiga o'tib, voyaga yetadi.

*Girokotilidlar (Gyrocotylidea)* turkumi vakillari ximeralar (akulasimon baliqlar) ichagida parazitlik qiladi. Yassi tanasining keyingi qismida yopishuv diski, oldingi qismida esa kichikroq so'rg'ichi bo'ladi. Metamorfoz orqali rivojlanadi. Lichinkasining keyingi qismida serkomerasi bo'ladi. Girokotilidlar monogeneyalar bilan tasmasimon chuvalchanglarning tuzilishi belgilarini o'zida mujassamlash-tirgan oraliq formalar hisoblanadi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1 Sestodasimonlar sinfi vakillarining o'ziga xos tuzilish va ko'payish xususiyatlari to'g'risida ma'lumot bering.

#### **To'rtinchi savol bayoni:**

**Yassi chuvalchanglarning kelib chiqishi.** Yassi chuvalchanglarning eng qadimgi ajdodlari hozirgi bo'shliqichlilarga o'xshash ikki qavatli hayvonlar bo'lgan. Ular keyinchalik suv tubida o'rmalab yurishga o'tishi bilan muskullari kuchli rivojlangan, tana qavatlari tobora ixtisoslashib borgan. Xususan, ektodermasi tashqi ta'sirni qabul qilish, himoyalaniishva oziqni ushlashga, endoderma esa oziqni hazm qilishga ixtisoslashgan. Yassi chuvalchanlarning ajdodida uchinchi oraliq qavat – mezoderma paydo bo'lgan. Bu qavatdan muskullar, tayanch- biriktiruvchi to'qima, keyinchalik esa tana bo'shlig'i devori, qon aylanish, ayrish va jinsiy sistemalar organlari kelib chiqqan.

Ko'p hujayrali hayvonlar o'rmalab yurishga o'tishi bilan ularda ikki tomonlama simmetriya belgilari kelib chiqadi va bosh qismi rivojlanadi. Boshida nerv hujayralari to'planib, nerv tugunlarini hosil qilgan. Teri-muskul xaltasi va biriktiruvchi to'qimaning rivojlanishi, gavdaning yiriklashuvi tufayli organizmdan zaharli moddalar, almashinuv mahsulotlarining bevosita chiqarib yuborilishi qiyinlashgan. Shu sababdan yassi chuvalchanglarda maxsus ayirish organi – protonefridiylarpaydo bo'lgan. Shunday qilib, qadimgi bo'shliqichlilardan dastlab eng sodda tuzilgan ichaksiz kiprikli chuvalchanglar kelib chiqqan. Ularning parazit yashashga moslashuvi va tobora soddalashuvi natijasida so'rg'ichlilar va tasmasimon chuvalchanglar kelib chiqqan. Kiprikli chuvalchanglar va ular lichinkasining tuzilishi bo'shliqichlilarning planula lichinkasiga o'xshaydi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Yassi chuvalchanglar tipi vakillari qaysi hayvonlardan kelib chiqqan?

2. Yassi chuvalchanglar tipi sinflari orasidagi filogenetik bog'lanishlar to'g'risida o'z fikringizni bildiring.

### **10-Mavzu: To'garak chuvalchanglar (*Nemathelminthes*) tipining umumiy tavsifi va klassifikatsiyasi. Nematodalar (*Nematoda*) sinfi**

#### **REJA:**

1. To'garak chuvalchanglar tipi vakillarining yassi chuvalchanglarga nisbatan progressiv tuzilish belgilari.

2. To'garak chuvalchanglar tipining klassifikatsiyasi.
3. Nematodalar sinfi vakillarining tuzilishi, ko'payishi va rivojlanishi.
4. Odam va mahsuldor hayvonlarda parazitlik qiluvchi nematodalarning biologik xususiyatlari, qo'zg'atadigan kasalliklari va ularning oldini olish choralari.

**Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar:** xemoressetorlar, fagotsitar, spikulalar, sinsitiy, amfidlar, papillalar, bursa, kutikula, gipoderma, bo'yin bezlari, gelmintologiya, elifantiaz.

### **Birinchi savolning bayoni:**

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

To'garak chuvalchanglar tipi 12000 dan ortiq turni o'z ichiga oladi. To'garak chuvalchanglar tipi qorinkiprikllilar, nematodalar, kinorinxlar, qilchuvalchanglar, og'izaylangichlilar va boshqa sinflariga bo'linadi.

### **Muhokama uchun savollar:**

1. To'garak chuvalchanglarga xos bo'lgan xususiyatlarni izohlang.
2. To'garak chuvalchanglarni, tasmaimon chuvalchanglardan parazitlikka moslashgan belgilarini ajratib ko'rsating.
3. To'garak chuvalchanglar tipi qanday sinflarga bo'linadi?

### **Ikkinchi savolning bayoni:**

Odam askaridasi nematodalarning tipik vakili hisoblanadi. Ko'pchilik nematodalar ipsimon (nema- ip, toda-to'garak) shaklga ega. Odam askaridasining tanasi duksimon shaklda, oqish yoki sarg'ish rangda bo'ladi. Erkagining uzunligi 15-25 sm, urg'ochisi 20-40 sm keladi. Erkak askarida dumining uchi qorin tomoniga qarab ilmoqqa o'xshash egilgan. Yopishish organlari rivojlanmagan. Askarida ingichka ichakda parazitlik qiladi.

**Teri-muskul xaltasi.** Askaridaning tanasi tashqi tomondan pishiq elastik kutikula bilan qoplangan(20-rasm). Kutikula ostida epiteliy hujayralari o'zgarishidan hosil bo'ladigan gipoderma qavati hamda yirik va uzun hujayralardan iborat muskul qavati joylashgan. Kutikula, gipoderma va muskullar qavati teri-muskul xaltasini hosil qiladi. Teri – muskul xaltasi tana bo'shlig'ini o'rab turadi. Muskul hujayralari tana devoriga nisbatan ko'ndalang joylashganligi tufayli askarida tanasini faqat ega oladi. Byo'lama muskullari bo'lmaganligi sababdan uning tanasi cho'zilish yoki qisqarish xususiyatiga ega emas. Tana bo'shlig'i suyuqlik bilan to'lgan at ega oladi. Bo'ylama bo'lib, unda hazm qilish va jinsiy organlar joylashgan. Suyuqlik askarida tanasi devoriga bo'sim ostida ta'sir qilib, uning tanasini tarang (turgor) holatda tutib turadi. Askarida tanasi elastik sim kabi ichak devoriga tiralib turganidan ichakdan tushib ketmaydi.

**Hazm qilish sistemasi.** Askaridaning hazm qilish sistemasi ikki uchi ochiq uzun nayga o'xshaydi (22-rasm). Bu nay og'iz teshigidan boshlanadi. Hazim qilish organlari qisqa halqum, qizilo'ngach, o'rta ichak va orqa ichakdan iborat. Og'iz teshigi uchta lab bilan o'ralgan. Askarida ingichka ichakdagi oziqni so'rib oziqlanadi. Oziqning hazm bo'lmagan qismi anal teshigi orqali chiqib ketadi.

**Ayirish va nerv sistemasi.** Askaridaning ayirish sistemasi tanasi bo'ylab joylashgan ikkita uzun naydan iborat. Naylar tanasi yon tomonidagi gipoderma valiklari (yo'g'onlashuvi) ichidan o'tadi. Naylar nematoda boshi yaqinida o'zaro tutushadi va ayirish teshigi orqali tashqariga ochiladi. Bunday ayirish sistemasi «bo'yin bezlari» deyiladi. Nerv sistemalari oq planariyanikiga o'xshash tuzilgan. Qizilo'ngachini o'rab turadigan nerv halqasidan tananing oldingi (lablarga) va orqa tomoniga nerv stvollari chiqadi. Bo'ylama nerv stvollari ko'ndalang nervlar yordamida o'zaro tutushib turadi. Sezgi organlari yaxshi rivojlanmagan. Nerv halqasi va nerv stvollaridan turli organlarga nervlar chiqadi.

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

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

**Bolalar gijjasi.** Bo'lalar gijjasi-uzunligi 5-10 mm keladigan oqish chuvalchang (21-rasm). Gijja odam, ayniqsa, kichik yoshdagi bo'lalar ingichka ichagining keyingi qismida va yo'g'on ichagida parazitlik qiladi. Urg'ochi gijja kechasi orqa chiqaruv teshigidan chiqib, uning atrofiga tuxum qo'yadi. Bu paytda teri qattiq qichishib, kishini bezovta qiladi. Gijjaning tuxumlari iflos qo'l bilan og'iz orqali ichakka tushganida, ulardan chiqqan lichinkalar rivojlana boshlaydi.

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

**O'simliklarning parazit nematodalari.** Nematodalar orasida o'simlik parazitlari ham juda ko'p uchraydi. Ayniqsa, *ildiz bo'rtma nematodalari* ekinlarga katta ziyon etkazadi. Bu nematoda bodring, pomidor, lavlagi, kartoshka, loviya, mosh, tut, tol kabi sabzavot, poliz va texnika ekinlari, turli daraxtlarning ildizi va er osti qismlarida parazitlik qiladi. Kartoshka tugunagida *kartoshka nematodasi* parazitlik qilib, hosildorlikni keskin kamayishiga sabab bo'ladi. *Sitrus nematodasi* esa o'simliklar (limon, apelsin) ildizida, bug'doy va *sholi nematodasi* bug'doy va sholining donida parazitlik qiladi.

Parazit chuvalchaglarni *gelmintologiya* fani o'rganadi. Akademik K.I.Skryabin boshchiligidagi gelmintolog olimlar parazit chuvalchaglarning tarqalishi va zararini o'rganish va ularga qarshi kurash choralarini ishlab chiqishda ko'plab tadqiqotlar olib borishgan. Buning natijasida bir qancha parazit chuvalchaglar kamayib ketdi yoki ular butunlay yo'qotildi. O'zbekistonda rishta batamom tugatildi. Respublikamizda parazit chuvalchaglarni M.I. Isaev, A.T. To'laganov, M.A. Sultonov, I.X. Ergashev, J.A. Azimov va boshqalar o'rganib, ularga qarshi kurash tadbirlarini ishlab chiqishgan.

To'garak chuvalchaglarning kelib chiqishi. To'garak chuvalchaglar filogenetik jihatdan kiprikli yassi chuvalchaglarga yaqin turadi. To'garak chuvalchaglar orasida eng tuban tuzilgan qorin kipriklilarda kipriklarining bo'lishi, protonefridiy ayirish sistemasi, nerv sistemasi, og'iz teshigining tuzilishi to'g'ri ichakli kiprikli chuvalchaglarga o'xshaydi. Tuban tuzilgan qadimgi kiprikli chuvalchaglardan dastlab qorin kiprikli kelib chiqqan. Qorin kiprikliarning har xil yashash muhitiga moslanishi tufayli nematodalar kelib chiqqan.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Nematodalarning tana shakli qanday tuzilgan?
2. Nematodalarning ovqat hazm qilish sistemasi qanday tuzilgan va yassi chuvalchaglarnikidan farq qiladimi?
3. Urg'ochi va erkak askaridalarining jinsiy sistemasi tuzilishini izohlang.
4. Odam, mahsuldor hayvonlar va madaniy o'simliklarga ziyon keltiruvchi nematodalarning xarakterli tuzilish belgilari hamda biologik xususiyatlari nimalardan iborat?

**11-Mavzu. Qorinkipriklilar, Kinorinxlar, Qilchuvalchanglar va Og'iz-aylangichlilar sinflari. To'garak chuvalchanglar filogeniyasi. Halqali chuvalchanglar tipining umumiy tavsifi va klassifikatsiyasi. Ko'p tuklilar sinfi.**

**REJA:**

1. Qorinkipriklilar va Kinorinxlar sinflari vakillarining o'ziga xos tuzilishi hamda ko'payishi.
2. Qilchuvalchanglar sinfi vakillarining tuzilishi, ko'payishi va tarqalishi.
3. Og'izaylangichlilar sinfi vakillarining o'ziga xos tuzilishi, biologik xususiyatlari va tarqalishi.
4. To'garak chuvalchanglarning filogeniyasi.

**Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar:** *Epiteliy, biriktiruvchi to'qima, nerv stvoli, kloaka, metamorfoz, mastaks, protonefridiy, dimorfizm, partenogenetik, geterogoniya, siklik o'zgarishlar, siklomorfoz, regeneratsiya, plankton, neoteniya.*

**Birinchi savolning bayoni:**

**Qorinkipriklilar (*Gastrotricha*) sinfi** vakillari tanasining shakli chuvalchangsimon mayda bo'lib, uzunligi 1-1,5 mm atrofida. Qorin tomoni kipriklar bilan qoplanganligi ularni kiprikli chuvalchanglar bilan yaqinlashtiradi. Qorinkipriklilarning chuchuk suv va dengizlarda tarqalgan 160 ga yaqin turi ma'lum.

Qorinkipriklilar sodda tuzilgan chuvalchanglardandir. Chuchuk suvda yashovchi turlari tanasining oldingi qismi boshga o'xshab tanadan biroz ajralib turadi, keyingi qismi esa dumga o'xshash ikkita ayrini hosil qiladi.

Ayrisi uchiga yelim bezlarining yo'li ochilgan. Tana qoplag'ichining qorin va bosh qismida kiprikli bo'ladi. Tanasining keyingi uchidagi noksimon yelim bezlarining joylanishi va tuzilishi ham kiprikli chuvalchanglarnikiga o'xshaydi.

Qorinkipriklilarning silliq bo'ylama muskullari tana qoplag'ichi ostida yaxlit qavat hosil qilmasdan, to'p-to'p bo'lib tanasi bo'ylab 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, tanasining oldingi qismidagi og'iz teshigidan boshlanib, keyingi tomonda anal teshigi bilan tugaydi. Ichagi halqum, uzun o'rta ichak va qisqa orqa ichakdan iborat. Halqum teshigining qirrali bo'lishi va ichagining tuzilishi bilan qorinkipriklilar to'garak chuvalchanglarga o'xshab ketadi. Ozig'i hujayra ichida hazm bo'ladi.

Ayirish sistemasi bir juft buralgan protonefridiylardan iborat. Har bir nefridiyning uchida faqat bittadan hilpillovchi kiprikli hujayralari bo'ladi. Ayrim turlarida 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 urag'lanadi.

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

Qorinkipriklilar kiprikli chuvalchanglar bilan to'garak chuvalchanglarni bog'lovchi zveno bo'lib hisoblanadi. Tanasining ayrim qismlarida kiprikli epiteliyning bo'lishi, teri bezlari, protonefridiy ayirish sistemasi va jinsiy sistemasining tuzilishi ularni kiprikli chuvalchanglar bilan yaqinlashtiradi. Kiprikli epiteliyning yo'qola borishi, birlamchi tana bo'shlig'i, ayrim jinsli turlarining bo'lishi, ichagining tuzilishi ularni to'garak chuvalchanglarga yaqinligini ko'rsatadi.

**Kinorinxlar (*Kinorhyncha*) sinfi** vakillari dengizlarda yashaydi. Ular suv o'tlari ustida, suv tubidagi loyqada yoki qumda yashaydi. 100 ga yaqin turni o'z ichiga oladi. 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. Bu plastinkalar chuvalchang tanasini sirtidan bir qancha bo'g'imlarga ajratib turadi. Shuning uchun kinorinxlar tanasi bo'g'imlarga bo'linganga o'xshab ko'rinadi. Lekin tanasining tashqi metameriyasi ichki tuzilishiga ta'sir qilmasligi tufayli haqiqiy tana xaltalari rivojlanmagan. Boshida joylashgan bir necha qator pixlari ilmoqqa o'xshab orqaga egilgan. Tanasining qolgan qismlarida, ayniqsa, keyingi tomonida ko'p sonli xitin qillari va pixlari bo'ladi.

Tana qoplagichi kutikula va uning ostidagi gipoderma sinsitiyidan iborat. Muskullar yaxlit qavat hosil qilmasdan, to'p-to'p bo'lib joylashganligi tufayli teri-muscul xaltasi hosil bo'lmaydi. Barcha muskullari ko'ndalang-targ'il muskullardan iborat bo'lishi bilan kinorinxlar boshqa tuban chuvalchanglardan farq qiladi.

Hazm qilish sistemasi tanasining oldingi tomonidagi og'iz teshigi, orqa tomonidagi chiqaruv teshigi va to'g'ri nay shaklidagi ichakdan iborat. Ichak keng ichki bo'shliqda joylashgan.

Ayirish sistemasi bir juft shoxlanmagan qisqa protonefridiylardan iborat. Har bir protonefridiyda bittadan hilpillovchi hujayralar bo'ladi.

Nerv sistemasi xartum atrofi nerv halqasi va qorin nerv stvolidan iborat. Tanasining tashqi tomondan bo'g'imlarga bo'linganligi nerv sistemasining tuzilishiga ta'sir qiladi. Ana shuning uchun ham nerv hujayralari nerv stvolida to'p bo'lib joylashib, gangliylar hosil qiladi.

Sezgi organlari tuyg'u tuklaridan va bir juft oddiy ko'zchalardan iborat. Kinorinxlar ayrim jinsli, jinsiy bezlari bir juft; bezlarning chiqarish yo'li tanasining oxirgi segmentiga ochiladi.

Rivojlanishi yaxshi o'rganilmagan. Lichinkalarining zonitlari kamroq bo'ladi. Hayvonlar tullash orqali o'sadi. Bunda eski kutikulani tashlab, yangi kutikula hosil qiladi.

Dastlab kinorinxlar oyoqlari yo'qolib ketgan hayvonlar sifatida bo'g'imoyoqlilar tipiga kiritilgan. Lekin protonefridiylarning rivojlanganligi ularni to'garak chavalchanglarga kirishini ko'rsatadi. Tana qoplagichi va halqumining tuzilishi, tullash orqali o'sishi ularni nematodalarga, protonefridiylarining bo'lishi esa qorinkipriklilarga yaqinlashtiradi. Shuning uchun filogenetik jihatdan kinorinxlarni chuvalchanglarning biror guruhi bilan yaqinlashtirib bo'lmaydi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Qorinkipriklilar sinfi vakillarining o'ziga xos tuzilishi hamda ko'payish belgilarini so'zlab bering.

2. Kinorinxlar sinfi vakillarining tuzilishi hamda yashash tarzini izohlang.

#### **Ikkinchi savolning bayoni:**

**Qilchuvalchanglar (*Nematomorpha*) sinfi** har xil bo'g'imoyoqlilarda parazitlik qiluvchi 225 ga yaqin turni o'z ichiga oladi. Tanasi silindr, ipsimon, ya'ni sochga o'xshash, uzunligi 1-2 sm dan 1,5 m gacha yetadi. Parazit yashovchi lichinkasi oqish, erkin yashovchi voyaga yetgan davrida qoramtir-qo'ng'ir tusda bo'ladi. Tanasi pishiq kutikula bilan qoplangan. Kutikula ostida bir qavat epiteliy va uning ostida bo'ylama muskul qavati joylashgan. Bu qavatlar birgalikda teri-muscul xaltasini hosil qiladi. Tana bo'shlig'i bo'lmaydi. Ichki organlar oralig'i g'ovak biriktiruvchi to'qima bilan to'lgan. Lekin ichak atrofi va ustki qismida tana bo'ylab o'tadigan bo'shliq nematodalarniki singari birlamchi tana bo'shlig'i hisoblanadi.

Hazm qilish sistemasi nematodalarnikiga o'xshaydi. Og'iz teshigi tanasining oldingi uchida joylashgan. Ichagi kloakaga ochiladi. Ko'pchilik turlarida ichagining oldingi qismi reduksiyaga uchragan. Ayirish va qon aylanish sistemalari bo'lmaydi.

Nerv sistemasi tanasi oldingi qismida joylashgan nerv halqasi va undan tana bo'ylab o'tadigan qorin nerv stvolidan iborat. Sezgi organlari kuchsiz rivojlangan.

Jinsiy sistemasi 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 asosan, hasharotlar (ko'pincha o'laksaxo'rlar, vizildoq qo'ng'izlar, chigirtkalar) da parazitlik qiladi. Chuvalchang oziqlanib biroq o'sgandan so'ng hasharot terisini teshib suvga chiqadi. Bir muncha vaqt suvda suzib yurib, voyaga yetadi va urug'lanadi.

Ana shundan so'ng urg'ochi chuvalchang uzun ipga tizilgan tuxumlarini suv ostidagi narsalarga yopishtirib qo'yadi va so'ngra halok bo'ladi. Tuxumdan chiqqan lichinkalar esa biroq vaqt suvda yoki nam joylarda yashaydi; so'ngra hasharotlar (odatda, ularning suvdagi lichinkalari) terisini xartumi bilan teshib, ular tanasiga kirib oladi. Quruqlikda yashaydigan hasharotlar esa zararlangan hasharotlarni yeb, qilchuvalchanglarni o'zlariga yuqtiradi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Qilchuvalchanglar bilan og'izaylangichlilar ko'payishi va rivojlanishida qanday o'xshash va farq qiladigan belgilari bor?

2. Qilchuvalchanglar qayerlarda tarqalgan va nima uchun qilchuvalchanglar deyiladi?

### **Uchinchi savolning bayoni:**

**Og'izaylangichlilar (*Rotatoria*) sinfining** ko'pchilik turlari chuchuk suvlarda erkin yashaydi. Ayrim vakillari o'troq holda hayot kechiradi. 1500 dan ko'proq turi ma'lum.

Og'izaylangichlilar ko'p hujayralilar orasida eng mayda hayvonlar hisoblanadi. Tanasining uzunligi odatda 1-2 mm dan oshmaydi. Ular orasida eng kichik vakili (*Ascomorpha minima*) ning uzunligi 0,04 mm ni tashkil etadi.

Kipriklarning bir yo'nalishda sinxron yelpinishi suvdagi oziq moddalarning og'izaylangichlilar og'ziga haydalishiga yordam beradi. Gavda bo'limi birmuncha tig'izroq kutikula bilan qoplangan bo'lib, har xil o'simalarga ega. Dum, ya'ni oyoq bo'limi ikkita ayri o'simta bilan tugallanadi. Ayrisi yordamida ular substratga yopishib olishi yoki ayrisi va og'izaylangichlari yordamida 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 ichaklardan iborat. Halqum devori kipriklar bilan qoplangan. Halqum kengayib jig'ildon, ya'ni, mastaksga aylanadi. *Mastaks* devori xitindan iborat jag'larni hosil qiladi. Mastaks og'izaylangichlilarni aniqlashda sistematik ahamiyatga ega. Mastaksga so'lak bezlarining yo'li ochiladi. Mastaks o'z navbatida oshqozonga yoki o'rta ichakka ochiladigan qizilo'ngach bilan bog'langan. Oshqozonga bir juft oshqozon bezlari yo'li ochiladi. Ichak kloaka bilan tugallanadi.

Ayirish sistemasi hilpillovchi kiprikli hujayralarga ega bo'lgan pro-tonefridiydan iborat. Ayirish organi yo'li orqa ichakka ochiladigan siydik pufagiga aylanadi.

Nerv sistemasi halqumusti nerv gangliysi, undan tanasining oldingi va orqa tomoniga ketadigan nerv stvollaridan iborat. Sezgi organlari bir juft yoki bitta ko'zcha, uchta paypaslagichlar (bitta orqa, ikkita qorin) dan iborat. Qon aylanish va nafas olish sistemalari bo'lmaydi.

Jinsiy sistemasi ayrim jinsli; jinsiy dimorfizm rivojlangan. Urg'ochilari erkaklariga nisbatan ko'proq uchraydi va yirikroq bo'ladi. Erkaklari ancha mayda; ichagi reduksiyaga uchragan, urg'ochisini urug'lantirgandan so'ng halok bo'ladi. Urg'ochisining tuxumdonlari ikki bo'lakdan iborat. Erkaklik jinsiy organi bittadan urug'don va urug' yo'lidan iborat. Urug' yo'li kloakaga ochiladi. Kloakada kuyikish organi joylashgan.

Og'izaylangichlilarning hayot sikli haqiqiy jinsiy nasllari (erkaklari va urg'ochilari)ni partenogenetik nasllari bilan gallanishi orqali boradi. Bu quyidagicha sodir bo'ladi. 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 urg'ochi og'izaylangichlilar rivojlanadi. Ular odatdagi tuxumlarga nisbatan 2-3 marta kichik bo'lgan tuxum qo'ya boshlaydi. Bunday tuxumlardan mayda erkak individlar rivojlanadi. Bu erkaklar urg'ochilarini urug'lantiradi. Urug'langan urg'ochilar endi qalin qobiq bilan o'ralgan yirik tuxumlar qo'yadi. Tuxumlar qishlab qoladi va bahorda ulardan yana partenogenetik urg'ochilari paydo bo'ladi. Hayot siklida partenogenetik va jinsiy nasllarning gallanib turishi *geterogoniya* deb ataladi. Bir yil davomidagi hayot sikli soni doimiy bo'lmasdan o'zgarib turadi. Og'izaylangichlilar hayot sikli soniga harorat, oziqlanish sharoiti, suv havzalarining xususiyatlari, erkak naslning paydo bo'lishi kabi omillar ta'sir ko'rsatadi.

Og'izaylangichlilar hayotida yuqorida ko'rsatilgan siklik o'zgarishlar bilan birga 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 almashinishi *siklomorfoz* deyiladi.

Og'izaylangichlilarning tuxumlari juda tez rivojlanadi. Yozgi tuxumlari odatda 3-4 kun rivojlanadi. Rivojlanishi o'zgarishsiz boradi. Og'izaylangichlilar organlari xuddi nematodalar singari doimiy bo'lib, cheklangan sondagi hujayralardan iborat. Masalan, *Epiphanes senta* tanasi 959 ta, tashqi qobig'i 301 ta, ayirish sistemasi 24 ta hujayralardan iborat. Embrional rivojlanishdan so'ng

og'zaylangichlilarning hujayralari bo'linishdan to'xtaydi. Shuning uchun ham og'izaylangichlilarda regeneratsiya qobiliyati rivojlanmagan.

Ko'pchilik og'izaylangichlilar chuchuk suvlarda yashaydi va ikki guruhga: suv tubida va planktonda yashovchilarga bo'linadi. Suv tubida yashovchilar o'rmalab yuruvchilar va o'troq yashovchilarga ajratiladi. Ko'pchilik o'troq og'izaylangichlilar o'z tanasi atrofiga quyuq tiniq moddadan iborat himoya naychasi hosil qiladi. Tipik planktonda yashovchilar tana yuzasida har xil o'simtalar, pixlar, qillar hosil bo'ladi. Bu o'simtalar hayvon tanasi yuzasini kengaytirish, ya'ni uning suzuvchanligini oshirishga yordam beradi.

Og'izaylangichlilar orasida ayrim turlari quruqlikda, asosan nam moxlar va lishayniklar orasida yashashga moslashgan. Quruqlik va chuchuk suvda yashovchi og'izaylangichlilar qurg'oqchilikka juda chidamli bo'ladi. Nam tanqisligida ular anabioz holatiga o'tadi. Og'izaylangichlilar tamoman quruq sharoitda bir necha yil davomida anabioz holatida bo'lishi, ehtiyotlik bilan ho'llanganda yana qayta jonlanishi mumkin. Og'izaylangichlilarning qayta jonlanishini birinchi marta 1701 yilda A. Levenguk kashf etgan. Ana shundan buyon bu hodisa ko'p olimlar tomonidan qayta-qayta tekshirib ko'rildi. Ular 4 soat davomida-270°C gacha sovuqqa va 100° gacha issiqlikka bardosh berishi aniqlangan.

Ko'pchilik olimlarning fikricha filogenetik jihatdan to'garak chuvalchanglar kiprikli yassi chuvalchanglarga yaqin turadi. Bu ikki guruh o'rtasida o'xshashlik tuban tuzilishga ega bo'lgan vakillarida ko'proq ko'zga tashlanadi.

Og'izaylangichlilar va qorinkiprikililarning tanasida kipriklar bilan qoplangan joylarining bo'lishi, protonefridiylari, halqumi va jinsiy bezlarining tuzilishiga ko'ra kiprikli chuvalchanglarga yaqin turadi. To'garak chuvalchanglar nerv sistemasining tuzilishi odatda kiprikli chuvalchaglarnikidan farq qilmaydi.

**To'garak chuvalchanglar filogeniyasi.** Ko'pchilik olimlarning fikricha filogenetik jihatdan to'garak chuvalchanglar kiprikli yassi chuvalchanglarga yaqin turadi. Bu ikki guruh o'rtasida o'xshashlik tuban tuzilishga ega bo'lgan vakillarda ko'proq ko'zga tashlanadi.

Og'izaylangichlilar va qorinkiprikililarning tanasida kipriklar bilan qoplangan joylarning bo'lishi, protonefridiylari, halqumi va jinsiy bezlarining tuzilishiga ko'ra kiprikli chuvalchanglarga yaqin turadi. To'garak chuvalchanglarning nerv sistemasi deyarli kiprikli chuvalchaglarnikidan farq qilmaydi. Nematodalarning og'iz teshigi tanasining oldingi uchida joylashgan. Yassi chuvalchanglar orasida esa faqat to'g'ri ichaklilarda og'iz teshigi ana shunday terminal, ya'ni tanasi uchki qismida joylashgan. Ayrim jinsli xususiyatini hisobga olganda to'garak chuvalchanglar jinsiy sistemasining tuzilishi (xususan, og'izaylangichlilarda sariqdonlarning bo'lishi) ham kiprikli chuvalchanglarga o'xshash bo'ladi.

Birlamchi tana bo'shlig'i, orqa ichak va anal teshigining rivojlanganligi bilan to'garak chuvalchanglar yassi chuvalchaglardan farq qiladi. Lekin bu belgilar progressiv evolyutsiya tufayli paydo bo'lganligidan to'garak chuvalchaglarni kiprikli yassi chuvapchaglardan kelib chiqqanligi to'g'risidagi nazariyaga monelik qila olmaydi. Ayrim to'g'ri ichakli kiprikli chuvalchanglar parenximasi lakunlari (tana bo'shlig'i qoldiqlari) juda keng bo'lib, ularning ichida parazit infuzoriyalar suzib yuradi. To'garak chuvalchanglarning birlamchi tana bo'shlig'i ana shunday lakunlarning yiriklashuvi va o'zaro qo'shilishidan kelib chiqqan bo'lishi mumkin.

To'garak chuvalchanglar tipi ayrim sinflari tuzilishida kiprikli chuvalchaglardan keskin farq qiluvchi belgilar paydo bo'lgan. Bu belgilar kutikulaning qalinlashuvi, kipriklarning yo'qolishi, hujayra tarkibining doimiy bo'lishi (nematodalar, og'izaylangichlilar), halqa muskullarning bo'lmasligi, halqum atrofi nerv halqasining bo'lishi, protonefridiylar o'rniga bo'yin bezlarining paydo bo'lishi, og'izaylangichlilar halqumining chaynovchi halqumga aylanishi, teri-muskul xaltasining alohida muskullarga ajralib ketganligi va boshqalardan iborat. Keltirilgan belgilar asosan alohida organlarga tegishli bo'lganidan to'garak chuvalchanglar tuzilishining umumiy xususiyatlariga ta'sir etmaydi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Og'izaylangichlilar sinfi vakillarining o'ziga xos tuzilish belgilari nimalardan iborat?

2. Og'izaylangichlilar sinfi vakillari biologik xususiyatlari jihatidan boshqa to'garak chuvalchanglardan qanday farq qiladi?
3. To'garak chuvalchaglarning kelib chiqishi to'g'risida fikringizni bildiring.

## **12-Mavzu: Tikanboshlilar (*Acanthocephales*) va Nemertinlar (*Nemertini*) tiplari**

### **REJA:**

1. Tikanboshlilar tipi vakillarining tuzilishi, ko'payishi va rivojlanishi. hamda mahsuldor hayvonlarga keltiradigan zarari haqidagi ma'lumotlarni;
2. Tikanboshlilar tipi vakillarining mahsuldor hayvonlarga keltiradigan zarari.
3. Nemertinlar tipi vakillarining tuzilishi, ko'payish va tarqalishi.

### **Birinchi savolning bayoni:**

**Tikanboshlilar (*Acanthocephales*) tipiga** 500 ga yaqin parazit yashovchi turlar kiradi. Voyaga yetgan davrida umurtqali hayvonlar ichagida parazitlik qiladi. Tanasining oldingi uchi xartum tipidagi maxsus yopishuv organiga aylangan. Tana qoplagichi yupqa kutikula va gipodermadan iborat. Tana bo'shlig'i birlamchi. 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 umumny nayga qo'shilib ketadi. Metamorfoz orqali rivojlanadi. Hayot sikli xo'jayin almashinish orqali boradi. Bu tipga faqat bitta-Tikanboshlilar (*Acanthocephala*) sinfi kiradi.

Tikanboshlilarning tanasi duksimon bo'lib, haqiqiy tana va xartumdan iborat. Xartumning ichi kovak bo'lib, qo'lqop barmoqlari singari teskari ag'darilib chiqarilishi va kirishi mumkin.

Xartum devoridagi orqaga egilgan ilmoqlari uni xo'jayini ichagi devoriga yopishib turishiga yordam beradi. Retraktor muskullari yordamida xartumi maxsus qin ichiga tortiladi. Tanasi yupqa kutikula bilan qoplangan. Kutikula ostidagi gipoderma embrion ektodermasi hujayralarining qo'shilib ketishi natijasida hosil bo'ladi. Gipoderma orqali lakunlar, ya'ni, naylar o'tadi. Gipodermada zahira oziq moddalar (glikogen) to'planadi.

Xartum bilan tanasi chegarasida *lemniskalar* deb ataladigan bir juft bo'rtiqlari joylashgan. Lemniskalarning vazifasi aniq ma'lum emas. Teri-muskul xaltasi tashqi halqa muskullar va ichki bo'ylama muskullardan iborat. Muskullardan ichkariroqda keng tana bo'shlig'i joyolgan.

Tikanboshlilar haqiqiy parazitlar hisoblanadi. Hazm sistemasi rivojlanmagan. Tana yuzasidagi poralar orqali xo'jayini ichagida hazm bo'lishga tayyor bo'lgan oziq moddalarni shimib olinadi.

Ayirish organi faqat ayrim turlarida 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. Jinsiy bezlari juft bo'ladi. Erkagining 2 ta oval shakldagi urug'doni bor. Urug'donlardan boshlangan urug' yo'llari qo'shilib, bitta urug' to'kuvchi nayni hosil qiladi. Bu nayning ichki qismini kuchli muskullar qoplab olgan bo'lib, qo'shilish organi vazifasini bajaradi. By organ qo'shilish organi xaltasi ichida turadi. Urchish paytida xalta tashqariga chiqarilib, urg'ochisi tanasining keyingi qismini o'rab oladi.

Urug' yo'lga maxsus sement bezlarining yo'li ham ochiladi. Bezlar sekreti urog'langan urg'ochisi jinsiy teshigini yelimlab tashlaydi. Urg'ochilik jinsiy sistemasi ligament ichida joylashgan bo'lib, yosh urg'ochisida ikkita tuxumdondan iborat.

Voyaga yetayotgan davrida tuxumdondan juda ko'p tuxum bo'laklariga bo'linib ketadi. Bu bo'laklar ligament devorini yorib tana bo'shlig'iga o'tadi. Tuxumlar tana bo'shlig'ida urug'lanadi. Har bir tuxum bo'lagi o'nlab tuxumlardan iborat. Urug'langan tuxumlar tuxum bo'laklaridan ajralib, tana suyuqligida suzib yuradi. Tana bo'shlig'iga urg'ochilik jinsiy yo'lining voronkaga o'xshash kengaygan uchi ochiladi. Jinsiy yo'lining keyingi qismi 2 ta torroq tuxum yo'lini hosil qiladi. Tuxum yo'llarida tuxumlar saralanadi. Urug'lanib maydalanish davriga o'tgan tuxumlar cho'ziq duksimon bo'lganidan tuxum yo'lga o'tadi, urug'lanmagan yo'g'onroq tuxumlar esa tana bo'shlig'iga kaytib chiqariladi. Ikkala tuxum yo'li ham toq bachadonga, bachadon esa jinsiy qinga ochiladi. Jinsiy qin jinsiy teshik orqali tananing keyingi qismida tashqariga ochiladi. Lichinkalari va voyaga yetgan tikanboshlilar kam sonli hujayralardan tashkil topgan. Ayrim turlarida hujayralar soni doimiy bo'ladi.

Tikanboshlilar hayot sikli metamorfoz va xo'jayin almashtirish bilan bog'liq. Lichinka tuxum ichida rivojlanadi. Ana shunday tuxumlar oraliq xo'jayinlari tanasiga o'tganida ulardan lichinkalar chiqadi. Lichinkasi tanasi cho'ziq, oldingi qismida juda ko'p ilmoqchalari bo'ladi. Suvda yashovchi umurtqalilar (suv qushlari, amfibiyalar va boshqalar) uchun oraliq xo'jayin asosan mayda qisqichbaqasimonlar, quruqlikda yashovchi umurtqalilar parazitlari uchun esa hasharotlar bo'ladi. Masalan, 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, ilmo-qchalarini tashlaydi. Lichinka metamorfoz orqali rivojlanib, yosh tikanboshni hosil qiladi. Yosh parazitning faqat jinsiy sistemasi rivojlanmagan. Uning tanasi kengayib, sharsimon shaklga kiradi va qalin kapsulaga o'raladi. Bunday lichinka uzoq vaqt davomida tirik saqlanishi mumkin. Oraliq xo'jayin asosiy xo'jayin tomonidan yeyiladigan boisa, asosiy xo'jayin ichagida parazit kapsuladan chiqadi. Uning xartumi ag'darilib chiqib, xo'jayin ichagi devoriga yopishib oladi va voyaga yetadi.

Tikanboshlilar umurtqali hayvonlarga katta ziyon keltiradi. Uzunligi 25 sm ga yaqin bo'lgan gigant tikanbosh asosan cho'chqalarning ichagida parazitlik qilib, ichak devorini yaralaydi. Cho'chqalar tuproqdagi qo'ng'izlar lichinkalarini yeb parazitni yuqtiradi. Chuchuk suv baliqlariga *Pomphorhynchus laevis* tikanboshi katta ziyon keltiradi. Muylovdor baliqlar ichagida parazitlar soni 300 ga yetishi mumkin. *Polymorphus* urug'i vakillari o'rdaklarga katta ziyon keltiradi, ko'pincha parrandalarni yoppasiga qirilib ketishiga sabab bo'ladi.

Tikanboshlilarning kelib chiqishi to'g'risida umumiy bitta 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.

Boshqa bir g'oyaga ko'ra tikanboshlilar priapulidlardan kelib chiqqan. Chunki ayrim priapulidlar gavdasi yosh davrida tikanlar bilan qoplangan bosh, silliq bo'yin va tana bo'limlariga ajraladi. Ayirish organi protonefridiylar yo'li ham xuddi tikanboshlilarga o'xshab jinsiy yo'lga ochiladi. Tikanboshlilarning priapulidlardan farqi ularning parazit hayot kechirishi bilan bog'liq.

Tikanboshlilar filogeniyasi to'g'risidagi eng eski nazariya ularni yassi chuvalchanglar bilan yaqinlashtiradi. Xartumini tasmasimon chuvalchanglar skoleksiga o'xshashligi, hazm qilish sistemasining boimasligi, ayirish sistemasining protonefridiy tipida bo'lishi, nerv sistemasida ortogen belgilarining bo'lishi ana shundan darak beradi. Lekin yopishuv organlarining tuzilishi va ichakning yo'qolib ketishi ularni parazit yashashi bilan paydo bo'lgan konvergent belgilar hisoblanadi. Tikanboshlilarga yassi chuvalchanglardan mustaqil holda kelib chiqqan va tor doirada ixtisoslashgan hayvonlar tipi sifatida qaralishi lozim. Ular hayvonot dunyosining uchi berk shoxchasi hisoblanadi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Tikanboshlilar tipi vakillari tuzilishi va ko'payishi jihatidan nematodalardan qanday farq qiladi?
2. Tikanboshlilar tipi vakillari mahsuldor hayvonlarga qanday zarar keltiradi?

#### **Ikkinchi savolning bayoni:**

**Nemertinlar (*Nemertini*) tipi** vakillari asosan dengizlarda erkin holda hayot kechiradi, ayrim turlari parazit hisoblanadi. Cho'ziq tanasi hilpillovchi epiteliy bilan qoplangan. Epiteliy ostida halqa va bo'ylama muskullari joylashgan. Tanasining oldingi uchida uzun xartumi bo'ladi. Xartumi o'ljasini tutish uchun xizmat qiladi. Xartumi maxsus xaltachaga kirib turadi. Tana bo'shlig'i bo'lmaydi, ichki organlar oralig'i parenxima bilan to'lgan.

Hazm qilish sistemasi oldingi, o'rta va orqa ichaklardan iborat. Qon aylanish va protonefridiy tipidagi ayirish sistemasi rivojlangan. Nerv sistemasi ortogon tipida tuzilgan. Jinsiy sistemasi ayrim jinsli, sodda tuzilgan bo'lib, xaltachalar shaklidagi follikulalardan iborat. Jinsiy hujayralarni chiqaradigan yo'llar va qo'shilish organi bo'lmaydi.

Nemertinlar tipiga 750 ga yaqin tur kiradi va bu tipning yagona Nemertinlar (*Nemertini*) sinfi bor.

Nemertinlarning tanasi cho'ziq, odatda silindr shaklida, ba'zan dorzoventral tomonga (orqa-qorin tomonga) yassilashgan. Kattaligi 1-2sm dan 2 m gacha, ba'zi turlari hatto 30 m gacha boradi. Ko'pchiligi qoramtir tusli, ba'zi vakillari yashil, qizil, pushti yoki chipor tusda bo'ladi. Og'iz teshigi

tanasi oldingi qismining qorin tomonida joylashgan. Tanasining eng uchki qismida joylashgan teshigidan uzun xartumi dam-badam chiqarilib turiladi. Tanasi hilpillovchi epiteliy bilan qoplangan. Nemertinlar yirtqich hayot kechiradi, mayda hayvonlar (chuvalchanglar, qisqichbaqasimonlar, mollyuskalar) bilan oziqlanadi. Xartumi yordamida o'lasini tutadi. Lekin xartum hazm qilish sistemasi bilan bog'liq emas. U tanasining orqa tomonida joylashgan maxsus qin ichiga joylashgan naydan iborat. Xartum qin ichiga xuddi qo'lqopning teskari ag'darilgan barmoqlari singari kirib turadi. Qinning muskullari qisqarganida xartum qo'lqopning barmoqlari singari qayta ag'darilib tashqariga chiqariladi. Bir qancha nemertinlar xartumida ignaga o'xshash o'tkir stileti bo'ladi. Qurollanmagan nemertinlar xartumi zaharli sekret ishlab chiqaradi. Xartum nemertinlarning hujum qilish va himoyalash organi hisoblanadi.

Qon aylanish sistemasi chuvalchanglar orasida birinchi marta nemertinlarda paydo bo'lganligidan ancha sodda tuzilgan. Asosiy qon tomirlari uchta bo'lib, ulardan biri orqa qon tomiri ichakning ustida, ikkita yon tomirlar tanasining ikki yonida joylashgan. Qon tomirlari tananing oldingi uchida o'zaro tutashib ketadi. Bundan tashqari qon tomirlari o'zaro ko'ndalang tomirlar orqali ham qo'shilgan bo'ladi. Qon oziq moddalar va kislorodni tanadagi hamma organlar va to'qimalarga tashiydi. Qon tarkibidagi nafas olish pigmentlari shu jumladan, gemoglobin qonni qizg'ish, sariq yoki yashil rangga bo'yaydi. Shunday qilib, nemertinlarning maxsus nafas olish organlari bo'lmasa ham qon nafas olish funksiyasini o'taydi.

Ayirish sistemasi protonefridiy tipida tuzilgan, tanasi oldingi qismining ikki yonida joylashgan ikkita naydan iborat. Har bir naydan juda ko'p mayda naychalar tana bo'ylab tarqalgan. Naychalar hilpillovchi kiprikli hujayralar bilan tamom bo'ladi. Modda almashinuv mahsulotlari qondan ayirish naychalariga diffuziya orqali o'tadi.

Nerv sistemasi yaxshi rivojlangan. Markaziy nerv sistemasi ikki juft miya gangliylaridan va ular bilan bog'langan nerv stvollaridan iborat. Bir juft serebral gangliy xartum qini ustida, ikkinchi jufti qinning ostida joylashgan. Gangliylar komissuralar (nerv tolalari) orqali birlashgan. Bosh miyadan orqaga bir juft kuchli rivojlangan nerv stvollari chiqadi. Nerv stvollari konnektivalar (ko'ndalang nerv tolalari) orqali birlashgan. Sezgi organlari yon tiriqishlar va serebral organlardan iborat.

Jinsiy sistemasi ancha sodda tuzilgan. Ayrim jinsli. Ko'p sonli tuxumdonlari va urug'donlari ichakning ikki yonida va yon chuntaklari oralig'ida joylashgan. Jinsiy yo'llari ko'pincha jinsiy hujayralar yetilishi davrida hosil bo'ladi.

Tuxumlari suvda urug'lanadi. Urug'langan tuxumlar to'liq spiral maydalanadi. Nemertinlarning turli sistematik guruhlarida tuxumdan chiqadigan lichinkalar ham har xil tuzilishga ega bo'ladi. Ko'pchilik nemertinlar tuxumidan shakli kaskaga o'xshash *pilidiy* lichinkasi chiqadi. Lichinka tanasi kipriklar bilan qoplangan. Tanasining yuqori qismi qubbaga o'xshaydi, ikki yon tomonidan ikkita keng o'simtasi quloqchiga o'xshab osilib turadi. Qubbaning tepasida esa bir tutam uzun kipriklardan hosil bo'lgan kokili dikkayib turadi. Kokil ektodermaning qalinlashuvidan hosil bo'ladigan maxsus plastinkaning ustida turadi. Lichinkaning og'iz teshigi tananing ostki tomoni o'rtasida joylashgan, ichagi rivojlangan, o'rta ichagi qopga o'xshash kengaygan. Nemertinlar lichinkasi epiteliy hujayralari soni doimiy bo'lmaydi.

Pilidiy lichinka ontogeneza gastruladan rivojlangani sababli ikkita embrion yaprog'iga ega bo'ladi. Lichinka rivojlanishi davomida uning epiteliysi hujayralaridan bir qismi ektoderma va endoderma oralig'iga ko'chib, o'rta qavat (mezoderma) varaqlari boshlang'ichini hosil qiladi. Bu qavatdan keyinchalik biriktiravchi to'qima va ayrim organlar hosil bo'ladi. Bunday tarqoq, ya'ni, diffuz mezoderma boshlang'ichi mezenxima deyiladi. Nemertinlarning haqiqiy qoplag'ichi quyidagicha hosil bo'ladi. Dastlab ektodermada 7 ta botiqlik paydo bo'ladi. So'ngra bu botiqliklar pilidiy ichiga o'sib kirib, uning ichagi va mezenximasini o'rab oladi. Ular o'zaro qo'shilib, ikki qavatli ektodermal xaltani hosil qiladi. Xalta lichinkaning o'rta qismini o'rab olgan. Shakllangan chuvalchang pilidiy qobig'ini yorib, suvga chiqadi va suv tubida o'rnatilgan hayot kechirishga o'tadi.

Nemertinlar sinfi 2 ta kenja sinfga bo'linadi.

**Qurollanmagan nemertinlar (*Anopla*) kenja sinfi** turlari xartumida hech qanday o'tkir o'simtalar bo'lmaydi. Og'iz teshigi qorin tomoniga surilgan bo'lib, miya gangliysidan orqaroqda joylashadi. Nerv sistemasi ancha chuqurroqda-teri ostida, ba'zan teri epiteliysida joylashadi. Yevropaning

Atlantika okeani qirg'oqlari bo'ylab qumdagi uyasida *Cerebratul* avlodi turlari yashaydi. Bu kenja sinfga eng yirik, uzunligi 10 m va hatto 30 m gacha yetadigan gigant nemertin (*Lineus longissimus*) turi ham kiradi. Bu chuvalchang toshlarning ostida o'z o'ljasini poylab yotadi.

**Qurollangan nemertinlar (*Enopla*) kenja sinfi** vakillarining og'iz teshigi tanasining oldingi qismida (terminal) joylashgan. Xartumi bitta yoki bir necha stilet bilan qurollangan. Nerv sistemasi teri-muskul xaltasi ichiga botib kirgan bo'lib, parenximada joylashadi. Ko'pchilik turlari juda mayda. Suv tubida, odatda qirg'oq yaqinidagi toshlar ostida *Amphiporus* avlodi turlari (uzunligi 10-12 sm), Yevropa, Shimoliy Amerika daryo va ko'llarida faqat *Stichostemma* avlodi turlari (1-2 sm) yashaydi. Bu kenja sinf vakillari orasida pelagik va parazit (*Malacobdella*) yashovchilari ham uchraydi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

2.1. Nemertinlar tipi vakillarining o'ziga xos tuzilishi va ko'payishi. va tarqalishi haqida gapira oladi.

2.2. Nemertinlar tipining sistematikasi va ularning tarqalishi.

### **13-Mavzu. Halqali chuvalchanglar tipining umumiy tavsifi va klas-sifikatsiyasi. Ko'p tuklilar, Kamtuklilar va Zuluklar sinflari.**

#### **REJA:**

1. Halqali chuvalchanglar tipining umumiy tavsifi va sistematikasi.
2. Ko'ptuklilar sinfi vakillarining o'ziga xos tuzilish belgilari.
3. Ko'ptuklilar sinfi vakillarining ko'payishi va rivojlanishi.
4. Ko'ptuklilar sinfining klassifikatsiyasi, ular vakillarining tarqalishi va ahamiyati.

**Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar:** *Parapodiy, selom, metanefridiy, nereida, troxofora, palolo, serpula, exiuridalar, akron, palpalar, prostomium, perstomium, pigidium, segment, gomonom, geteronom, antennalar, statotsitlar, epitok, atok, notopodiya, nevropodiya, arxitomiya, paratomiya, tuklar, koprolit, arxitomiya, paratomiya, xitin jag'lar, girudin, qadahsimon organlar, lakunlar, xloragogen, selotelya, endoteliya, tiflozolis, dissepiments pardalar, konnektivvalar, kommissuralar, divertikularlar.*

#### **Birinchi savolning bayoni:**

Halqali chuvalchanglar - gavdasi ko'p sonli bo'g'imlardan ya'ni halqalardan tashkil to'pgan hayvonlar. Suvda erkin harakat qilib hayot kechiradigan halqalilarning har bir bo'g'imida bir juftdan oyo'qqa o'xshash tana o'simalari-*parapodiyalar* rivojlangan. Tuproqda yashaydigan turlarida esa parapodiyalar qisqarib kyetgan, ularning o'rnida qilchalar saqlanib qolgan. Teri-muskul xaltasi ancha murakkab tuzilgan bo'lib, kutikula, bir qavat epiteliy, halqasimon va bo'ylama muskullar, ichki epiteliy qavatlardan iborat. Bu xalta ikkilamchi tana bo'shlig'i-*selomni* o'rab turadi.

**Ichki tuzilishi.** Ayirish sistemasi har bir bo'g'imda bir juftdan joylashgan naychalardan iborat. Bunday ayirish sistemasi *metanefridiy* (meta-bo'g'im, nefridiy –buyrak) deb ataladi. Halqali chuvalchanglarning hazm qilish, nerv sistemalari yassi va to'garak chuvalchanglarga nisbatan ancha murakkabroq tuzilgan. Chunonchi, hazm qilish sistemasining oldingi qismi ancha ixtisoslashgan bo'lib, halqum, qizilo'ngach, jig'ildon va oshqozon deb ataluvchi qismlarga bo'linadi. Nerv sistemasi esa halqum usti va halqum osti nerv tugunlari, halqum atrofidagi halqa nerv hamda qorin nerv zanjiridan iborat.

Halqali chuvalchanglarda yopiq qon aylanish sistemasi paydo bo'lgan. Bu sistema orqa qorin va halqa qon tomirlaridan iborat. Lekin maxsus ixtisoslashgan yuragi bo'lmaydi. Maxsus nafas olish organlari-jabralar dengiz va o'troq yashovchi halqalilarda rivojlangan. Boshqa halqalilar teri yuzasi orqali nafas oladi.

Halqali chuvalchanglar dengizlarda, chuchuk suv havzalarida va iuproqda yashaydigan 10000 dan o'rtaq turni o'z ichiga oladi. Bu tip ko'p tuklilar, kam tuklilar va zuluklar sinflariga bo'linadi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Halqali chuvalchanglarga xos tuzilish belgilar nimalardan iborat.

2. Halqali chuvalchanglarning to'g'arak chuvalchanglardan asosiy farqlari nimalardan iborat?
3. Halqali chuvalchanglar tipining sistematikasini tushuntirib bering.
4. Halqali chuvalchanglar tipini sinflarga bo'lishda asosiy belgilar nimalardan iborat?

#### **Ikkinchi savol bayoni:**

Ko'p tuklilar suvda erkin suzib yuruvchi yoki suv tubida yopishib o'troq hayot kechiradigan halqali chuvalchanglar. Ularda harakatlanishga ixtisoslashgan birmuncha murakkab tuzilgan harakatlanish sistemasi – parapodiylar rivojlangan. Bosh bo'limi – ixtisoslashgan bo'lib, tanadan ajralib turadi. Bosh bo'limida sezgi organlari joylashgan.

**Nereida.** Nereida-dengizlarda keng tarqalgan ko'p tukli chuvalchang. Tanasining uzunligi 15 sm ga yaqin bo'lib, oldingi tomonidagi ikki bo'g'imi boshqa tana bo'g'imlaridan kengroq bo'ladi. Bu bo'g'imlar bosh bo'limini hosil qiladi. Boshida bir juftdan paypaslagichlari va antennalar, ikki juft oddiy ko'zchalar, hidlov chuqurchasi va mo'ylov deb ataluvchi 4 juft o'simtasi bor. Boshning ostki tomonida og'iz teshigi joylashgan.

Nereidaning ianasi 200 ga yaqin bir xil tuzilgan bo'g'imlar ya'ni halqalardan iborat. Har bir bo'g'imning ikki yonida bir juftdan kuraksimon o'simtalar joylashgan. Bu o'simtalar bir necha tutam tuklar bilan ta'minlangan. Shu tufayli Nereida ko'p tukli chuvalchanglar sinfiga kiritiladi. Kuraksimon o'simtalar harakatlanish uchun xizmat qiladi. Shuning uchun ular parapodiylar (para-o'xshash, podiy-oyo'q), ya'ni oyo'qsimon o'simtalar nomini olgan. Parapodiylar yordamida nereida suv tubida o'rimalab yuradi yoki suzadi. Nereida mayda hayvonlar va suv o'tlari bilan oziqlanadi.

**Tana qoplag'ichi.** Suv tubida faol hayot kechiradigan ko'p tuklilarning kutikulasi yaxshi rivojlangan. Suvda suzadigan, qumga ko'milib yoki naysimon uychada yashaydigan chuvalchanglar kutikulasi aksincha, juda yupqa bo'ladi. O'troq yashaydigan ko'p tuklilarning tana qoplag'ichi sekreti (masalan, *serpula*) uycha qurish uchun qurilish materialiva sement vazifasini bajaradi. Ko'p tuklilar sezgi organlari yaxshi rivojlangan. Boshida 1-2 juft (nereidada 2 juft) ko'zlar, tuyg'u mo'ylovlari, paypaslagichlari va hidlov chuqurchasi joylashgan.

Bir qancha ko'p tuklilar (masalan, qum chuvalchaglari)ning tashqi teri jabralari nafas olish vazifasini bajaradi. Ayrim ko'p tuklilarning nafas olish organi bo'lmaydi; ular terisi yuzasi orqali nafas oladi.

**Hazm qilish sistemasi.** Og'zi boshining ostki tomonida joylashgan. Yirtqich ko'p tuklilarning halqum devori kutikulasi qalinlashib o'tkir xitin tishlar, ya'ni jag'larni hosil qiladi. Oldingi ichak og'iz bo'shlig'i va muskulli halqumni hosil qiladi. Bunday halqum tashqariga ag'darilib chiqib o'ljani tutish vazifasini bajaradi. Erkin yashovchi ko'p tuklilar yirtqich hayot kechiradi. O'troq yashovchi ko'p tuklilarning boshidagi palpallari uzun patsimon o'simtalarga aylangan. Bu o'simtalar suvda muallaq turadigan organik zarralar va mikroorganizmlarni yig'ish va og'izga haydash vazifasini bajaradi. Bu o'simtalar nafas olish (jabralar)vazifasini ham bajaradi.

**Ko'payishi va rivojlanishi.** Ko'p tuklilar odatda ayrim jinsli, lekin ularda jinsiy demorfizm rivojlanmagan. Ko'pchilik ko'p tuklilar tuxum qo'yadi, ayrim turlari tirik tug'adi. Ayrim ko'p tuklilarda jinssiz kurtaklanish sodir bo'ladi. Buning natijasida juda ko'p individlarning bir qator zanjirdan iborat muvaqqat koloniya hosil bo'ladi. Ayrim ko'p tuklilar (masalan, *tinch okeani palolasi*) jinsiy voyaga yetgan davrida okean tubidan suv yuzasiga o'mahalliy aholi uchun mazali oziq hisoblanadi.

Ko'p tuklilar metamorfoz orqali rivojlanadi. Odatda tuxumdan mikrosko'pik kichik lichinka-*troxofora* chiqadi. Troxofora tanasi bo'g'imlarga bo'linmagan, kiprikli belbog'i bor; tana bo'shlig'i birlamchi bo'ladi. Rivojlanish davomida lichinka tanasi keyingi qismi cho'zilib, bir necha bo'g'imni hosil qiladi. Bo'g'imlarda parapodiylar va qillar, mezodermadan har bir bo'g'imda selom xaltachalari shakllanadi. Troxoforaning tepa plastinkalari botib kirib bosh miyani hosil qiladi. Qorin tomondagi ektodermadan nerv stvollari, sezgi organlari hosil bo'ladi. Ana shundan so'ng lichinka suv tubida hayot kechirishga o'tadi. Uning keyingi qismida yangi o' o' lar hosil bo'ladi. Birlamchi tana bo'shlig'i selom bilan almashinadi. Har bir yangi bo'g'imda parapodiylar hosil bo'ladi.

**Muhokama uchun savollar:**

1. Ko'ptuklilarning morfologik belgilarini tushuntiring.
2. Ko'ptuklilar sinfi vakillarining ichki tuzilishi, ko'payishi va rivojlanishi haqida ma'lumot bering.

### **Uchinchi savol bayoni:**

Ko'ptuklilar sinfiga asosan, dengiz va okeanlarda yashovchi 5300 tadan 8000 tagacha tur kiradi.

Ular orasida suvda erkin suzib yuruvchi, dengiz tubida o'rimalab yuruvchi, ayniqsa ingichka nay ichida o'troq yashovchi turlari ko'p. Ko'pchilik turlari, jumladan nereida, qum chuvalchangi, palolo ovlanadigan baliqlar uchun asosiy oziq hisoblanadi.

Ko'ptuklilar sinfiga 2 ta kenja sinf kiradi, ya'ni kezib yuruvchi ko'ptuklilar (*Errantia*) kenja sinfi va o'troq yashovchi ko'p tuklilar (*Sedentaria*) kenja sinfi.

**Kezib yuruvchi ko'ptuklilar (*Errantia*) kenja sinfiga** bosh qismi-prostomiumi yaxshi rivojlangan, tana halqalari birmuncha gomonom bo'lgan halqali chuvalchanglar kiradi. Parapodiylari yaxshi rivojlangan; odatda jabralari bor. Nefridiylari metamer joylashgan. Ko'pchiligi yirtqich, erkin yashaydi.

Dengiz sichqoni (*Aphrodite*) ning tanasi qalin va uzun qillar bilan qoplangan. *Lepidonotus* urug'i turlarining tanasi parapodiy mo'ylovlari o'zgarishidan hosil bo'lgan ikki qator plastinkalar bilan qoplangan.

Bu kenja sinfga dastlabki halqalilardan *Dinophilus* urug'i turlari ham kiradi. *Dinophilus* turlari juda sodda tuzilganligi tufayli ba'zan alohida birlamchi halqalilar (*Archiannelida*) sinfiga kiritiladi.

**O'troq yashovchi ko'ptuklilar (*Sedentaria*) kenja sinfi** vakillarining boshi kuchsiz rivojlangan yoki reduksiyaga uchragan. Parapodiylari kuchsiz rivojlangan. Tanasi ko'pincha bir necha geteronom halqalardan iborat. Jabralari tanasining ma'lum qismida, ko'pincha, boshida joylashgan. Odatda naycha ichida yashaydi. *Chaetopterus* urug'i vakillari tunda shu'lalanadi. Qum chuvalchangi sohilga yaqin sayozliklardagi balchiqli qumga ko'milib yashaydi. Qumni ichagi orqali o'tkazib, undagi organik moddalar bilan oziqlanadi. Qum chuvalchangi (*Arenicola marina*) 30 sm gacha uzunlikda, qumda uya qazib yashaydi.

Serpula (*Serpula*) va spirorbus (*Spirorbus*) lar esa ohak nay ichida yashaydi. Amfitrit (*Anphitrite*) va sabellariya (*Sabellaria*) larning bosh qismida uzun jabra o'simtalari bo'ladi. Tanasi shaffof va yirik ko'zli *Alciopoe vanadis* plankton holda hayot kechiradi. Nereida turlari jinsiy voyaga yetgan epitok davriga ega. Kezib yuruvchi ko'ptuklilardan *Myzostomida* urug'i vakillari ignaterililar (dengiz nilufarlari) da

### **Muhokama uchun savollar:**

1. Ko'ptuklilar sinfi qanday kenja sinflarga bo'linadi?
2. Kezib yuruvchi ko'ptukli halqalilar kenja sinfi vakillari qayerlarda tarqalgan va ularning ahamiyatini tushuntirib bering?
3. O'troq yashovchi ko'p tukli halqalilar kenja sinfi vakillari kezib yuruvchi ko'ptukli halqalilar kenja sinfi vakillaridan tuzilishi va tarqalishi jihatidan qanday farq qiladi?

### **To'rtinchi savol bayoni:**

Belbog'lilar-germafrodit. Jinsiy bezlari metamer joylashgan. Tanasida belbog'i bor. O'zgarishsiz rivojlanadi. Belbog'lilar kamtuklilar va zuluklar sinflariga bo'linadi.

**Kamtuklilar (*Oligochaeta*) sinfiga** 2800 tadan 3500 tagacha tur kiradi. Ko'pchilik turlari chuchuk suv havzalari va tuproqda, ayrim turlari dengizlarda yashaydi. Kamtuklilarning bosh qismi kuchsiz rivojlangan. Boshidagi palpalar, mo'ylovlar va tanasidagi parapodiylar reduksiyaga uchragan. Parapodiylar o'rniga tana bo'g'imlarida tuklar saqlanib qolgan.

Tanasi 30-40 tadan 600 tagacha halqalardan tashkil topgan, faqat ayrim turlarida 7-9 ta halqa bo'ladi. Kamtuklilar prostomiumdan tashqari hamma tana halqalarida to'rt tutamdan (shu jumladan, 2 ta qorin va 2 ta yon) qillar bo'ladi. Har bir tutamdagi qillar soni bir xil bo'lmaydi. Yomg'ir chuvalchangida har bir halqasida 4 juftdan qillari bo'ladi.

Kam tuklilar germafrodit, jinsiy sistemasi juda murakkab tuzilgan. Tuxumini belbog'cha bezlari sekretidan hrsil bo'ladigan pilla ichiga qo'yadi. Tuxumdan chiqqan Yosh chuvalchang o'zgarishsiz rivojlanadi. Suvda hayot kechiradigan turlari juda mayda bo'ladi. Tuproqda yashovchi turlari esa ancha yirik bo'lib, uzunligi bir necha santimetrdan 3 metrgacha etadi. Kam tuklilarning tipik vakili yomg'ir chuvalchangi hisoblanadi.

**Yashash muhiti va tashqi tuzilishi.** Yomg'ir chuvalchangi 8-15 sm uzunlikdagi hayvon, tuproqda in kovlabhayot kechiradi. Tanasi 100 dan ortiq bo'g'imlardan iborat. Tashqi tuzilishi tuproqda harakat qilishga moslashgan. Bosh bo'limi yaxshi rivojlanmagan bo'lib, konussimon shakldi. Boshida o'simtalar yoki sezgi organlari rivojlanmagan. Har bir tana bo'g'imida parapodiyalar o'rniga 4 juftdan kalta tuklar bo'ladi. Tuklar tanasining qorin tomoni ikki yoniga yaqin joyida ikki juftdan joylashgan. Ularning uchki qismi orqa tomonga egilgan. Chuvalchang ana shu tuklarga tayanib harakatlanadi.

**Teri-muskul xaltasi.** Chuvalchangning gavdasini tashqi tomondan yupqa epiteliy, uning sirtini esa shilimshiq modda qoplab turadi. Shilimshiq modda chuvalchangning tuproqda harakatlanishini osonlashtiradi; teriga kislorod o'tishiga imkon beradi. Epiteliy ostida tanani o'rab turuvchi halqa muskullar, ularning ostida bo'ylama muskullar joylashgan. Muskel qavati ichki tomondan bir qavat ichki epiteliy hujayralari bilan qoplangan (25-rasm). Halqa muskullar chuvalchang tanasining cho'zilishiga, bo'ylama muskullar esa qisqarishiga yordam beradi. Halqa va bo'ylama muskullarning navbat bilan qisqarishi tufayli chuvalchang harakatlanadi.

Teri-muskul xaltasi suyuqlik bilan to'lgan selom bo'shlig'ini o'rab turadi. Bo'shliqda ichki organlar joylashgan. Halqali chuvalchanglar tana bo'shlig'i ko'ndalang to'siqlar Yordamida alohida bo'lmalarga bo'lingan. Bu bo'lmalar soni tashqi tana halqalari soniga teng keladi.

**Hazm qilish sistemasi.** Og'zi tanasining oldingi uchida joylashgan. Og'izdan keyin muskulli halqum va qizilo'ngach keladi. Halqum muskullari Yordamida chuvalchang chirindili tuproqni yutadi. Qizilo'ngachning keyingi qismi kengayib, jig'ildonga aylangan. Jig'ildondagi bezlarning suyuqligi chirindi moddalardagi zararli moddalar(masalan, gumin kislota)ni zararsizlantiradi. Jig'ildondan keyin keladigan *oshqozon* devoridagi muskullar yordamida oziq eziladi. Oziq ichakda hazm shirasi ta'sirida hazm bo'ladi. Ichak ustki qismi ichak bo'shlig'iga chuqur botib kirgan (26-rasm). Bu botiqlik ichakning hazm qilish yuzasini kengaytiradi. Ichakda hazm bo'lgan oziq qonga so'riladi. Oziqning hazm bo'lmagan qismi tuproq bilan birga orqa chiqaruv teshigidan chiqarib yuboriladi.

**Qon aylanish sistemasi.** Yomg'ir chuvalchangining asosiy qon tomirlari elka va qorin tomirlaridan iborat. Elka tomiridan qon tananing oldingi tomoniga, qorin tomiridan esa orqa tomoniga oqadi. Orqa va qorin qon tomirlari har bir bo'g'imda halqa tomirlar bilan tutashgan. Qizilo'ngach atrofidagi halqa tomirlar devori ancha qalin muskullar bilan ta'minlangan bo'lib, qisqarish xususiyatiga ega. Bu tomirlar yurak singari qonni haydash vazifasini bajaradi. Katta tomirlar birmuncha mayda tomirlarga, ular esa juda ingichka kapillarlarga tarmoqlanadi. Qon orqali teridan kislorod, ichakdan oziq moddalar tananing hamma qismiga tashiladi, to'qimalardan esa karbonat angidrid olib ketiladi. Chuvalchang qoni qizil rangli bo'ladi. Shunday qilib, qon doim qon tomirlari ichida harakatlanib, tana suyuqligi bilan aralashib ketmaydi. Bunday tuzilgan qon aylanish *tutash qon aylanish sistemasi* deyiladi.

**Nafas olishi.** Yomg'ir chuvalchangi terisi orqali nafas oladi. Tuproq zarrachalari orasidagi havo terining shilimshiq moddasida eriydi va teri kapillarlaridagi qonga shimilib tananing hamma qismlariga tarqaladi; moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan moddalar organizmdan chiqarilib yuboriladi. Yomg'ir yo'qqanda chuvalchang ini suvga to'lib qolganidan chuvalchaglarning nafas olishi qiyinlashib, ular tuproq yuzasiga chiqadi.

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

**Nerv sistemasi.** Tanasining oldingi tomonida yirik halqum usti va halqum osti nerv tugunlari joylashgan. Bu tugunlar halqumni aylanib o'tadigan halqa tomiri bilan tutashgan. Halqum osti nerv tugunidan qorin bo'ylab ikkita yirik nerv tomirlari ketadi. Bu tomirlarda har bir tana bo'g'imida bittadan nerv tugunlari joylashgan. Shunday qilib, nerv sistemasining ko'rinishi zanjirga o'xshash bo'ladi. Shu sababli halqali chuvalchaglarning nerv sistemasi *qorin nerv zvnjiri* tipida tuzilgan bo'ladi. Yomg'ir chuvalchanglarida maxsus sezgi organlari bo'lmaydi. Ular terisidagi sezgir nerv

hujayralari yordamida mexanik ta'sirni va yorug'likni sezadi. yomg'ir chuvalchangi tashqi ta'sirga javoban birmuncha murakkab reflekslar hosil qiladi.

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

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

**Ahamiyati.** Yomg'ir chuvalchaglari in qazib, tuproqni yumshatadi; g'ovak qiladi; tuproqqa suv shimilishi va havo kirishini osonlashtiradi. Shuning uchun ham ko'pgina o'simliklar ildizi chuvalchaglar qazigan inlar orqali o'sadi. Chuvalchaglar tuproqni ichagidan o'tkazib, uni donador qiladi. Donador tuproq namlik va oziq moddalarni o'zida yaxshi saqlaydi. Agar 1 m<sup>2</sup> da 50-100 ta chuvalchang bo'lsa, ular yil davomida 1 ga maydonda 10-30 tonnadan ortiq tuproqni ichagidan o'tkazishi mumkin. Chuvalchaglar ichagidan o'tgan chirindiga boy donador tuproq koprolit deyiladi. Koprolitlar tuproqni donador qilib, unumdorligini oshiradi. Bundan tashqari, chuvalchaglar tuproq hayvonlari va qushlar uchun oziq bo'ladi. Tropik hududlar tuprog'ida yashaydigan gigant yomg'ir chuvalchaglari uzunligi 2.5 metrga etadi.

Turli xil organik qoldiqlar bilan ifloslangan ko'lmak va sekin oqadigan suvlar tubidagi loyda qizil chuvalchaglar yashaydi. Ular tanasining loydan chiqib turgan keyingi qismini tebratib, suvda erigan kislorod bilan nafas oladi. Suvda yashovchi kam tuklilar o'z ichagidan loyni o'rkazib oziqlanishi tufayli suv havzalarining tozalanishiga yordam beradi. Kam tuklilar suv hayvonlari uchun oziq bo'ladi. Qizil chuvalchang akvarium baliqlariga oziq, *eyzeniya chuvalchangi* biologik gumus olish maqsadida ko'paytiriladi.

Kamtuklilar sinfi ikkita turkumga bo'linadi, ya'ni 1. Naydomorfalar (*Naidomorpha*) turkimi. 2. Yomg'ir chuvalchaglari (*Lumbricomorpha*) turkumi.

**1. Naydomorfalar (*Naidomorpha*) turkimi** turlari asosan chuchuk suv havzalarida hayot kechiradi. Qizil chuvalchang (*Tubifex*) organik qoldiqlar bilan ifloslangan ko'lmak va sekin oqadigan suv havzalarida ko'p uchraydi. *Stylaria* va *Aeolosoma* plankton holda, enxitreidlar (*Enchytraeus*) tuproqda hayot kechiradi.

**2. Yomg'ir chuvalchaglari (*Lumbricomorpha*) turkumi** vakillari chuchuk suv havzalari va ayniqsa, tuproqda keng tarqalgan. Tanasi uzunligi bir necha sm dan (*Eisena*) ayrim tropik turlari (*Megascolicidae*) 2,5 m gacha yetadi. O'rta Osiyoda yomg'ir chuvalchaglari turkumining 20 dan ortiq turlari uchraydi. Sug'oriladigan yerlarda *Nicodrilus caliginosus* turi keng tarqalgan. Chuchuk suv qisqichbaqasimonlarida qisqichbaqa zulugi (*Branchiobdella*) chuvalchangi parazitlik qiladi.

Yomg'ir chuvalchaglari in qazib, tuproqni yumshatadi, g'ovak qiladi, tuproqqa suv shimilishi va havo kirishini osonlashtiradi. Shuning uchun ham ko'pgina o'simliklar ildizi chuvalchaglar qazigan inlar orqali o'sadi. Chuvalchaglar tuproqni ichagidan o'tkazib, uni donador qiladi. Donador tuproq namlik va oziq moddalarni o'zida yaxshi saqlaydi. Agar 1m<sup>2</sup> da 50-100 ta yomg'ir chuvalchangi bo'lsa, ular yil davomida 1 ga maydonda 10-30 tonnadan ortiq tuproqni ichagidan o'tkazishi mumkin. Chuvalchaglar ichagidan o'tgan chirindiga boy donador tuproq koprolit deyiladi. Koprolitlar tuproqni donador qilib, unumdorligini oshiradi. Bundan tashqari, chuvalchaglar tuproq hayvonlari va qushlar uchun oziq bo'ladi. Tropik hududlar tuprog'ida yashaydigan gigant yomg'ir chuvalchaglari uzunligi 2,5 metrga yetadi.

Turli xil organik qoldiqlar bilan ifloslangan ko'lmak va sekin oqadigan suvlar tubidagi loyda qizil chuvalchaglar yashaydi. Ular tanasining loydan chiqib turgan keyingi qismini tebratib, suvda erigan kislorod bilan nafas oladi. Suvda yashovchi kamtuklilar o'z ichagidan loyni o'rkazib oziqlanishi tufayli suv havzalarining tozalanishiga yordam beradi. Kamtuklilar suv hayvonlari uchun oziq bo'ladi. Qizil chuvalchang akvarium baliqlariga oziq, *eyzeniya chuvalchangi* biologik gumus olish maqsadida ko'paytiriladi.

**Muhokama uchun savollar:**

1. Kamtuklilarning o'ziga xos tuzilish xususiyatlari nimalardan iborat?
2. Kamtuklilar sinfi vakillari ko'payishi va rivojlanishi jihatidan ko'ptuklilardan qanday farq qiladi?

3. Arxitektomiya va paratomiya (ko'payishi)ni izohlab bering.

**Beshinchi savol bayoni:**

**Zuluklar (*Hirudinea*) sinfga** 400 dan ortiq tur kiradi. Ular asosan, chuchuk suvlarda yashaydi. Ko'pchilik zuluklar yirtqich, ayrim turlari tashqi parazit sifatida turli umurtqali hayvonlarning qoni va tana suyuqligi bilan oziqlanadi. Parazit hayot kechiradigan zuluklarning tuzilishida boshqa halqali chuvalchanglardan keskin farq qiluvchi belgilar paydo bo'ladi.

Zuluklarning gavdasi yassilashgan; bosh bo'limi yaxshi rivojlanmagan. Tanasi sirtidan mayda halqalarga bo'lingan. Tashqi tana halqalari soni ichki halqalarga mos kelmaydi. Parapodiylari ham bo'lmaydi. Qillar faqat tuban tuzilgan zuluklarda bo'ladi. Ko'pchilik zuluklarda Yopishish organi-so'rg'ichlar rivojlangan. Gavda qisman reduktsiyaga uchragan. Barcha turlari germafrodit.

**Tibbiyot zulugi.** Yashash muhiti va tashqi tuzilishi. Tibbiyot zulugi ayrim kichik chuchuk suv havzalarida va botqoqliklarda yashaydi. Gavdasining uzunligi 8-15 sm, ko'kimtir-yahil rangda bo'lib, oldingi tomonida og'iz so'rg'ichi, keyingi tomonida esa yirikroq anal so'rg'ichi joylashgan. So'rg'ichlari hayvonlar tanasiga yopishish va harakatlanish vazifasini bajaradi. Gavdasi tashqi tomondan juda ko'p mayda halqalardan tuzilgan. Lekin tashqi halqalar soxta bo'ladi. Ichki halqalari 33 ta bo'lib, ularning har biriga 3-5 ta tashqi halqa to'qri keladi. Gavdasi pishiq kutikula bilan qoplangan. Kutikula ostida joylashgan epiteleyda shilimshiq bezli hujayralar ko'p bo'ladi.

**Tana bo'shlig'i.** Zulukning ichki organlari oraliq g'ovak to'qima bilan to'lganligi tufayli tana bo'shlig'i yo'qolib qolgan. Tana bo'shlig'i qoldig'idan qon tomirlari vazifasini bajaruvchi ingichka naychalar hosil bo'lgan.

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

Zuluklar o'rta ichagining oldingi qismi bir necha juft *yon xaltachalarni* hosil qilgani tufayli ular ancha ko'p miqdorda qon so'rib olish xususiyatiga ega. Bir marta qon so'rgan zuluk 2-3 oygacha qon so'rmasdan yashashi mumkin. Zuluklar so'rgan qon o'rta ichakning keyingi qismida hazm bo'ladi. Ayrim erkin yashovchi zuluklar har xil umurtqasizalar, molluskalar, chuvalchanglar bilan oziqlanadi.

**Nafas olish sistemasi.** Zuluklarning odatda nafas olish organi bo'lmaydi. Ular teri yuzasi orqali nafas oladi. Faqat dengizda yashovchi zuluklar jabralar orqali nafas oladi.

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

**Nerv sistemasi va sezgi organlari.** Nerv sistemasi boshqa halqalilarnikiga o'xshash halqum usti va halqum osti nerv gangliysi, halqum atrofi nerv halqasi va qorin nerv zanjiridan iborat. Zuluklarning sezgi organlari har bir gavda bo'g'imida bir juftdan qator bo'lib joylashgan «qadahsimon organlar»dan iborat. Qorin nerv zanjiridan bu organlarga nervlar boradi. Ular kimyoviy sezgi organi hisoblanadi. Zuluklar terisi sirtidan qora pigment bilan qoplangan *ko'z qadahchalari* joylashgan. Qadahchalar faqat yorug'likni farq qiladi.

**Qon aylanish sistemasi.** Tuban tuzilgan qildor va xartumli zuluklar qon aylanish sistemasi boshqa halqali chuvalchanglarnikiga o'xshash bo'ladi. Zuluklarning qon aylanish sistemasi tomirlari tana bo'shlig'ida yoki tana bo'shlig'i qoldig'i-lakunlarda joylashgan, orqa, qorin va ikkita yon qon tomirlaridan iborat. Yuksak zuluklarda qon tomirlarining o'z devori butunlay yo'qolib ketadi; lakunlar qoldig'idan iborat nay qon tomiri funksiyasini bajaradi. Devori yo'g'onlashgan yon lakunlar qisqarib, yurak vazifasini bajaradi.

**Jinsiy sistemasi va ko'payishi.** Zuluklar- germafrodit halqalilar. Tibbiyot zulugi erkaklik jinsiy sistemasi urug'donlar, ulardan boshlanadigan urug' naylari, bir juft urug' yo'llari, toq urug' to'kish nayidan iborat. O'rg'ochilik jinsiy sistemasiga tuxumdonlar, tuxum yo'llari, bachadon va jinsiy qin

kiradi. Zuluklarda ichki urug'lanish mavjud. Urug'langan tuxumlar maxsus teri bezlari suyuqligidan hosil bo'ladigan pilla ichiga qo'yiladi. Zuluklar pillasini suv tubiga Yoki nam tuproqqa qo'yadi. Tuxumdan 5 haftada yosh zuluk chiqib, 5 yilda voyaga etadi. Tibbiyot zulugi 20 yilgacha yashaydi. **Zuluklarning ahamiyati.** Tibbiyot zulugi Ukraina va Kavkazda tarqalgan. Undan qon tomirlari kasalliklaridan gipertoniya, skleroz va insultning oldini olish va davolashda, farmatsevtikada foydalaniladigan girudin moddasi olishda foydalaniladi. *Soxta pillali zuluk* O'rta Osiyoning tog'li hududlarida uchraydi; yirtqich hayot kechiradi; chuvalchang va molluskalar bilan oziqlanadi. O'rta Osiyoda tarqalgan *turkiston zulugi*, Tinch okean tropik orollarida tarqalgan quruqlikda yashovchi *seylon zulugi* sut emizuvchilar, ba'zan odam qonini so'radi.

**Muhokama uchun savollar:**

1. Zuluklar sinfi vakillari tuzilishi jihatidan boshqa halqali chuvalchanglardan qanday farq qiladi?
2. Zuluklar sinfi vakillarining ko'payishi va rivojlanishi qanday kechadi?
3. Zuluklar sinfi qanday kenja sinflar va turkumlarga bo'linadi?

**Halqali chuvalchanglarning kelib chiqishi.** Halqali chuvalchanglarda tuklarning bo'lishi, troxofora lichinkasi tuzilishining kiprikli chuvalchanglar lichinkasiga o'xshashligi ularni filogenetik jihatdan yassi chuvalchanglar bilan bog'liqligini ko'rsatadi. Halqali chuvalchanglar orasida ko'p tuklilar markaziy o'rinni egallaydi. Chuchuk suv ko'p tuklilaridan balchiqda va tuproqda yashashga moslashish tufayli kam tuklilar kelib chiqqan. Kam tuklilarning bunday keyingi evolyutsiyasi zuluklarning paydo bo'lishiga olib kelgan. Chuchuk suvda va tuproqda yashashga o'tish bilan metamorfoz ham o'z ahamiyatini yo'qotgan.

**14-Mavzu. Mollyuskalar tipining umumiy tavsifi va sistematikasi. Qorinoyoqlilar va ikkipallalilar sinflari: tuzilishi, ko'payishi, tarqalishi, sistematikasi va ularning ahamiyati.**

**REJA:**

1. Mollyuskalar tipining umumiy tavsifi va sistematikasi.
2. Ynbosh nervlilar kenja tipi vakillarining o'ziga xos tuzilish belgilari, ko'payishi va tarqalishi.

**Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar:** *Perikardiy, mantiya, chig'anoq, lakunlar, sinuslar, mantiya bo'shlig'i, jabralar, qirg'ich tilcha, ktenidiy, traxofora, veliger, mantiya egatchasi, radula, estetlar, osfradiyalar, velum, chig'anoq, mantiya bo'shlig'i, ktenidiy jabralar, adaptiv jabralar, qirg'ich tilcha, rapana, periostrakum, ostrakum, konxialin, traxofora, veliger, metameriya, radula, kirish va chiqish sifoni, mantiya bo'shlig'i, chig'anoq, qulf, yopuvchi muskullar, gloxidiy.*

**Birinchi savolning bayoni:**

Molluskalar tanasi bo'g'imlarga bo'linmagan; ko'pincha mantiya-terisi ajratib chiqargan ohakli chig'anoq ichiga joylashgan. Okean va dengizlarda yashaydigan molluskalarning chig'anog'i qalin, chuchuk suvdagilariniki yupqa, quruqlikda yashaydiganlariniki kam rivojlangan yoki ko'pincha bo'lmasligi mumkin. Parazit formalarining chig'anoqlari butunlay yo'qolgan. Chig'anoqlari ustki muguz, o'rta ohak, ichki yaltiroq sadaf qavatidan iborat.

Mantiya, ya'ni teri burmasi tanasini tashqi tomondan o'rab turadi. Mantiya bilan tanasi oralig'ida mantiya bo'shlig'i hosil bo'ladi. Mantiya bo'shlig'ida jabralar, sezgi organlari joylashgan. Mantiya bo'shlig'iga buyrak, orqa ichak va jinsiy organlarining chiqaruv teshiklari ochiladi.

Odatda molluskalarning nerv sistemasi tananing turli qismlarida joylashgan nerv tugunlaridan iborat.

Molluskalarning qon aylanish sistemasi halqali chuvalchanglarnikiga nisbatan yaxshi rivojlangan, tomirlarining uchi ochiq bo'lib, qon organlar orasiga quyiladi. Yuragi ko'pincha bir kamerali, uch kamerali yoki to'rt kamerali bo'ladi. Yurak xaltaga o'xshash yurak oldi bo'lmasi bilan o'ralgan. Yurak oldi bolmasining bo'shlig'i ikkilamchi tana bo'shlig'ining qoldig'i hisoblanadi. Suvda yashaydigan molluskalar jabra orqali, quruqlikda o'pka orqali nafas oladi. Ajdodlari quruqlikda yashab, ikkilamchi suvga o'tgan molluskalar ham o'pka orqali nafas oladi. Ayirish sistemasi metanefridiyga o'xshash tuzilgan bitta ba'zan ikkita tasmasimon buyrakdan iborat. Buyragi yurak oldi bo'lmasidan boshlanib, ikkilamchi tana bo'shlig'iga ochiladi. Hazm qilish

organlari halqalilarga nisbatan ancha murakkab tuzilgan. Ichagi jigar bilan bog'langan. Jigar hazm bo'lgan oziqning shimilishiga yordam beradi. Molluskalar hayvonlar, o'simliklar yoki aralash oziq bilan oziqlanadi. Molluskalar faqat jinsiy yo'l bilan ko'payadi.

Mollyuskalar tipiga dengiz, okean va chuchuk suv havzalarida hamda quruqlikda yashaydigan 113000-115000 atrofida tur kiradi. Bu tip 2 ta kenja tipga (1. Yonbosh nervlilar (*Amphineura*) kenja tipi; 2. Chig'anoqlilar (*Conchifera*) kenja tipi) va 7 ta sinfga (1. Qalqondorlar, ya'ni xitonlar (*Loricata*, *Polyplacophora*) sinfi; 2. Qalqonsizlar (*Aplacophora*), 3. Monoplakoforalar (*Monoplacophora*) sinfi; 4. Qorinoqqlilar (*Gastropoda*) sinfi; 5. Plastinkajabralilar (*Lamellibranchia*), ya'ni Ikkipallalilar (*Bivalvia*) sinfi; 6. Kurakoyoqlilar (*Scaphopoda*) sinfi; 7. Boshoyoqlilar (*Cephalopoda*) sinfi) bo'linadi. Quyida ilmiy va amaliy ahamiyatga ega bo'lgan eng muhim sinflari to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Mollyuskalar tipiga xos bo'lgan eng muhim tuzilish belgilarini bayon qiling.
2. Mollyuskalar tipining sistematikasini aytib bering.

**Ikkinchi savol bayoni.** Chig'anoqlilar (*Conchifera*) kenja tipi vakillarining tanasi chig'anoq ichida joylashgan. Chig'anog'i yaxlit yoki ikki tavaqali bo'ladi. Nerv sistemasi tarqoq tugun tipida tuzilgan. Yon nerv stvollari orqa ichakdan keyinroqda tutashgan bo'ladi. Ko'zlari va paypaslagichlari boshida joylashgan. Muvozanat saqlash organlari rivojlangan.

Chig'anoqlilar monoplakoforalar, qorinoqqlilar, plastinkajabralilar, boshoyoqlilar va kurakoyoqlilar sinflariga bo'linadi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Chig'anoqlilar kenja tipining umumiy tavsifi va sistematikasi haqida nimalarni bilasiz?

#### **Uchinchi savolning bayoni:**

**Qorinoqqli mollyuskalar (*Gastropoda*) sinfi** vakillarining k'pchiligi dengizlarda va chuchuk suvlarda, ayrimlari esa quruqlikda yashaydi. Qorinoqqlilarning chig'anog'i spiralga o'xshash buralgan. Tanasi ana shu spiral chig'anoq ichida buralib joylashganligidan gavda simmetriyasi ham buziladi. Ulilarning kattaligi 1-3 mm dan 30-60 sm gacha boradi. Qorinoqqlilar gavdasi bosh, tana va oyoqdan iborat.

Boshida 1-2 juft paypaslagichlari, bir juft ko'zlari joylashgan. Paypaslagichlar tuyg'u va hid bilish vazifasini bajaradi. Ularning «qirg'ich» deb ataladigan tilchasida xitin tishchalar bo'ladi. Qirg'ichlari yordamida o'simlik to'qimalari, biron narsalarga yopishgan bakteriyalar yoki suv o'tlarini sidirib oladi. Qorinoqqlilar gavdasi qorin qismining kengayishidan hosil bo'lgan yagona yassi oyoqlari yordamida sirpanib harakatlanadi. Quruqlikda va ko'pchilik chuchuk suvlarda yashovchi qorinoqqlilar o'pka orqali, dengizlarda va ayrim chuchuk suvlarda yashovchi qorinoqqlilar jabralar orqali nafas oladi. Qorinoqqlilarning tuzilishi va hayot kechirishi bilan chuchuk suv shillig'i misolida tanishamiz.

**Chuchuk suv shillig'i** ko'pincha ko'lmak, hovuz, botqoqliklar, daryo va ko'llarda yashaydi. Uning tanasi spiral buralgan katta og'izli chig'anoq ichida joylashgan. Chig'anoqning balandligi 5-10 mm bo'lib, usti Yashil-jigarrang. Gavdasi bosh, tana va yagona oyoqdan iborat. Tanasi mantiya bilan qoplanganva chig'anoq buramasiga mos holda spiral buralgan. Chig'anoq og'zi orqali faqat bosh, oyoq va gavdaning oldingi qismi tashqariga chiqishi mumkin. Oyog'i yassi bo'lib, tanasining qorin qismini egallaydi. Oyoq muskullarining to'lqinsimon qisqarishi natijasida shilliq sekin sirpanib harakatlanadi. Boshining ostki tomonida og'zi, boshning ikki yonida ikkita paypaslagichlari joylashgan. Agar paypaslagichlarga ta'sir etilsa, molluska boshini va oyog'ini chig'anog'i ichiga tortib oladi. Paypaslagichlarining asosida bittadan ko'zi bor.

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

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

**Qon aylanish sistemasi.** Yuragi ikki kamerali bo'lib, yurak oldi bo'lmasi va yurak qorinchasidan iborat. Yurak devori muskullari qisqarishi natijasida qon yurak qorinchasidan tomirlarga haydaladi. Yirik qon tomirlari mayda kapillarlariga o'tib, ulardan qon organlar orasidagi bo'shliqqa borib quyiladi. Shuning uchun qon aylanish sistemasi ochiq deyiladi. Tana bo'shlig'idan qon tomirlarga o'tib, o'pkaga boradi va kislorodga to'ynadi; so'ngra yurak oldi bo'lmasiga, undan yurak qorinchasiga o'tadi. Suv shillig'ining qoni rangsiz bo'ladi.

**Ayirish sistemasi** metanefridiy tipidagi yagona buyrakdan iborat. Buyrakdan oqib o'tuvchi qon zararli moddalardan tozalanadi. Bu moddalar orqa chiqaruv teshigi yonida joylashgan teshik orqali tashqariga chiqarib yuboriladi.

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

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

**Ahamiyati.** Quruqlikda yashovchi qorinoyoqlilardan *yalang'och shilliqlar, tok shillig'i, bedapoya shillig'i* keng tarqalgan. Bu Molluskalar ekinlarni yeb ziyon keltiradi. Tok shillig'i bir muncha mutadil iqlimda tarqalgan. O'zbekiston hududida uchramaydi. Tok shillig'i va yalang'och shilliq tuxumlarini nam joylarga: tuproqdagi yoriqlar, o'simliklar ostiga qo'yadi. Bir qancha qorinoyoqli molluskalar dengiz liko'pchasi, dengiz quloqchasi va boshqalarning go'shti iste'mol qilinadi va hakoza. Dengizlarda qorinoyoqli molluskalar ko'p uchraydi. Ular jabra yordamida nafas oladi. Ular gavdasi shakli va kattaligi yashash joyiga qarab o'zgarib turadi. Qirg'oq yag'inida yashovchi shilliqlar chig'anog'i ustidagi bo'rtmalari va tikanaklari ularni suv to'lqini zarbasidan saqlaydi. Bir qancha molluskalar ning chig'anog'i chiroyli bo'lganidan zebi-ziynat buyumi sifatida foydalaniladi. Qora dengiz, O'rta Er va Uzoq Sharq dengizlarida keng tarqalgan rapana Molluskasi yirtqich hisoblanadi. Uning chig'anog'i zeb-ziynat sifatida ahamiyatga ega. Rapana ustritsa, midiya va boshqa ikki pallali Molluskalar bilan oziqlanib, bir muncha iqtisodiy ziyon keltiradi. Chuchuk suvlarda tarqalgan shilliqlar, ayniqsa kichik suv shillig'i jigar qurtining oraliq ho'jayini, quruqlikda yashovchi yalang'och shilliqlar esa lantsetsimon so'rg'ichlining, tovuqlarda parazitlik qiluvchi tasmasimon chuvalchanglar; qo'ylar va echkilarda parazitlik qiladigan to'garak chuvalchanglarning oraliq ho'jayini sifatida ziyon etkazadi.

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Qorinoyoqlilar sinfi vakillari tashqi va ichki tuzilishi jihatidan boshqa mollyuskalar sinflari vakillaridan qanday farq qiladi?
2. Qorinoyoqlilar sinfi vakillari ko'payishi va rivojlanishi jihatidan boshqa mollyuskalar sinflari vakillaridan qanday farq qiladi?

#### **To'rtinchi savol bayoni:**

Ikkipallalilar (*Bivalvia*) sinfi vakillari dengiz, okeanlar va chuchuk suvlarda yashaydi. Ularning chig'anog'i ikkita palladan iborat. Jabralari plastinkasimon. Boshi rivojlanmagan. Gavdasi tana va oyoq bo'limlaridan iborat. Sezgi organlari yaxshi rivojlanmagan. Passiv oziqlanadi. Bu sinfga 20 mingtagacha tur kiradi, tipik vakili baqachanoq (tishsiz) hisoblanadi. Bu sinfnings tipik vakili baqachanoq (tishsiz) hisoblanadi.

**Baqachanoq** tubi ko'l va daryolar tubidagi qum yoki loyga tanasining oldingi uchi bilan ko'milib olib hayot kechiradi. Suv tubida juda sekin harakatlanadi va o'zidan so'ng egatsimon iz qoldiradi. Tuxumsimon chig'anog'ining uzunligi 20 sm ga etadi. Chig'anog'ining oldingi uchi yumaloq, orqa uchi biroz cho'ziq bo'ladi. Chig'anog'i ikkita palladan iborat. Pallalar orqa tomondan elastik pay

yordamida o'zaro tutashgan. Pallalarning oldingi va keyingi qismida bir tutamdan muskullar bo'ladi. Muskullar qisqarganda chig'anoq pallalari yopiladi; bo'shashganda orqa tomondagi payning cho'zilishi natijasida pallalar ochiladi. Ko'pchilik ikki pallali molluskalar chig'anoqlar orqa tomondan «qulf» deb ataladigan ilgaklar yordamida ham o'zaro tutashib turadi. Qulf chianoo pallalari orasida joylashgan tishchalardan iborat. Baqachanoqda bunday tishchalar bo'lmaydi. Shuning uchun ham u tishsiz deb ataladi. Baqachanoqning pallalari yupqa 3 qavatli: sirti Yashil - qoramtir muguzsimon modda bilan qoplangan; unda yarim doira shaklidagi qora chiziqlar bor. Chiziqlar baqachanoqning yillik yoshini ifodalaydi. Bu qatlam ostida ohak, keyin esa ichki tomoni oqish kamalak rangida tovlanuvchi sadaf qavat joylashgan.

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

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

**Qon aylanish sistemasi** ochiq. Yuragi elka tomonida joylashgan bo'lib, yurak qorinchasidan va ikkita yurak oldi bo'lmasidan iborat. Arteriya qoni yurakdan chiqib, tana bo'ylab organlarga borib tarmoqlanadi, ularga kislorod berib, karbonat angidridga boyiydi va yana havo almashinuvi uchun jabraga qaytadi.

**Ayirish sistemasi** bir juft tasmasimon buyraklardan iborat. Buyraklarning tuzilishi halqali chuvalchanglarning metanefridiylariga o'xshash. Buyraklarning kipriklar bilan qoplangan voronkasimon uchki qismi yurak oldi bo'lmasiga ikkinchi uchi mantiya bo'shlig'iga ochiladi.

**Nafas olish sistemasi.** Plastinkasimon jabralari Oyog'i ikki yonida joylashgan.

**Nerv sistemasi.** Kam harakat bo'lganligi sababli yaxshi rivojlanmagan; uch juft nerv tugunchalaridan tashkil to'pgan bo'lib, tarqoq joylashgan. Nerv tugunlaridan biri chig'anoq pallalarini yopuvchi oldingi muskulning ostida, ikkinchisi keyingi yopuvchi muskul ostida uchinchisi oyo'q ostida joylashgan. Bu tugunchalar uzun tortma orqali o'zaro birlashgan. Ulardan turli organlarga nerv tomirlari boradi. Baqachanoqning bosh paypaslagichlari va ko'zi bo'lmaydi. Sezgi organlari muvozanat saqlash, kimyoviy sezish va tuyg'u organlaridan iborat.

**Ko'payishi.** Baqachanoq ayrim jinsli. Har ikki jinsda ham jinsiy organ bir bosh uzun shingilga o'xshash bo'lib, oyo'qlarining ustida joylashgan. Jinsiy organlarining yo'li oyo'qlari ustidagi mantiya bo'shlig'iga ochiladi va shu joyda urug'lanish sodir bo'ladi. Urg'ochilari urug'langan tuxumini jabralarga qo'yadi. Bu erda joylashgan lichinkalar kislorod bilan yaxshi ta'minlangan bo'ladi. Kelgusi yil tuxumdan *gloxidiylar* deb ataladigan lichinkalar chiqadi. (29-rasm). Ularning tanasi birmuncha oddiy tuzilgan bo'lib, ostki tomonida uzun va ingichka iplari bo'ladi. Ular chig'anoqlarining ostki tomonida o'tkirilmoqchalar bo'ladi. Lichinkalar suv oqimi bilan ona tanasidan chiqib, yopishqoq iplari yordamida baliqlarning terisi, suzgich qanotlari yoki jabralariga yopishib, ular tanasida shish paydo qiladi. Lichinkalar baliqlar tanasida ikki oygacha parazitlik qilib, so'ngra suv tubiga tushadi va kichkina baqachanoqqa aylanadi. Shunday qilib, baqachanoq rivojlanishining dastlabki davrlarida parazit hayot kechiradi.

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

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

**Muhokama uchun savollar:**

1. Plastinkajabralilarning tashqi tuzilishini izohlang.
2. Plastinkajabralilar chig'anog'i qanday tuzilgan?
3. Plastinkajabralilarning ichki tuzilishini bayon qiling.
4. Ikkipallalilar sinfi vakillarining ko'payishi, rivojlanishi, sistematikasi va ahamiyatini tushuntirib bering.

**15-Mavzu. Boshoyoqli mollyuskalar sinfi. Mollyuskalar filogeniyasi. Bo'g'imoyoqlilar tipining umumiy tavsifi va sistematikasi. Jabra bilan nafas oluvchilar kenja tipi.**

**Qisqichbaqasimonlar sinfi.**

**REJA:**

1. Boshoyoqli mollyuskalar sinfi vakillarining o'ziga xos tuzilishi.
2. Boshoyoqli mollyuskalar sinfi vakillarining ko'payishi va rivojlanishi.
- 2.. Boshoyoqli mollyuskalar sinfi vakillarining klassifikatsiyasi.
4. Boshoyoqli mollyuskalar sinfi vakillarining tarqalishi va ahamiyati.
5. Mollyuskalarning filogeniyasi.

**Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar:** *Antennula*, *antenna*, *jag' oyoqlar*, *kuyikish a'zosi*, *protopodit*, *endopodit*, *ekzopodit*, *epipodit*, *pilorik oshqozon*, *halqumoldi konnektiva*, *ko'krak endoskeleti*, *kopulyativ organi*, *nauplius*, *metanauplius*, *kutikula*, *epikutikula*, *geteronom*, *sklerit*, *sternit*, *pleyrit*, *miksotsel*, *ostiylar*, *gemotsianin*, *gemolimfa*, *koksar bezlar*, *malpigi naychalar*, *konnektivalar*, *karapaks*.

**Birinchi savol bayoni:**

**Boshoyoqli mollyuskalar (*Cephalopoda*) sinfi** vakillari ochiq dengizlarda faol hayot kechiradi. 650-700 ga yaqin turi bor. Chig'anog'i faqat sodda tuzilgan vakillarida (*Nautilus*) ko'zga tashlanadi. Yuksak boshoyoqlilarning chig'anog'i reduksiyaga uchragan bo'lib, mantiya ostida saqlanib qolgan.

Gavdasi bilateral simmetriyaga ega bo'lib, bosh va tana bo'limlaridan iborat. Paypaslagichlari, ya'ni oyo'qlari soni sakkiz yoki o'nta bo'lib, og'iz teshigini o'rab turadi. Paypaslagichlari ko'p sonli so'rg'ichlar bilan ta'minlangan (32-rasm). Boshining ikki yonida juda yirik ikkita ko'zlari bo'ladi. O'nyoqli boshoyoqlilar paypaslagichlaridan ikkitasi boshqalariga nisbatan uzun bo'ladi. Bu paypaslagichlarning uchki qismi kengaygan. Ular tutuvchi paypaslagichlar deyiladi. Boshoyoqli paypaslagichlardagi so'rg'ichlari Yordamida o'lja tutishi yoki biron narsaga yopishib olishi mumkin.

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

Boshoyoqlilar jabrasi mantiya bo'shlig'ida joylashgan. Bu bo'shliqqa orqa chiqaruv teshigi, jinsiy bezlar va ayirish naylari ochiladi (33-rasm).

Chig'anog'i. Faqat sodda tuzilgan qadimgi boshoyoqlilarning spiral buralgan chig'anog'i bo'ladi. Hozirgi boshoyoqlilarning chig'anog'i faol hayot kechirish ta'sirida yo'qolib kyetgan. Ayrim boshoyoqlilar (masalan, karakatitsa, kalmar)ning chig'anog'i kichik plastinka shaklida mantiya ostida saqlanib qolgan.

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

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

**Siyoh xaltasi.** Ayrim boshoyo'qlilarning yirik noksimon siyoh xaltasi bo'ladi. Xaltaning yo'li orqa ichakning keyingi qismida ochiladi. Molluskalar xavf tug'ilganida suvga qora siyoh chiqarib quyuq tuman hosil qiladi va o'zi qochib ketadi.

**Nafas olish va qon aylanish sistemasi.** Boshoyo'qlilarning patsimon jabralari mantiya bo'shlig'ida joylashgan. Yuragi bitta qorincha, 2 yoki 4 ta bo'lmadan iborat. Qon aylanish sistemasi deyarli tutash (yopiq), ya'ni arteriya va vena kapillarlarlari deyarlik tutash bo'ladi. Faqat ayrim joylarda tana bo'shlig'i qoldig'i saqlanib qoladi. Yurak qorinchasidan tananing oldingi va keyingi tomonga bittadan ao'rta chiqadi. Organlarda arteriyalar kapillarlariga ajraladi. Vena qon tomirlari jabralar yaqinida venoz «yuraklar»ni hosil qiladi. Venoz yuraklar qisqarganda qon yurakka haydaladi.

**Boshoyo'qlilarning ayirish sistemasi** 2 yoki 4 ta buyraklardan iborat. Buyraklarning kengaygan uchi yurak xaltasiga, keyingi uchi esa mantiya bo'shlig'iga ochiladi.

**Nerv sistemasi.** Boshoyo'qlilar nerv sistemasi juda murakkab tuzilgan. Nerv gangliylari birlashib, juda yirik halqum atrofi nerv massasini hosil qiladi. Boshoyo'qlilarning ko'zlari juda murakkab tuzilgan. Ko'zi pufak shaklida bo'lib, ko'z chuqurchasi ichida joylashgan. Ko'z chuqurchasining orqa qismida to'rsimon parda; oldingi qismida qorachiq, uning qarama-qarshisida ko'z gavhari joylashgan. Boshoyo'qlilarning ko'zi gavharni to'r qavatiga yaqinlashtirilishi yoki undan uzoqlashuvi orqali akkomadatsiya qilinadi. Boshoyo'qlilarning refleksi juda murakkab va xilma-xil bo'ladi. Ular avlodi to'g'risida g'amxo'rlik qiladi. Tajribada ular bankaning qopqog'ini burab ochib, uning ichidagi qisqichbaqani olib egan; o'ziga ovqat beradigan g'avvosni tanigan.

**Jinsiy sistemasi.** Boshoyo'qlilar ayrim jinsli. Ayrim turlarida erkagi urg'ochisiga nisbatan kichik bo'ladi. Etilgan jinsiy hujayralar selomda to'planadi. Tuxum hujayra mantiya bo'shlig'ida urug'lanadi. Urug' hujayralari spermatoforga to'planadi. Odatda erkak molluskalar paypaslagichlaridan biri o'zgarib, ko'pulyativ organ vazifasini bajaradi. Erkagi paypaslagichlari yordamida spermatoforasini urg'ochisi mantiya bo'shlig'iga kiritadi. Tuxumdan chiqqan yosh molluska o'zgarishsiz rivojlanadi.

Boshoyo'qlilar – eng yirik umurtqasiz hayvonlar. Ularning uzunligi bir necha sm dan bir necha metrgacha etadi. Eng yirik vakili yangi Zeoandiya yaqinidan to'pilgan arxitevtisning uzunligi 19 metrga etadi. Boshoyo'qlilarning bir qancha turlari ovqat uchun ishlatiladi.

**Molluskalarning kelib chiqishi.** Eng soddaga tuzilgan molluskalar ning chig'anog'i va tanasi 6-7 bo'g'imdan iborat. Bu esa molluskalarning qadimgi ajdodlarning tanasi bo'g'implarga bo'linganligini ko'rsatadi. Bundan tashqari tuban molluskalar ning troxofora lichinkasi halqali chuvalchanglar troxoforasiga o'xshaydi. Ana shu dalillarga asoslanib molluskalar halqali chuvalchanglar bilan birga bitta umumiy ajdoddan kelib chiqqan deyish mumkin.

**Muhokama uchun savollar:**

1. Boshoyoqlilar sinfi vakillarining o'ziga xos tuzilish belgilari nimalardan iborat ekanligini tushuntiring?
2. Boshoyoqlilar qanday ko'payadi va rivojlanadi?
3. Boshoyoqlilar sinfi qanday kenja sinflarga va turkumlarga bo'linadi?
4. Boshoyoqlilar qayerlarda tarqalgan va amaliy ahamiyati to'g'risida nimalarni bilasiz?
5. Molluskalarning filogeniyasi to'g'risida qanday tushunchaga egasiz?

**Ikkinchi savol bayoni:** Bo'g'imoyoqlilar (*Arthropoda*) tipi turlarga juda boy bo'lib, 1-1,5 mln. ga yaqin turni o'z ichiga oladi. Aslida ularning turi 2-3 mln dan kam emas. Bo'g'imoyoqlilar dengiz va

okeanlarda, chuchuk suv havzalarida va ayniqsa, Yer yuzining quruqlik qismida keng tarqalgan. Bo'g'imoyoqlilar issiq va nam tropik iqlimli o'lkalarda ayniqsa ko'p va xilma-xil bo'ladi. Bu hayvonlarni suvsiz jazirama issiq sahrolarda, Arktika va Antarktidaning qahraton sovug'ida ham uchratish mumkin. Turlarining xilma-xilligi va yer yuzida tarqalishi jihatidan bo'g'imoyoqlilar boshqa hamma hayvonlarni birga qo'shib hisoblaganda ham bir necha marta ustun turadi. Hamma bo'g'imoyoqlilar ikki yonlama simmetriyali, tanasi va oyoqlari bo'g'implarga bo'lingan. Gavda pishiq xitin kutikula bilan qoplangan. Kutikula ichki organlarni himoya qilish va tashqi tayanch-skelet vazifasini bajaradi. Tana bo'shlig'i embrional rivojlanish davrida birlamchi va ikkilamchi tana bo'shliqlarining birga qo'shilib ketishidan hosil bo'lgan bo'lib, aralash tana bo'shlig'i deyiladi. Markaziy nerv sistemasi halqali chuvalchangelarnikiga o'xshash tuzilgan. Suvda yashovchi bo'g'imoyoqlilar jabralar, quruqlikda yashovchilari esa traxeya Yoki o'pkalar Yordamida nafas oladi. Bo'g'imoyoqlilarning qon aylanish sistemasi ochiq bo'lib, yurakdan chiqqan qon tomirlari tana bo'shlig'iga ochiladi.

Bo'g'imoyoqlilar tipi 4 ta kenja tip (Jabra bilan nafas oluvchilar (*Branchiata*), Xelitseralilar (*Chelicerata*), Traxeyalilar (*Tracheata*) va Trilobitsimonalar (*Trilobitomorpha*)ga bo'linadi. Birinchi kenja tipga Qisqichbaqasimonlar (*Crustacea*) sinfi, ikkinchi kenja tipga 3 ta sinf, ya'ni 1. Gigant qalqondorlar yoki Qisqichbaqa chayonlar (*Euripterida*) sinfi. 2. Qilichdumlilar (*Xiphosura*) sinfi va 3. O'rgimchaksimonlar (*Arachnida*) sinfi, uchinchi kenja tipga Ko'poyoqlilar (*Myriapoda*) va Hasharotlar (*Insecta*) katta sinflari va to'rtinchi kenja tipga Trilobitalar (*Trilobita*) sinfi kiradi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Bo'g'imoyoqlilarning tashqi tuzilishiga xos belgilarni ko'rsating.
2. Bo'g'imoyoqlilarning bosh bo'limi qanday tuzilgan?
3. Bo'g'imoyoqlilar tanasi necha bo'limdan iborat.
4. Bo'g'imoyoqlilar tipining sistematikasi to'g'risida ma'lumot bering.

#### **Uchinchi savol bayoni:**

**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 orqali nafas oladi. Bu kenja tipga faqat qisqichbaqasimonlar (*Crustacea*) sinfi kiradi.

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

**Yashash muhiti va hayot kechirishi.** Daryo qisqichbaqasi-chuchuk suvlarda yashaydigan qisqichbaqasimonlarning yirik turlardan hisoblanadi. Qisqichbaqa kimyoviy moddalar bilan ifloslanmagan suv, daryo, ko'llarda hayot kechiradi. U tungi hayvon bo'lib, kunduzi suv ostidagi daraxtlarning ildizi yoki toshlar ostida yashirinib yotadi; tunda esa ovga chiqadi. Qisqichbaqa hammaxo'r hayvon; suvo'tlari, chuvalchanglar, hasharotlarning lichinkalari bilan oziqlanadi; hidni yaxshi sezadi; ko'proq kasallangan hayvonlar va ularning murdasini to'pib eydi. Qisqichbaqa ovlovchilar to'rga hidlangan baliq yoki baqa go'shti solishadi. Shuning uchun qisqichbaqalar suv havzalarining sanitarlari hisoblanadi.

**Tashqi tuzilishi.** Daryo qisqichbaqasining tanasi ikki qism: bosh-ko'krak va qorindan iborat (33-rasm). Bosh qismida oziqni maydalaydigan jag'lari va ikki juft mo'ylovlari joylashgan. Mo'ylovlardan bir jufti uzun, ikkinchisi esa qisqaroq va ayri bo'ladi. Boshining oldingi qismida bosh-ko'krak qoplag'ichi uzun o'simta hosil qiladi. O'simtaning ikki yonida harakatchan poyachada ikkita murakkab ko'zlari joylashgan. Har bir ko'zi ko'p mayda ko'zchalardan iborat. Qisqichbaqaning ko'krak qismi, odatda, 8 ta bo'g'imdan iborat; ularda bir juftdan oyoqlari bor. Ko'krak qismining oldingi 3 ta bo'g'imidagi oyoqlari yordamchi jag' vazifasini ham bajaradi. Ko'krakning keyingi 5 ta bo'g'imida bir juftdan haqiqiy yurish oyoqlari bor. Bu oyoqlarning

birinchi jufti qisqichni hosil qiladi. Qisqichlari yordamida o'ljasini ushlab, og'ziga olib boradi; biron xavf tug'ilganida o'zini himoya qiladi.

Qisqichbaqaning qorin bo'limi 6 ta bo'g'imdan iborat bo'lib, dum suzgichlari bilan tugaydi. Bu suzgichlar eshkak vazifasini bajaradi. Qisqichbaqa dum suzgichlarini oldingi tomonga tez-tez siltab orqaga suzib ketadi. Qorin qismidagi ikki ayrili oyo'qlari Yordamida esa ular oldinga qarab sekin suzadi. Qisqichbaqalarning urg'ochilari tuxumlarini qorin oyo'qlariga ilashtirib olib yuradi.

**Hazm qilish sistemasi.** Qisqichbaqaning og'iz organlari 3 juft jag'lardan iborat. Ular yordamida oziq maydalanadi. Ichagi oldingi qismi kengayib ikki bo'lmali oshqozonni hosil qiladi. Oldingi chaynovchi oshqozon devorining ichki yuzasida xitin tishchali bo'rtmali bor. Oshqozon devori muskullari qisqarganda bu bo'rtmalar oziqni xuddi tegirmon toshidek maydalaydi. Oziq keyingi oshqozonda elanib, o'rta ichakka o'tadi. O'rta ichakka hazm qilish shirasi ishlab chiqaradigan jigar bezlarining yo'li ochiladi. Bezlar shira ajratish bilan birga hazm bo'layotgan oziqni so'rib olib qonga o'tkazish vazifasini bajaradi. Orqa ichak tananing anal teshigi orqali tashqariga ochiladi.

**Qon aylanish sistemasi.** Daryo qisqichbaqasining qon aylanish sistemasi ochiq bo'ladi. Yuragi besh qirrali, bosh ko'krak bo'limi orqasida joylashgan. Yurakdan chiqqan arteriya qon tomirlari tana bo'shlig'iga ochiladi. Qon organlarga kislorod, oziq moddalar etkazib beradi; organlardan karbonat angidridni, shuningdek, suyuq ayirish mahsulotlarini yig'ib oladi. Bu yerdan qon qisqichbaqalar ko'krak oyo'qlarining asosida joylashgan jabralarga boradi. Suvda erigan kislorod jabralar orqali qonga, karbonat angidrid esa tashqi muhitga chiqariladi. Kislorodga to'yingan qon yurak teshiklari orqali yurakoldi bo'shlig'idan yurakka o'tadi.

**Nafas olish sistemasi.** Barcha suv hayvonlari singari qisqichbaqa ham jabralari yordamida nafas oladi. Bu jabralar daryo qisqichbaqasining jag'oyo'qlari va ko'krak oyo'qlari asosida joylashgan. Ular bir necha qavat bo'lib joylashgan oq rangli juda yupqa patsimon o'simtalaridan iborat. Jabralarda juda ko'p mayda qon tomirlari bo'ladi; ana shu tomirlar devori orqali kislorod qonga o'tadi; karbonat angidrid suvga chiqadi.

**Nerv sistemasi va sezgi organlari.** Qisqichbaqa nerv sistemasi halqali chuvalchanglar singari «bosh miya»ni tashkil qiluvchi halqum osti nerv tugunlaridan hamda qorin nerv zanjiridan iborat (34-rasm). Har bir nerv tuguni tananing alohida bo'limlarini boshqaradi. Masalan, halqum usti nerv tugunidan ko'zlarga va mo'ylovlarga, halqum osti nerv tugunidan esa ichki organlarga va yurish oyo'qlariga nervlar chiqadi.

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

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

**Muhokama uchun savollar:**

1. Daryo qisqichbaqasining bosh-ko'krak bo'limida joylashgan organlarni izohlang.
2. Daryo qisqichbaqasining ichki tuzilishini bayon qiling.
3. Qaysi qisqichbaqasimonlar partenogenetik usul bilan ko'payadi.
4. Nauplius va metanauplius lichinkali stadiyalari qaysi qisqichbaqasi-monlarda kuzatiladi.

**16-Mavzu. Qisqichbaqasimonlar sinfi klassifikatsiyasi. Xelitseralilar kenja tipining umumiy tavsifi va sistematikasi. O'rgimchaksimonlar sinfi.**

**REJA:**

1. Qisqichbaqasimonlar sinfining sistematikasi.
2. Jabraoyoqlilar va sefalokaridlar kenja sinflari turkumlari vakillarining o'ziga xos tuzilish belgilari, tarqalishi va ahamiyati.
3. Jag'oyoqlilar va chig'anoqli qisqichbaqasimonlar kenja sinflari turkumlari vakillarining xarakterli tuzilish belgilari, tarqalishi va ahamiyati.
4. Yuksak qisqichbaqasimonlar kenja sinfi turkumlari vakillarining tuzilishi, tarqalishi, yashash tarzi va ahamiyati.

**Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar:** furka, partenogenez, pleopodlar, mizid, zoyea, uropoda, karapaks, rostrum, siprissimon lichinka, sement bezlari, telson, akron, prototsefalon, ekzopoda, xelitsera, pedipalpalar, traxeyalar, koksal bezlari, stigmalar, ko'r o'simta, malpigi naychalari, spermatofor, metamorfoz, tarzal organlar, nimfa, gipostom, qoplovchi plastinkalar, abdomen, gnattosoma, transmissiv kasalliklar.

**Birinchi savol bayoni.** Qisqichbaqasimonlar sinfiga 30 mingga 40 mingtagacha tur kiradi. Qisqichbaqasimonlar sinfi jabraoyoqlilar, sefalokaridlar, maksillopodlar, chig'anoqli qisqichbaqalar va yuksak qisqichbaqasimonlar kenja sinflariga bo'linadi.

Eng yirik krablar Uzoq Sharq dengizlarida uchraydi. Kamchatka krabining og'irligi 6-7 kg, uzunligi esa 1,5 m ga etadi. Kamchatka krabi 20 yildan ortiq yashaydi; umrining 8-10-yilidagina ovlanadigan darajaga etadi. Ochiq dengizlarda yashaydigan qisqichbaqasimonlardan omarlar daryo qisqichbaqasiga o'xshaydi, lekin ancha yirik mo'ylovlari juda uzun bo'ladi. Omarlarning uzunligi 80 sm, og'irligi 15 kg gacha bo'lishi mumkin.

**Dafniyalar.** Dafniyalar gavdasi 1-3 mm kattalikda bo'ladi. Gavdasi orqa tomondan qattiq xitin sovut bilan qoplangan. Xitin sovut shaffof bo'lgani tufayli u orqali hamma ichki organlari yaqqol ko'rinib turadi. 5 juft ko'krak oyoqlarining asosida joylashgan jabralari yordamida nafas oladi. Dafniyaning bosh qismida ikki juft mo'ylovi bo'lib, ularning bir jufti ancha uzun va juda ko'p mayda shoxchalar hosil qiladi. Shoxlangan mo'ylovlar - dafniyaning harakatlanish organi. Ular uzun shoxdor mo'ylovlarini tepadan orqaga siltab suzib yuradi. Bu harakat burganing sakrashiga o'xshaganligi tufayli dafniyalar «suv burgasi» deb atalgan.

Dafniyalar ayrim jinsli, erkaklari urg'ochilariga nisbatan kichikroq bo'ladi. Urg'ochilarining orqa tomonida chig'anog'ining ostida nasl kamerasi joylashadi. Uning ichida tuxumlar yig'iladi. Kamera tuxumlarni noqulay sharoit ta'siridan himoya qiladi. Noqulay sharoitda dafniyalar halok bo'lganda ham tuxumlar saqlanib qoladi va shamol yordamida tarqaladi. Butun yoz davomida dafniyalarning faqat urg'ochilari paydo bo'ladi. Bunday urg'ochi dafniyalar urug'lanmagan tuxum qo'yib, ya'ni *partenogenez* yo'l bilan ko'payadi. Bunday tuxumlarning soni 50 dan 100 tagacha bo'lishi mumkin. Nasl kamerasi ichida tuxumlardan dafniyalar rivojlanadi va tashqi muhitga chiqadi. yozda har 1-2 kunda tuxumlardan dafniyalar rivojlanadi.

Kuzda suvning harorati pasayishi dafniyalarning tuxumiga ta'sir ko'rsatadi. Natijada bunday holatda nasl kamerasidagi urug'lanmagan tuxumlardan urg'ochi va erkaklar chiqib boshlaydi. Dafniyalarning erkaklari juda mitti, birinchi juft mo'ylovlari uzun bo'ladi; birinchi juft ko'krak oyoqlarining uchi esa tirnoqcha bilan tugaydi. Urg'ochi dafniyalar urug'langan tuxum qoldirgach, nobud bo'ladi. Kelgusi yil bahorda ulardan yana partenogenetik urg'ochi dafniyalar rivojlanib chiqadi.

**Sikloplar.** Juda mayda (1 mm) qisqichbaqasimonlar. Uzun shoxlanmagan, eshkakka o'xshash mo'ylovlari yordamida harakatlanadi. Nafas olish organlari bo'lmaydi. Tana yuzasi orqali nafas oladi.

Sikloplarning bosh qismida faqat bitta oddiy ko'zchasi bo'lishi ularga bu nomni berilishiga sabab bo'lgan (tsiklop yunon afsonalarida bir ko'zli maxluq hisoblanadi.) Sikloplar chuchuk suvlarda keng tarqalgan. Ular noqulay sharoitda qalin po'stga o'raladi. Bu davrda u qurg'oqchilik va harorat ta'siriga juda chidamli bo'ladi. Sistalar muzlagan yoki uch yil davomida quruq bo'lgan tuproqda ham tirik saqlanib qolishi mumkin. Sikloplar erta bahorda yomg'ir suvlaridan yig'ilgan ko'lmak suvlarda tez ko'payadi.

**Zaxkashlar**-quruqlikda yashashga moslashgan qisqichbaqasimonlar. Ularda nafas olish jarayoni turlicha kechadi. Bir qancha turlari jabralar yordamida nafas oladi. Ularning jabra bo'shlig'ida

doimo suv saqlanib qoladi. Birmuncha quruq iqlimda yashaydigan zaxkashlarning qorinoyo'qlari asosida chuqurchalar bor. Bu chuqurchalardan ichki organlarga mayda naychalar tarqalgan. Chuqurchalarga kirgan kislorod shu naychalar orqali organlarga o'tadi. Shuning uchun ularni *soxta traxeyalar* deb ataldi. Cho'l zaxkashlarida bunday soxta traxeya naychalari ancha yirik bo'ladi. Qoraqum cho'llarida yashaydigan zaxkashlar 60-100 sm chuqurlikda in quradi. Inda yil davomida deyarli bir xil harorat ( $10-25^{\circ}\text{C}$ ) va nam saqlanadi.

**Ahamiyati.** Qisqichbaqasimonlarning bir qancha turlari: *omarlar, langustlar, krablar (kamchatka krabi), krevetkalar* ovlanadi. Ayniqsa, kamchatka krabi va krevetkalarni ovlash yaxshi yo'lga qo'yilgan. Ularning tanasi va oyoqlaridagi muskullar iste'mol qilinadi. Biroz mayda qisqichbaqasimonlar esa baliqlarning eng muhim ozig'i hisoblanadi. Hatto dengiz va okeanlarning eng yirik sut emizuvchi hayvonlari (kitlar) ham asosan mayda qisqichbaqasimonlardan kalanuslar bilan oziqlanadi. Chuchuk suvlarda yashaydigan yirik qisqichbaqasimonlardan daryo qisqichbaqasi ko'pchilik suv havzalarida uchraydi. Qisqichbaqalar qaynatib pishirilgandan keyin yoki qaynab turgan suvga botirib olingandan keyin oyoq muskullari shimiladi. Qisqichbaqalar o'zi yashayotgan joylarda baqalar, baliqlar va shu kabi hayvonlarning o'timtiklarini eb, suv havzalarini tozalashda muhim rol o'ynaydi. Chuchuk suvlardagi mayda qisqichbaqasimonlardan Yonlab suzarlar, suv xo'tikchasi, dafniya va sikloplar baliqlar va ayniqsa ularning chavoqlari uchun muhim oziq hisoblanadi. Quritilgan dafniyalar akvarium baliqlariga oziq sifatida sotiladi. Dafniyalar suvdagi bakteriyalar va mayda suv o'tlari bilan oziqlanib, suv havzalarini tozalaydi. Bitta dafniya bir kecha - kunduzda 4,8-40,8 mln bakteriyani yutishi mumkin.

Zaxkashlar o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanadi. Ular o'simlik qoldiqlarini parchalab, tuproqni chirindi moddalarga boyitadi. Zaxkashlar in qazish bilan tuproqni yumshatib, g'ovak qiladi; tuproq qatlamlarini aralashtiradi. Zaxkashlar qayta ishlagan tuproqlar suvni yaxshi o'rkazadi.

**Muhokama uchun savollar:**

1. Jag'oyoqlilar kenja sinfi vakillarining tuzilishi, tarqalishi, yashash tarzi va ahamiyati to'g'risida nimalarni bilasiz?
2. Chig'anoqli qisqichbaqasimonlar kenja sinfi vakillarining tuzilishi, tarqalishi, yashash tarzi va ahamiyati to'g'risidagi fikringizni izohlab bering.
3. Yuksak qisqichbaqasimonlar kenja sinfiga mansub qaysi turlarni bilasiz?

**Ikkinchi savol bayoni:**

**Xelitseralilar (*Chelicerata*) kenja tipi** vakillarining tanasi bosh-ko'krak va qorin bo'limlaridan iborat. Bosh-ko'krak 7 ta bosh va ko'krak bo'g'imlarining 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 vakillarining qorni oldingi va keyingi bo'limlarga bo'lingan bo'ladi. Antennula va bosh bo'lagi(akron)ning yo'qligi bilan xelitseralilar boshqa bo'g'imoyoqlilardan farq qiladi. Bosh-ko'krakning birinchi juft oyoqlari oziqni maydalash va ezish vazifasini bajaradigan xelitseraga, ikkinchi jufti esa sezish va ba'zan tutish vazifasini bajaradigan pedipalpaga aylangan. Odatda pedipalpsi boshqa yurish oyoqlariga juda o'xshab ketadi.

Xelitseralilar kenja tipiga 70 mingga yaqin tur kiradi. Ularning ko'pchilik turlari quruqlikda yashashga o'tgan. Xelitseralilar kenja tipi o'z navbatida 3 ta sinfga (1. Qilichdumlilar (*Xiphosura*) sinfi, 2. Gigant qalqondorlar yoki Qisqichbaqa chayonlar (*Euripterida*) sinfi, 3. O'rgimchaksimonlar (*Arachnida*) sinfi) bo'linadi.

**Muhokama uchun savollar:**

1. Xelitseralilar kenja tipining xarakterli belgilarini bayon qiling.
2. Xelitseralilar kenja tipining sistematikasi haqida ma'lumot bering.

**Uchinchi savol bayoni:**

**O'rgimchaksimonlar (*Arachnida*) sinfi** vakillari asosan quruqlikda yashaydi va ular juda xilma-xil tuzilgandir. O'rgimchaksimonlarning bosh qismida mo'ylovlar bo'lmaydi, faqat oddiy ko'zlari rivojlangan. Bosh-ko'krak bo'limida olti juft o'simtali bo'lib, ulardan ikki jufti-xelitsera va pedipalpari ovqat hazm qilishda ishtirok etadi, qolgan to'rt jufti esa yurish oyoqlari hisoblanadi. O'rgimchaksimonlar o'pka yoki traxeyalar yordamida nafas oladi; ayirish organlari koksallari bilan bir qatorda qorin bo'shlig'ida joylashgan malpigi naychalaridan iborat. Ko'pchilik o'rgimchaksimonlarning tanasi boshko'krak va qorindan

iborat ikki bo'limga bo'linadi. Lekin ular orasida tanasi yaxlit bo'lgan kanalar ham bor. O'rgimchaksimonlar o'pka yoki havo o'tkazuvchi maxsus naychalar-traxeyalar yordamida nafas oladi. Ularning og'iz organlari bir juftdan xelitseralar va pedipalpalardan iborat. Xelitserasi uchi tirnoqqa o'xshash o'tkirlashgan bo'lib, o'ljasi terisini teshish uchun xizmat qiladi. Pedipalpa (oyo'qpapaslagich) lar ustki qismi tuyg'u, asosiy bo'g'imi esa jag' vazifasini bajaradi. Yurish oyo'qlari 4 juft bo'ladi. Bosh qismidagi oyo'qpapaslagichlari tuyg'u vazifasini bajaradi. Ularning mo'ylovlar va murakkab fasetkali ko'zlari bo'lmaydi. Ko'rish organi bir necha juft oddiy ko'zchalardan iborat. O'rgimchaksimonlarning tipik vakili butli o'rgimchak hisoblanadi (36-rasm).

**Butli o'rgimchak** tanasi bir-biridan aniq ajralib turadigan yaxlit bosh, ko'krak va qorin qismlarga bo'lingan. Boshida to'rt juft oddiy ko'zchalari bo'ladi. O'rgimchakning boshi va ko'zlari harakatsiz bo'lganligi uchun bu ko'zlar turli tomonga qarab yo'nalgan va tevarak atrofdagi buyumlarning hammasini ko'ra oladi. Boshining pastki qismida og'zi joylashgan. Og'iz organlarining birinchi jufti xelitseralar, ya'ni yuqorigi jag'lari egilgan naychaga o'xshash bo'lib, o'tkir uchli tirnoqlar bilan tugaydi. Jag'larning asosida bitta zahar bezi joylashgan. Jag'larning ichidan o'tgan naycha zahar bezi bilan bog'langan. Zahar bezlari ishlab chiqargan sekret o'ljasini o'ldirish va dushmanidan o'zini himoya qilish uchun zarur. Jag'larning ostida joylashgan bir juft og'iz organlari paypaslagichlar deyiladi. Ular ko'rinishidan yurish oyo'qlariga o'xshash bo'lib, mayda tuklar bilan qoplangan. Tuklar tuyg'u vazifasini bajaradi. Ko'krak qismi bosh bilan qo'shib kyetgan; unda to'rt juft oyo'qlari joylashgan.

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

To'rni o'rg'ochi o'rgimchaklar to'qiydi. Buning uchun u dastlab to'rning radial iplarini to'rtadi; keyin ularning har birini ingichka ip bilan halqa shaklida aylantirib o'rab chiqadi. Butli o'rgimchakning to'ri o'tlar yoki butalar shoxlari orasida ko'p uchraydi. To'rning shakli er yuzasiga nisbatan tik joylashgan g'ildirakka o'xshaydi. O'rgimchak to'rning bir chetida o'ljasini poylab turadi. O'lja to'rga tushganida maxsus signal iplari bu to'g'rida xabar beradi. Buni sezgan o'rgimchak o'ljasiga tashlanadi va uni ipi bilan o'rab oladi. Keyin o'ljasining tanasiga o'tkir xelitserasini sanchib, so'lagini yuboradi; unig tarkibidagi zahar hasharotni nobud qiladi. Uning ichki organlarini eritib, suyuq holga keltiradi. Bir necha muddat o'tgach, o'rgimchak o'ljasining tanasini so'ra boshlaydi. Ko'p o'tmay o'ljadan faqat po'st qoladi.

**Nafas olishi.** Butli o'rgimchak o'pka va traxeya orqali nafas oladi. Qorin qismining pastida bir juft nafas teshiklari o'pka bilan bog'langan. Teshiklar maxsus qopqoqchalar bilan yopilgan. O'pkasi bir juft xaltachaga o'xshash, xaltachada bargsimon mayda o'simtalar bor. Bu o'simtalarning yupqa devori orqali gazlar almashinuvi sodir bo'ladi. Traxeyalar qorin qismidagi havo tashuvchi tarmoqlangan naychalardan iborat. Bu naychalar o'rgimchak qorin qismining ostki tomoniga yaqin joylashgan, teshikchalar (stigmalar) orqali atmosfera havosi bilan bog'langan.

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

**Ko'payishi va rivojlanishi.** O'rgimchaksimonlar ayrim jinsli. O'rgimchaklarning urg'ochisi erkagidan yirik bo'ladi. Erkigi oyo'q paypaslagichlarining uchi to'g'nog'ichsimoH-yumaloq shaklda, urg'ochilarida esa ipsimon bo'ladi. O'rgimchaklar yozning oxirida juftlashadi. Urug'langan urg'ochi o'rgimchak kuz kirishi bilan pilla ichiga tuxum qo'ya boshlaydi. Bahorda shu tuxumlardan yosh o'rgimchaklar chiqadi. Bir qancha vaqt o'tganidan keyin ular o'rgimchak iplarida shamol yordamida uchib, tevarak-atrofga tarqaladi va mustaqil hayot kechira boshlaydi. O'rgimchaklar o'zgarishsiz rivojlanadi.

**Muhokama uchun savollar:**

1. O'rgimchaksimonlarning tuzilishi va xulq-atvorining qaysi xususiyatlari quruqlikda yashash bilan bog'liq?
2. O'rgimchaksimonlarning ko'payishi va rivojlanishi haqida ma'lumot bering.

#### **To'rtinchi savolning bayoni:**

O'rgimchaksimonlar sinfiga 70 mingga yaqin tur kiradi. O'rgimchaksimonlar sinfi tuzilishi va hayot kechirishi bilan bir-biridan farq qiladigan o'rgimchaklar, solpugalar, soxta chayonlar, qiloyoqlilar, pichano'rarlar, chayonlar, parazitiformli kanalar, akariformli kanalar, pichano'rar kanalar va boshqa turkumlariga bo'linadi.

**O'rgimchaklar**-juda xilma-xil va keng tarqalgan bo'g'imoyo'qlilar. Ko'pchiligi bir yil umr ko'radi; tuxum qo'yib, qishda halok bo'ladi. Tuxumlari yoki yosh o'rgimchaklar qishlab qoladi. Tropik mintaqalarda tarqalgan qushxo'r o'rgimchak 7-8 yildan 20 yilgacha umr ko'radi.

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

**Qoraqurt.** Shimoliy Kavkaz, O'rta Osiyo, Eron va Qrimning cho'l va dasht zonalarida keng tarqalgan. Urg'ochisi 10-20 mm, erkagi 4-7 mm. Yosh urg'ochi qoraqurt qornining orqa qismida qizil dog'lari bo'ladi. Qoraqurt toshlar ostiga yoki tuproq yuzasidagi chuqurchaga to'rini qurib, unga tushgan chigirtka, temirchak, qo'ng'iz va boshqa hasharotlar bilan oziqlanadi. Qoraqurtning urg'ochisi maxsus to'rdan oq-sarg'ish rangdagi 5-10 ta pilla yasaydi, ularning ichiga tuxum qo'yadi. Tuxumlardan kelgusi bahorda mayda qoraqurtchalar chiqib, har tomonga tarqaladi. Ular 2,5-3 oyda voyaga etadi.

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

O'rgimchaklar orasida to'r to'qimasdan doimo daydib yurib ov qiladigan turlari ham bor. Ular o'ljasini ta'qib qiladi yoki pistirmadan unga to'satdan hujum qiladi. Bunday o'rgimchaklarga O'zbekistonda uchraydigan biy misol bo'ladi. Biylar pana joylarda tuproq ustida vaqtinchalik in quradi. Inining usti yupqa o'rgimchak to'ri bilan o'ralgan bo'ladi. Biy – zaharli o'rgimchak, lekin odam uchun uncha xavfli emas; chaqqanda ba'zan teri shishib og'riq paydo bo'ladi.

**Falangalar** – issiq mintaqalarda, jumladan O'rta Osiyo, Qrim, Kavkazda keng tarqalgan. Gavdasi ancha yirik (5-7 sm gacha); bosh-ko'krak bilan qorin qismi o'rtasida 2 ta erkin bo'g'imi bor. Qorin qismi 10 ta bo'g'imdan iborat. Gavdasi qo'ng'ir-sarg'ish tusda, sirtidan uzun tuklar bilan qoplangan. Falangalar yirtqich, hasharotlar bilan oziqlanadi, ba'zan kichik kaltakesaklarga ham hujum qilishi mumkin. Ularning zahar bezi bo'lmaydi. Lekin, juda yaxshi rivojlangan va xitin tishchalarga ega bo'lgan xelitseralarida qolib ketgan oziq zaharga aylanishi mumkin. Falanga odam terisini jarohatlaganida, zahar qonga o'tib, organizmni zaharlaydi.

**Chayonlar.** Chayonning tanasi 10 sm uzunlikda bo'lib, rangi kul rang-sarg'ish Ustyurt cho'llarida va Orol dengizi atrofida qora chayon ham uchraydi. Bo'g'imli oyo'qlardan iborat gavdasi yaxlit bosh ko'krak va qoringa bo'linadi (38-rasm). Qorni ancha keng oldingi va ingichkaroq keyingi qorin qismlariga ajraladi. Keyingi qorinning oxirgi bo'g'imida zahar ishlab chiqaradigan bir juft zahar bezlari va nashtari joylashgan.

Chayonlar hasharotlar va o'rgimchaklarni tutib eydi. Kechalari ovga chiqadi; kunduzi esa toshlar ostida, devorlar kovagida yashirilib yotadi. O'ljasini ushlash uchun oyo'q paypaslagichlarining uchidagi qisqichlaridan foydalanadi. Qisqichlari yordamida tutgan o'ljasini tepaga ko'taradi va unga nashtarini sinchib zahar yuboradi. So'ngra o'ldirilgan o'ljasining tanasini so'rib oziqlanadi. Chayonlar o'z nashtaridan faqat o'zini himoya qilish va oziqlanish uchun foydalanadi. Ular bezovta qilingandagina odamni chaqadi.

Urg'ochi chayonlar tirik tug'adi. Tug'ilgan bo'lalarini juda avaylab elkasida olib yuradi. Keyinchalik ular o'sib, ulg'aygandan so'ng onasining elkasini tark etadi.

Chayonlar zahari odamga kuchli ta'sir qilib, nerv sistemasining faoliyatini buzadi; nafas olish og'irlashadi, ko'ngil aynishi, qayt qilish va tanadan sovuq ter chiqishi kabi hodisalar kuzatiladi.

**Kanalar.** Kanalar asosan quruqlikda yashaydi. Ular orasida odam va hayvonlar tanasida parazitlik qilib hayot kechiradigan turlari ham ko'p bo'ladi. Kanalarining tanasi yaxlit bo'lib, bo'g'imlarga bo'linmagan. Yurish oyo'qlari 4 juft, og'iz organlari sanchib-so'rishga moslashgan. Kanalar to'liq o'zgarish bilan rivojlanadi. Ularning lichinkasida 3 juft oyo'qlari bo'ladi; bir marta po'st tashlangandan keyin oraliq bosqich-nimfaga aylanadi. Nimfaning oyo'qlari 4 juft, u tullagach voyaga yetgan kanaqa aylanadi.

**Qon so'ruvchi kanalar.** Odamlar va turli hayvonlarda yaylov kanasi, mol kanasi va qo'tir kanalar parazitlik qiladi. Yaylov kanasi nisbatan yirikroq; qon so'rishdan oldin 2-3 mm, qon so'rganidan keyin esa bir necha santimetr ga etadi. Og'iz organlari yordamida kanalar xo'jayin terisini teshib, tanasiga mahkam yopishib oladi. Kanalar qoramollarga kana terlamasi, entsefalit va piroplazmoz kasalliklarini tarqatadi. Kasallangan mollarning siydigi qizil rangda, juda ozg'in bo'ladi. Kanalaridan saqlash uchun mollarning o'tlash joylarini tez-tez almashtirib turiladi. Agar mollar tanasida kanalar juda ko'p bo'lsa, ularni margumush eritmasida cho'miltirish kerak.

Entsefalit kasalligi kanalar orqali yovvoyi hayvonlardan odamga yuqishini atqli olim parazitolog Ye. N. Pavlovskiy va mikrobiolog olim L.A.Zilber 1930 yilda aniqlashgan. Kanalar va boshqa bo'g'imoyo'qlilar orqali tarqaladigan bunday kasalliklar transmissiv kasalliklar deyiladi. E.N.Pavlovskiy transmissiv kasalliklarning tabiiy manba'lari to'g'risidagi ta'limotga asos solgan olim. Entsefalit kasalligini yuqtirmaslik uchun kasallik tarqalgan joyga boradigan odamlar emlanadi. Kanalar uchraydigan joylarda ishlaydigan odamlarga esa tanani yaxshi yopib turadigan ust-bosh kiyim beriladi.

**Qo'tir kanalar**-hayvonlar va odamlarda qo'tir kasalligini qo'zg'atadi. Ular mayda (0,2-0,5 mm uzunlikda) bo'lib, urg'ochilari terini emirib oziqlanadi va teri ostida 10-15 mm uzunlikda o'ziga yo'l ochadi. Bunday yo'llar terining yupqa joylari: barmoqlar orasi, bilak va tirsak o'rtasi, qo'ltiq ostida bo'ladi. Urg'ochi kana shu joylarga tuxum qo'yadi. Tuxumdan chiqqan yosh kanalar teri ustiga chiqib, o'ziga yangi yo'l ochadi. Kana yuqqan joyning terisi qititiq qichib, qashlayverish natijasida qo'tir bo'lib qoladi. Qo'tir kanalari it, qo'y, echki, ot, cho'chqalardan odamga yuqishi mumkin. Kana sog'lom odamga zararlangan odamning qo'llari orqali ham yuqadi. Kana yuqishi oldini olish uchun qo'lni toza saqlash, shaxsiy gigiena choralariga rioya qilish zarur. Qo'tir kanalar qarshi kurashda terining qo'tir bo'lgan joyiga turli malham dorilar suriladi.

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

O'rgimchakkananing urg'ochisi 2-3 hafta barglarga 100 dan ortiq tuxum qo'yadi, undan chiqqan lichinkalar ham 2-3 hafta davomida voyaga etadi. Bir mavsum davomida kanalarining bir necha avlodi rivojlanadi. Urug'langan urg'ochilari tuproqqa tushib, o'simliklar qoldig'i orasida to'dalashib qishlaydi. O'rgimchakkana respublikamizda g'o'za hosilini 30-50 % ga kamaytirishi mumkin.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. O'rgimchaksimonlar sinfining asosiy sistemati guruhlar to'g'risida ma'lumot bering.
2. O'rgimchaklar turkumining xarakterli xususiyatlarini izohlang.
3. Solpugalar o'rgimchaklardan tuzilishi va ko'payishi jihatidan qanday farq qiladi?
4. Soxta chayonlar turkumi vakillari tuzilishini bayon qiling.
5. Qiloyoqlilar turkumi vakillarining o'ziga xos tuzilish belgilarini gapiring.
6. Chayonlar turkumini xarakterli tuzilish xususiyatlari va ahamiyati to'g'risida ma'lumot bering.
7. Kanalarni boshqa o'rgimchaksimonlardan asosiy farqi va o'xshash tomonlarini tushutiring.

#### **17-Mavzu. Traxeyalilar kenja tipining umumiy tavsifi va sistemati kasi. Ko'poyoqlilar sinfi. Hasharotlar sinfi vakillarining tuzilishi, ko'payishi va rivojlanishi. Hasharotlar sinfining sistemati kasi**

##### **REJA:**

1. Traxeyalilar kenja tipining umumiy tavsifi va sistemati kasi.

2. Ko'poyoqlilar katta sinfi vakillarining tuzilishi, ko'payishi, sistematikasi va ahamiyati.
3. Turli hasharotlarning tashqi tuzilishi, ya'ni tana bo'limlari, og'iz organlari, qanotlari, oyoqlari va mo'ylovlarining yashash tarzi va yashash muhitiga bog'liqligi.
4. Hasharotlarning ichki tuzilishi.
5. Hasharotlarning o'ziga xos ko'payishi va rivojlanish bosqichlari.

**Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar:** *Fasetkali ko'z, jinsiy dimorfizm, polimorfizm, partenogenez, anamorfoz, metamorfoz, embrional va postembrional rivojlanish, traxeya, stigmalar, ostiylar, gangliy, malpigi naychalari, gipofarinks, skleritlar, plevrit, simpatik nerv sistemasi, rektal bez, geterogoniya, pedagenez, poliembrioniya, gemimetabolik, golometabolik, imaginal organ, grifelkalar, serkilar, antikoagulyantlar, nefrotsitlar, sensillalar, timpanal organlar, provizor organ, imaginal organlar.*

#### **Birinchi savol bayoni:**

**Traxeyalilar (*Tracheata*) kenja tipi** vakillari quruqlikda yashashga moslashgan. Ular traxeyalar yordamida nafas oladi. Ko'pchilik traxeyalilarning bosh bo'limi akronning 4 ta tana bo'g'imi bilan qo'shilishidan hosil bo'lgan. Bosh o'simtali bir juft mo'ylovlar va 3 juft og'iz organlaridan iborat. Mo'ylovlar qisqichbaqalarning antennullalariga mos keladi. Qisqichbaqasimonlarning antennalariga mos keladigan o'simtalar traxeyalilarda bo'lmaydi, bo'g'imning o'zi qisman redukdiyaga uchraydi. Og'iz organlari bir juft yuqori jag'lar-mandibulalar va ikki juft pastki jag'lar-maksillalardan iborat. Tana bo'limlari va bo'g'imlari soni keng miqyosda o'zgarib turadi. Quruqlikda yashovchi hayvonlar sifatida traxeyalilarning tana qoplag'ichi suv o'tkazmaydigan bo'ladi. Ayrim tuban tuzilgan traxeyalilar (masalan, ikki juft oyoqlilar)ning tana qoplag'ichi ichki elastik xitinli endokutikuladan hamda tashqi ancha tig'iz ekzokutikuladan iborat. Ko'pchilik traxeyalilar kutikulasi sirtidan juda yupqa (0,4 mm qalinlikda) suv yuqtirmaydigan mumsimon va yog'simon parda-epikutikula bilan qoplangan.

Traxeyalilarning ayirish organi-malpigi naychalarining tuzilishi ham suvni tejab sarflash uchun xizmat qiladi. Chunki malpigi naychalari tashqi muhitga emas, balki ichakning orqa qismiga ochiladi. Siydigi bilan ajralgan ortiqcha suyuqlik ichak devori orqali yana qaytadan so'rib olinadi. Traxeyalilar organizmida sodir bo'ladigan biokimyoviy reaksiyalar ham suvni tejashga qaratilgan. Shu sababdan ular organizmida oqsillar parchalanishi natijasida mochevina emas, balki siydik kislotasi hosil bo'ladi. Bu modda osonlikcha kristall holatga o'tadi; uni organizmdan yuvib chiqarish uchun ko'p suv zarur bo'lmaydi. Bundan tashqari traxeyalilarning tana bo'shlig'idagi yog' moddasi parchalanganida organizm uchun zarur suv hosil bo'ladi.

Shunday qilib, traxeyalilar hamma organlarining tuzilishi suvni tejab sarflashga moslashgan. Shuning uchun ko'pchilik traxeyalilar tuproqdan quruqlikka chiqishgan. Ko'pgina turlari havo muhitini ham egallagan. Quruqlikka chiqish tufayli 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. Shu sababdan traxeyalilar qisqichbaqasimonlar va trilobitasimonlar bilan birga halqali chuvalchanglarning uch xil guruhidan kelib chiqqan bo'lishi ehtimoldan xoli emas.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Traxeyalilar kenja tipining xarakterli belgilari to'g'risida ma'lumot bering.
2. Traxeyalilar kenja tipining sistematikasini izohlang.

#### **Ikkinchi savol bayoni:**

Ko'poyoqlilar (Myriapoda) katta sinfi vakillari chuvalchangsimon bo'lib, tanasi yaxlit bosh va bo'g'imlarga bo'lingan gavdadan iborat. Gavdasidagi bo'g'imlar 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'lgan belgidir. Boshida bir juft mo'ylovlari, yuqori jag'lar-mandibulalar va bir yoki ikki juft pastki jag'lar-maksillalar bor.

Mo'ylovlari tuyg'u va hid bilish organi vazifasini bajaradi. Og'iz organlarining tuzilishi har xil sistematik guruhlarda turlicha. Simfillar va laboyoqlilarning og'iz teshigini old tomondan xitin teri burmasidan hosil

bo'lgan yuqori lab to'sib turadi. Bir juft mandibulalar kalta bo'lib, ularning 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.

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

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.

Ko'poyoqlilarning ovqat hazm qilish sistemasi to'g'ri nay shaklida bo'ladi va hamma bo'g'imoyoqlilarnikiga o'xshash bo'limlardan iborat.

Og'iz teshigi boshining pastki tomonida jag'larining o'rtasida joylashgan bo'lib, ichakning oldingi qismi-halqumga ochiladi. Kivsyaklarning uch juft so'lak bezlari bo'ladi. Bu bezlarning har qaysisi alohida yo'l bilan og'iz bo'shlig'iga yoki og'iz teshigi yoniga ochiladi. Ko'poyoqlilar jag'larining yoniga ochiladigan 2 juft bezlarini hasharotlarning ipak bezlariga tenglashtirish mumkin. O'rta ichak ancha uzun. Oziq o'rta ichakda hazm bo'ladi va so'riladi. 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 bo'ladi, ikkinchi uchi esa o'rta va orqa ichak chegarasida ichak bo'shlig'iga ochiladi. Asosiy modda almashinuv mahsulotlari hisoblanadigan siydik kislotasi konkretiya holida malpigi naychalari bo'shlig'iga va ularning epiteliy devoriga ajratiladi. Ayirish organlariga malpigi naychalari, qorin qon tomiri yoki qorin nerv zanjiri bo'ylab joylashgan limfatik bezlar ham kiradi. Bu bezlar moddalar almashinuvining qattiq mahsulotlarini to'plash vazifasini bajaradi. Ayirishda yog' tanachalari ham qatnashadi. Bu tanachalar tana bo'shlig'ida joylashgan hujayralar to'plamidan iborat. Tana hujayralari ichida yog' tomchilari va siydik kislotasi konkretiysiyasi bo'ladi. Yog' tanachalar qo'shimcha oziq hamdir.

Nafas olish sistemasi shoxlangan ingichka havo naychalari-traxeyalardan iborat. Traxeyalar embrional rivojlanish davrida ektodermaning tana ichiga chuqur botib kirishi orqali hosil bo'ladi.

Qon aylanish sistemasi yaxshi rivojlangan bo'lib, yurakdan va undan boshlanadigan arteriya qon tomirlaridan iborat. Yuragining tuzilishi va joylanishi hasharotlarnikiga o'xshaydi. Bu organ ichakning ustida joylashgan tana bo'g'implari soniga teng miqdorda alohida kameralarga bo'lingan uzun naychadan iborat. Har qaysi kameraning ikki yonida joylashgan klapanli bir juft teshiklar-*ostiylar* tana bo'shlig'iga ochiladi. 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 hasharotlarnikiga o'xshash berk yoki ikkita qon tomirlari bilan bog'langan bo'ladi. Qon aylanish sistemasi murakkab tuzilgan. Laboyoqlilar yuragining oldingi uchi aorta qon tomiri bilan bog'langan. Aortadan miyaga va qorni tomonga qon tomirlari chiqadi. Bundan tashqari har bir yurak kamerasidan ham ikkitadan arteriya tomirlari chiqadi. Yurakdan chiqadigan qon tomirlari ko'p marta tarmoqlanib, tana bo'shlig'i-miksotselga ochiladi.

Nerv sistemasi bosh miya, ya'ni halqum usti gangliysi, halqumni o'rab turadigan konnektivalar va qorin nerv zanjiridan iborat. Bosh miya ancha murakkab tuzilgan. Undan antennalar (mo'ylovlar), ko'zlar va boshqa organlarga nervlar chiqadi. Qorin nerv zanjiri boshda joylashgan halqumosti hamda uzun qator bo'lib joylashgan tana gangliylaridan iborat. Halqumosti gangliysidan og'iz organlariga nervlar chiqadi. Qorin nerv gangliylari har bir bo'g'imda bir juftdan bo'ladi, ular bir-biri bilan ko'ndalang va bo'ylama nerv tolalari orqali tutashgan. Ikkij uftoyoqlilarning oldingi tana bo'g'implarida bir juft, qolgan bo'g'implarida ikki juftdan nerv gangliylari bo'ladi.

Ko'poyoqlilar ayrim jinsli. Ko'pchilik turlarining jinsiy bezlari sodda, tuban tuzilgan, ayrim vakillarida (*Paupodalar*) juft bo'ladi. Ko'pchilik ko'poyoqlilarning jinsiy bezlari toq bo'ladi. Toq bezlar juft bezlarning qo'shilishidan hosil bo'ladi. Kivsyaklarning tuxumdoni va urug'donining uchki qismi avvaliga toq bo'lib, oldinga yo'nalgan tomoni ikkiga ajraladi va ikkinchi tana bo'g'imida tashqariga ochiladi. Simfillar va paupodlarda ham 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'poyoqlilarning 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 tuxumini tuproqdagi chuqurchalarga qo'yadi. Ayrim ko'poyoqlilar (kostyanka) ning urg'ochisi tuxumlarini o'z tanasi bilan o'rab oladi.

Ko'poyoqlilarning tuxumi sariqlikka boy bo'lganidan maydalanish to'la bo'lmasdan tuxumning sirtida boradi. Postembrional rivojlanish esa bir necha xil bo'ladi. Bir qancha laboyoqlilar (*geofillar*, *skolopendralar*) tuxumidan oyoqlari va tana bo'g'implari to'la rivojlangan; tuxumda, ya'ni voyaga yetgan davriga o'xshaydigan yosh hayvon chiqadi. Bu o'zgarishsiz, ya'ni to'ppa-to'g'ri rivojlanishdir. Ikkinchi xil rivojlanish-*anamorfoz* ayrim laboyoqlilar va ikki juftoyoqlilar uchun xos bo'ladi. Anamorfozda tuxumdan chiqqan yosh hayvonning tana bo'g'implari to'liq bo'lmaydi.

Postembrional rivojlanish davrida har bir tullashdan keyin tananing keyingi uchiga yana bitta bo'g'im qo'shilib boradi. Yangi bo'g'implar telsonning oldida joylashgan o'sish zonasi hisobidan hosil bo'ladi. Masalan, laboyoqlilar tuxumidan 12 juft oyoqli lichinka chiqadi. Tullagan sayin lichinka tanasidagi bo'g'implar soni orta boradi. Ikki juft oyoqlilarning tuxumdan chiqqan lichinkasi hasharotlarning lichinkasiga o'xshash uch juft oyoqlarga ega bo'ladi.

Ko'poyoqlilar katta sinfiga 15 mingdan ortiq tur kiradi. Ular asosan kechasi faol hayot kechiradi. Kunduzi yorug'likdan qochib, toshlar, daraxt po'stlog'i va boshqa narsalarning ostiga yashirinadi. Eng yirik kivsyaklar va skolopendralar tropik mamlakatlarda tarqalgan bo'lib, uzunligi 28 sm ga yetadi. Hamma ko'poyoqlilar yirtqich hayvonlar bo'lib, turli mayda hasharotlar, chuvalchanglar va boshqa tuproq hayvonlari bilan oziqlanadi. Ular orasida ayrim turlari zaharli hisoblanadi.

**Ko'poyoqlilar katta sinfining sistematikasi.** Ko'poyoqlilar katta sinfi simfillar (*Symphyla*), pauropodalar (*Pauropoda*), ikki juftoyoqlilar yoki Kivsyaklar (*Diplopoda*) va laboyoqlilar (*Chilopoda*) sinflariga ajratiladi.

**Simfillar (*Symphyla*) sinfi.** Bir necha mm kattalikdagi ko'poyoqlilar. Tuproqda, to'kilgan barglar va toshlar ostida yashaydi. Og'iz apparati 3 juft jag'lardan iborat. Boshida traxeya sistemasining ikkita nafas teshigi bo'ladi. Ko'zlari rivojlanmagan. Tanasi 15 ta bo'g'imdan tashkil topgan, yurish oyoqlari esa 12 juft. Tipik vakili *skolopendrella* (*Scolopendrella immaculate*), uzunligi 8 mm ga yaqin, O'rta Osiyo va janubiy Yevropada keng tarqalgan.

**Pauropodalar (*Pauropoda*) sinfi** vakillari juda mayda (1-2 mm), keng tarqalgan ko'poyoqlilardan hisoblanadi. Chiriyotgan o'simlik qoldiqlari va tuproqning ustki qatlamida shuningdek, to'kilgan barglar ostida yashaydi. Boshqa ko'poyoqlilardan bo'g'imlarining kamligi (7-10 ta) hamda ikkala mo'ylovlarining ham ikki shoxli bo'lishi bilan farq qiladi. Tundra va sahro mintaqalaridan boshqa hamma yerda tarqalgan. 350 dan ortiq turni o'z ichiga oladi.

**Ikki juftoyoqlilar (*Diplopoda*) sinfi.** Har bir tana bo'g'imida ikki juftdan yurish oyoqlarining bo'lishi tufayli bu ko'poyoqlilar 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. Boshidan keyingi bo'yin bo'g'imida va oxirgi 1-3 ta 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. Ko'pchilik turlarining tanasi yomg'ir chuvalchangiga o'xshash silindrsimon shaklda, tanasi kalsiy moddasi bilan to'yingan qalin qalqon bilan qoplangan.

Ikki juftoyoqlilar asosan tuproqdagi chiriyotgan o'simlik qoldiqlari, ayrim turlari o'simlik to'qimalari bilan oziqlanadi. Ular quyoshning tik tushuvchi nurlariga va suvsizlikka juda sezgir bo'ladi. Ikki juftoyoqlilar chirindili tuproqlarda ko'plab uchraydi. Ko'pchilik ikki juft oyoqlilarning dushmanlaridan himoya qiluvchi zaharli bezlari bo'ladi.

**Laboyoqlilar (*Chilopoda*) sinfi.** Laboyoqlilar boshqa ko'poyoqlilardan bir muncha yirik bo'lishi va faol hayot kechirishi bilan farq qiladi. Boshqa ko'poyoqlilar singari ularning hayoti ham tuproq bilan bog'liq. Kunduzi tosh, yog'och va to'kilgan barglarning ostida hamda boshqa pana joylarda yashirilib yotadi, faqat tunda o'lja qidirib tuproq ustiga chiqadi. Yassi tanasi deyarli bir xildagi bo'g'imlardan iborat. Boshida yaxshi rivojlangan mo'ylovlari va bir necha ko'zchalari joylashgan. Ba'zan bu ko'zchalar to'plami murakkab fasetkali ko'zlarni hosil qiladi (pashshatutarlar). Tuproq ichida doimiy hayot kechiradigan vakillarining ko'zlari rivojlanmagan. Og'iz organlari uch juft.

Laboyoqlilarning birinchi va oxirgi oyoqlari qolgan tana oyoqlaridan boshqacha tuzilgan. Birinchi yurish oyoqlarining tuzilishi tufayli bu hayvonlar laboyoqlilar deyiladi. Bu oyoqlarning uchki qismi o'roqqa o'xshash egilgan bo'lib, o'tkir timoqli oyoqjag'lar laboyoqlilarni hosil qiladi. Oyoqjag'lar yordamida ular o'ljasini tutadi va ushlab turadi. Jag'oyoqlarining oxirgi bo'g'imi asosida zaharli bezlar joylashgan. Bezlarning yo'li timoqlarning uchki qismiga yaqin joyda tashqariga ochiladi. Ular o'ljasini timoqlari bilan jarohatlaydi va zaharini jarohat orqali tanasiga yuboradi. Tropik mamlakatlarda tarqalgan ayrim laboyoqlilarning zahari yirik sut emizuvchilar va odamga ham ta'sir qilishi mumkin. Oxirgi yurish oyoqlari boshqalariga nisbatan uzun bo'lib, orqa tomonga egilgan. Tanasining boshqa bo'g'imlarida bir juftidan oyoqlar bo'ladi. Laboyoqlilar sinfi geofillar, skolopendralar, qattiq qalqonlilar va uzun oyoqlilar turkumlariga bo'linadi.

**Geofillar (*Geophilomorpha*), yani mingoyoqlilar turkumi.** Geofillar doimo tuproq zarralari orasida yashaydi. Tanasi uzun tasмага o'xshash, sarg'ish yoki qo'ng'ir tusda bo'lib, 31 dan 177 juftgacha oyoqlar bilan ta'minlangan. 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 chuvalchanglarini qidirib topib, ularning qonini so'rib oziqlanadi. Mingoyoqlilar doimo qorong'ida yashaganliklari tufayli ko'zlari rivojlanmagan. Mo'ylovlari, tanasining eng oxirgi bo'g'imidagi oyoqlari hamda tana sirtida joylashgan tuklari tuyg'u vazifasini bajaradi.

Geofillar o'ziga xos ko'payish xususiyatiga ega. Ko'payish davrida erkaklari tuproqdagi yerosti yo'llari devorlariga tortilgan to'r iplariga bir tomchi urug'lari-spermatoforini tashlab ketadi. Shu yo'ldan tasodifan o'tayotgan urg'ochilari spermatoforni oyoqlariga ilashtirib olib, jinsiy teshigiga joylab qo'yadi. Bir necha kundan so'ng urg'ochi mingoyoq bir to'p (15-30 ta) urug'langan tuxum qo'yadi va tuxumlarni yosh nasli chiqqunga qadar o'z tanasi bilan o'rab yotadi. Tuxumdan chiqqan yosh nasllari ham bir necha vaqt urg'ochisi g'amxo'rligi ostida yashaydi.

Mingoyoqlar yomg'ir chuvalchanglarini qidirib, tuproqning ancha chuqur qatlamlariga ham kirishi mumkin. O'rta Osiyo va boshqa janubiy mintaqalardagi cho'llarda tarqalgan 7-15 sm kattalikdagi yirik sariq mingoyoq (*Himantariid*) tuproqda 1-1,5 m chuqurlikka kirib olishi aniqlangan.

**Skolopendralar (*Scolopendromorpha*), ya'ni katta qirqoyoqlilar turkumi.** Skolopendralar eng yirik ko'poyoqlilar, uzunligi 10-26 sm gacha bo'lib, tanasi 21-23 ta bir xil bo'g'imlardan tashkil topgan. Ular asosan tropik va subtropik o'lkalarda tarqalgan. Skolopendralar kunduzi pana joylarga-tosh va yog'ochlarning ostiga, yoriqlarga bekinib oladi; faqat tunda ovga chiqadi. Yassi tanasidagi uzun oyoqlari harakatlanish va o'ljasini tutish uchun xizmat qiladi. Qorin tomoni har ikki bo'g'imida bir juftidan nafas teshiklari bo'ladi.

Katta qirqoyoqlilar har xil hasharotlar (qo'ng'izlar, suvaraklar, chigirtkalar va boshqalar) hamda ularning lichinkalari bilan oziqlanadi. Janubiy Amerika qit'asida va Yamaykada tarqalgan gigant skolopendra (*Scolopendra gigantea*) mayda umurtqali hayvonlar (baqalar, kaltakesaklar, qushlar)ga ham hujum qilishi mumkin. Tuproq yuzasida yashovchi qirqoyoqlilarning yaxshi rivojlangan ikki to'p ko'zlari bo'ladi. Doimo tuproq qat'ida yashovchi ko'r qirqoyoqlilarning ko'zlari yo'q.

Skolopendralarning erkagi ham ko'payish davrida yer osti yo'llariga tortilgan halqa to'rga spermatoforini qo'yib ketadi. Janubda keng tarqalgan halqali qirqoyoq (*Scolopendra singulata*) partenogenez yo'li bilan ko'payadi. Qirqoyoq tuxum qo'yish oldidan tuproqning chuqur qatlamlariga kirib, kalavaga o'xshab yumaloqlanib oladi. U tuxumlarini shu alfozda o'z tanasi bilan o'rab, bir necha hafta davomida oziqlanmasdan yotadi. Tuxumdan chiqqan yosh qirqoyoqlilar voyaga yetgan davriga juda o'xshash bo'ladi.

Yirik skolopendralar, shu jumladan halqali skolopendra ham zaharli bo'ladi. Zahar ta'sirida chaqqan joy tez shishib ketadi, ba'zan harorat ko'tariladi, kishi holsizlanadi. Lekin kasallik alomatlari bir-ikki kundan keyin o'tib ketadi. Janubiy tumanlarda 4 sm kattalikdagi cho'l so'qir qirqoyog'i ko'p uchraydi. Doimo tuproq ichida yashaganligi tufayli bu qirqoyoqning ko'zlari yo'qolib ketgan.

**Qattiq qalqonlilar (*Lithobiomorpha*) turkumi.** Qattiq qalqonlilar tuproq ustidagi to'kilgan barglar va yog'ochlar ostida, umuman turli o'simlik qoldiqlari orasida uchraydi. Tanasi yassi, qo'ng'ir yoki qizg'ish tusda bo'lib, 15 ta bo'g'imdan tashkil topgan. Tashqi ko'rinishi skolopendralarga o'xshash, lekin ulardan ancha yirik bosh qismi, uzun oyoqlari va tana bo'g'imlari sonining ancha kam bo'lishi bilan farq qiladi. Ular o'zi joylashib olgan pana joydagi hasharotlar va ularning lichinkasiga kunduzi ham hujum qilaveradi.

Erkak qalqonlilar o'z spermatoforlarini yog'och va toshlar ostiga to'qilgan to'rga qo'yadi. Urg'ochilari tuxumlarini butun tanasi bilan o'rab yotadi. Tuxumdan chiqqan yosh naslining oyoqlar soni (hammasi bo'lib 7 juft) to'liq bo'lmaydi. O'sish va tullash davomida oyoqlar soni to'la tiklanadi.

O'rta Osiyoda oddiy qalqondor (*Lithobius forficatus*) tarqalgan. Oddiy qalqondorni zax va qorong'i joylarda uchratish mumkin. Qattiq qalqonlilar birmuncha past haroratda ham faol bo'ladi. Shuning uchun ular erta bahorda pana joylarda yashirilib olgan turli zararkunanda hasharotlarni qirib, foyda keltiradi.

**Pashshatutarlar, ya'ni uzunoyoqlilar (*Scutigeramorpha*) turkumi** vakillarining tanasi nozik, 15 juft oyoqqa ega. Boshqa laboyoqlilardan nafas teshigi tanasining orqa tomonda joylashganligi, oyoqlarining juda uzun bo'lishi va juda tez yugurishi bilan keskin farq qiladi. Pashshatutarlar tuproq ustida ochiq yashashga moslashganligi tufayli ko'zlari yaxshi rivojlangan bo'lib, murakkab fasetkali ko'zlarga o'xshab ketadi. Pashshatutarlar kechasi faol ov qiladi. Erkaklari spermatoforini urg'ochilarning ko'z o'ngida ochiq joyga qo'yadi. Urg'ochisi uni olib, jinsiy teshigiga joylashtiradi. Urg'ochilari tuxumlarini bittadan qo'yadi va o'zi bilan bir muncha vaqt olib yuradi. Tuxumdan chiqqan yosh nasli oyoqlarining soni to'liq bo'lmaydi.

O'rta Osiyo, Qrim, Kavkaz va O'rta Yer dengizi havzasidagi boshqa mamlakatlarda kattaligi 2-3 sm keladigan oddiy pashshatutar (*Scutigera coleoptrata*) keng tarqalgan. Bu ko'poyoqni xonadonlarda ham ko'p uchratish mumkin. Oddiy pashshatutar kunduz kuni pana joylarda bekinib yotadi; kechasi pashshalarni ov qiladi. Pashshatutarlar hayot fa-oliyatining bir qator xususiyatlari o'rgimchaksimonlar va hasharotlarga o'xshab ketadi. Xususan, tanasining sirti suv o'tkazmaydigan epikutikula bilan qoplanganligi tufayli ular birmuncha quruq havo muhitida hayot kechiradi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Ko'poyoqlilar katta sinfi vakillarining tuzilishi va ko'payishini izohlang.
2. Ko'poyoqlilar katta sinfi sistematikasi va ahamiyati haqida ma'lumot bering.

#### **Uchinchi savol bayoni:**

**Oltioyoqlilar yoki Hasharotlar (*Hexapoda, Insekta*) katta sinfi vakillari** tabiatda juda keng tarqalgan bo'lib, 1 mln. dan ortiq turi bor. Aslida, Yer yuzida hasharotlarning 1,5-2 mln ga yaqin turlari bo'lib, ular barcha o'simliklar va hayvonlar turlarini qo'shganda ham ko'prog'ini tashkil etadi.

Hasharotlarning gavdasi bosh, ko'krak va qorindan iborat uch bo'limga bo'linadi.

**Bosh bo'limi.** Hasharotlar gavdasi bosh, ko'krak va qorindan iborat uch bo'limga bo'linadi. Bosh bo'limi beshta bo'g'imdan hosil bo'lgan va umumiy xitin bilan qoplangan Hasharotlarning bosh bo'limida bir juft mo'ylovlari, bir juft yirik fasetkali murakkab ko'zlari va bir nechta mayda oddiy ko'zchalari joylashgan. Mo'ylovlari ipsimon, to'g'nog'ichsimon, arrasimon, taroqsimon, elpig'ichsimon, tizzasimon, plastinkasimon va boshqacha shakllarda bo'lishi mumkin (39-rasm). Mo'ylovlarining tuzilishiga qarab hasharotlarning turkum, oila va turlari aniqlanadi.

Boshining ostki tomonida, og'iz teshigi atrofida og'iz organlari joylashgan. Og'iz organlarining tuzilishi hasharotlarning oziqlanish xususiyati bilan bog'liq. Qattiq oziq bilan oziqlanadigan hasharotlar (suvaraklar, termitlar, chigirtkalar, qo'ng'izlar va boshqalar)ning og'iz organlari kemiruvchi tipda tuzilgan (40-rasm). Bunday og'iz organlari birlamchi bo'lib, undan boshqa og'iz organlari kelib chiqqan. Kemiruvchi og'iz organi og'iz teshigi ustki tomonida joylashgan bitta yuqori lab, ustki tomoni ikki yonida joylashgan ustki jag', og'iz teshigi ostki tomoni ikki yonida joylashgan ostki jag' va ostki tomonida joylashgan ostki lag'bdan iborat. Gullar shirasi va boshqa suyuq oziqlar bilan oziqlanadigan hasharotlar (pardaqanotlilar)ning og'iz organlari kemiruvchi-so'ruvchi, o'simliklar shirasi va qon so'ruvchi hasharotlar og'iz organlari sanchib-so'ruvchi (qandala, iskabto'par, chivin, shira va boshqalar) bo'ladi. Pashshalar xartumining uchi kengayib, yalovchi xartumni hosil qiladi.

**Ko'krak bo'limi.** Hasharotlarning ko'krak bo'limi bir-biridan aniq ajralib turadigan uch bo'g'imdan iborat. Har bir ko'krak bo'g'imida bir juftdan oyoqlari; o'rta va orqa ko'krak bo'g'imlarida esa bir juftdan qanotlari joylashgan. Oyoqlarining tuzilishi hasharotlarning yashash muhiti bilan bog'liq. Quruqlikda yashaydigan hasharotlarning oyoqlari yuguruvchi, sakrab harakatlanuvchi hasharotlarniki sakrovchi, suvda suzuvchi hasharotlarniki yassi kuraksimon, yirtqich beshiktebratarniki tutuvchi, gul changini yig'uvchi hasharotlarniki to'plovchi, tuproqda yashaydigan hasharotlarniki qazuvchi tipda bo'ladi. (41-rasm).

**Hasharotlarning qanoti** ham har xil tuzilgan. Qandalalar birinchi juft qanotining asosi qalinlashgan. Qo'ng'izlarning birinchi juft qanoti juda qalinlashib, qattiq xitindan iborat ustqanotni hosil qiladi. Ustqanot ostqanot va qorinni yopib turadi. Kapalaklarning qanoti tangachalar bilan

qoplangan. Pashsha va chivinlarning faqat bir juftdan qanoti saqlanib qolgan, ikkinchi jufti yo'qolib ketgan. Bitlar, burgalar va ishchi chumolilarning qanoti butunlay rivojlanmagan. Qanotdagi tomirlar qanot plastinkasi uchun tayanch bo'lishi bilan birga oziq moddalar va kislorodni qanot to'qimalariga o'tkazish vazifasini ham bajaradi. Tomirlarning tuzilishi hasharotlar sistematikasida muhim ahamiyatga ega.

**Qorin bo'limi** 9-11 bo'g'imdan iborat. Chigirtka, chirildoq, temirchak va yaydoqchilar urg'ochisining oxirgi qorin sigmentida tuxum qo'ygich o'simtasi bo'ladi. Ayrim hasharotlar qorin bo'limi oxirgi bo'g'imida zahar soluvchi nashtari bo'ladi. Odatda urg'ochi hasharotlarning qorin bo'limi erkaklarnikiga nisbatan kengroq bo'ladi. Qorin bo'limlarining pastki tomonida bir juft nafas olish teshiklari bor.

**Hazm qilish sistemasi.** Hasharotlarning hazm qilish organlari og'iz bo'shlig'i, halqum, jig'ildon, muskulli oshqozon, o'rta ichak va orqa ichakdan iborat (42-rasm). Og'iz bo'shlig'iga 1-3 juft so'lak bezlarining yo'li ochilgan. Bu bezlar oziqni namlash vazifasini bajaradi. So'lak bezlari fermenti kraxmal va shakarga ta'sir qiladi. Asalarilar so'lagi nektar bilan aralashib, asalga aylanadi. Ishchi arilar halqumidagi bezlar «asalari suti» degan oqsil moddani hosil qiladi. Bu modda bilan arilar qurtlarni boqishadi. Ipak qurti so'lak bezlaridan bir jufti ipak bezlarini hosil qiladi. Qizilo'ngachning kengaygan keyingi qismi jig'ildon deyiladi. Jig'ildonda oziq to'planadi. Ishchi arilar jig'ildonda nektar yig'adi. Bu bezlar sekreti ipak tolasini hosil qiladi. Oshqozon ichida mayda xitin tishchalar bo'lib, oziqni ezishga xizmat qiladi. Oshqozon bilan o'rta ichak chegarasida esa bir nechta ko'richak o'simtali bo'ladi. Bu o'simtalarda va o'rta ichakda oziq hazm bo'lib, ularning devori orqali qonga shimiladi. Oziqning hazm bo'lmagan qoldig'i orqa ichak bilan anal teshigi orqali chiqib ketadi.

**Ayirish sistemasi.** O'rta ichak bilan orqa ichak chegarasida juda ko'p ingichka va uzun malpigi naychalari joylashgan. Bu naychalarning ichki yuzasi kipriklar bilan qoplangan. Naychalar tana bo'shlig'ida erkin joylashadi. Ularning bir uchi orqa ichakning oldingi qismiga ochiladi. Tana suyuqligidagi zararli moddalar almashinuvi mahsulotlari naychalarga so'riladi va ular devoridagi kiprikchalarning harakati tufayli ichak bo'shlig'iga chiqarib yuboriladi. Siydik tarkibidan suv ichakdan yana tana bo'shlig'iga so'rilib, siydik kristall shaklida tashqariga chiqariladi.

Hasharotlarda ichki organlarni qoplab turadigan yog' tanachalari bor. Bu tanachalar zaxira oziq bo'lishi bilan birga ayirish vazifasini ham bajaradi. Yog' tanachalari tana suyuqligidan turli zararli moddalar almashinuvi mahsulotlarini o'ziga singdirish xususiyatiga ega.

**Nafas olish sistemasi.** Nafas olish sistemasi traxeyalardan iborat. Qorin va ko'krak bo'limlarining ostki qismida joylashgan nafas teshiklaridan yirik traxeya naylari boshlanadi. Ular hasharot tanasida ketma-ket ko'p marta shoxlanib, juda ingichka naychalar hosil qiladi. Naychalar ayrim hujayra va hatto organlarga etib boradi; ular orqali kislorod to'qimalarga etkaziladi.

**Qon aylanish sistemasi.** Suvarakning qon aylanish sistemasi boshqa bo'g'imoyo'qlilarnikiga o'xshash ochiq bo'ladi. Lekin qon aylanish sistemasi juda soddalashgan. Qorin bo'limida ichagining ustida uzun nayga o'xshash yuragi joylashgan. Uning keyingi tomoni Yopiq, oldingi tomoni yagona qon tomiri-bosh ao'rta bilan tutashgan. Ao'rta miya yaqinida tana bo'shlig'iga ochiladi. Yurakning ichki bo'shlig'i maxsus klapanli to'siqlar bilan alohida kameralarga bo'lingan. Kameralar soni qorin bo'g'implari soniga teng bo'ladi. Har bir yurak kamerasining ikki tomonida bir juftdan klapanli teshiklar bor. Yurak devori muskullari qisqarishi natijasida qon tana bo'shlig'idan yurak kameralariga o'tadi va bosh ao'rtasi orqali tananing oldingi tomoniga qarab oqadi. Bosh miya yaqinida qon ao'rtadan yana tana bo'shlig'iga quyiladi. Hasharotlar qoni tarkibi tana suyuqligi bilan bir xilda bo'ladi. Shuning uchun bu suyuqlik gemolimfa deyiladi. Gemolimfa, odatda, rangsiz bo'lib, to'qima va organlarga oziq moddalarni etkazib beradi. Moddalar almashinuvi mahsulotlari ham hujayralardan gemolimfaga chiqariladi va undan malpigi naychalari orqali chiqarib tashlanadi. Gemolimfa nafas olishda ishtirok etmaganligi tufayli hasharotlarning qon aylanish sistemasi juda soddalashib ketadi.

**Nerv sistemasi va sezgi organlari.** Hasharotlarning nerv sistemasi umurtqasiz hayvonlar orasida eng yuqori darajada tuzilgan. Oliy darajada rivojlangan hasharotlarning bosh miyasi oldingi, o'rta va orqa bo'limlarga ajratiladi. Sezgi organlari yaxshi rivojlangan. Ko'rish organlari bir nechta

oddiy ko'zchalar va bir juft fasetkali murakkab ko'zdan iborat. Oddiy ko'zlar Yorug'likni sezadi, lekin narsalarning tasvirini aniqlay olmaydi. Fasetkali ko'zlar bir necha mingtagacha ommatidalardan iborat bo'lib, mozaik ko'rish xususiyatiga ega (43-rasm). Hasharotlar rangni ajrata oladi. Yuksak darajada rivojlangan hasharotlar inson ko'zi farqlay olmaydigan ultrabinafsha nurlarni sezadi.

Hasharotlarning ta'm bilish va hid bilish organlari yaxshi rivojlangan. Ta'm bilish organi jag'larida yoki oyo'q panjalarining ostida joylashgan. Ko'pchilik hasharotlarda atrof-muhit harorati va namligining o'zgarishini sezuvchi organlar ham bor. Hasharotlarda hid bilish organlari mo'ylovlarida, ayrimlarida esa tanasining yuzasida joylashgan tukchalardan iborat. Ularning hid bilish qobiliyati odamnikiga nisbatan 40 baravar ortiq bo'ladi. Tunlam kapalaklarining erkagi urg'ochisining hidini 11 km dan sezadi. Ayrim hasharotlarda maxsus ovoz chiqarish va eshitish organlari ham bo'ladi. Ovoz chiqarish organlari xilma-xil bo'lib, qanotlari, orqa oyo'qlari Yoki ko'krak qismida joylashgan. Eshitish organlari timponal organlar deyiladi. Ular juda yupqa kutikula membrana va u bilan bog'langan sezgir tukchalardan iborat.

**Jinsiy sistemasi.** Hasharotlar ayrim jinsli. Erkagi bilan urg'ochisi o'rtasidagi farq yaxshi ko'rinib turadi. Erkak hasharotlar qanotlarining kuchliroq rivojlanganligi, ancha rangdorligi, tansi yuzasida turli o'simtalar bo'lishi, ayrim hollarda sayroqiligi bilan urg'ochisidan ajralib turadi. Bu hodisa jinsiy demorfizm (di-ikki, morfo-shakl Yoki ko'rinish) deyiladi. Ayrim qo'ng'izlarning erkagi shoxli bo'lishi va mo'ylovlari uzunligi bilan urg'ochisidan farq qiladi. Shu bilan birga koloniya bo'lib yashaydigan hasharotlar oilasida turli vazifani bajaruvchi individlar tashqi qiYofasi bilan bir-biridan keskin farq qiladi. Bu hodisa polimorfizm (poli-ko'p, morfo-shakl, ko'rinish) deb ataladi. Jinsiy bezlar bir juftidan bo'ladi. Urg'ochilarida tuxumdon, tuxum yo'li, urug' pufagi, kuyukish organi bo'ladi.

**Ko'payishi.** Ko'pchilik hasharotlar urug'langan tuxum qo'yadi. Tuxum urg'ochisining tanasida urug'langach, tashqariga chiqariladi. Hasharotlar orasida urug'lanmagan tuxum qo'yish, partenogenez (parteno-bokiralik, qizlik, geneziC-ko'payish) yo'li bilan ko'payadigan turlari ham bor. Partenogenez ko'payishda urug'lanmagan tuxumdan faqat urg'ochilar (o'simlik shiralari) yoki erkaklari (asalarilar) rivojlanadi. Ko'pincha partenogenez va urug'lanib ko'payish muhit sharoitiga bog'liq bo'lib, mavsumiy xarakterga ega.

**Rivojlanishi.** Hasharotlarning embrional rivojlanishi halqali chuvalchaglarnikiga o'xshab ketadi. Rivojlanish davrida embrion juda ko'p halqalardan iborat davrni o'tadi.

**O'zgarishsiz rivojlanish.** Hasharotlar lichinkasining postembrional (tuxumdan chiqqinlan keyingi) rivojlanishi turlicha bo'ladi. Postembrional rivojlanishning borishiga qarab hasharotlarni uchta katta guruhga ajratish mumkin. Birmuncha sodda tuzilgan birlamchi qanotsiz hasharotlarning tuxumdan chiqqin lichinkasi voyaga yetgan davriga juda o'xshash bo'ladi. Uning rivojlanishi hech qanday o'zgarishsiz boradi. Bunday rivojlanishga anamorfoz Yoki bevosita rivojlanish deyiladi. Bu guruhga, odatda, mayda birlamchi qanotsiz hasharotlar (oyo'qdumlilar, mo'ylovsizlar, qo'shdumlilar) kiradi.

**Chala o'zgarish bilan rivojlanish.** Qanotli hasharotlarning bir qismi (chigirtkalar, qandalalar, beshiktebratarlar, shiralari, bitlar, jizildoqlar, ninachilar va boshqalar) chala o'zgarish bilan rivojlanadi. Ularning tuxumdan chiqqan lichinkasi tuzilishi voyaga yetgan davriga birmuncha o'xshash bo'lsa-da, qanotlarining rivojlanmaganligi bilan farq qiladi. Lichinkalari bir necha marta tullagandan so'ng voyaga yetgan hasharotga o'xshaydigan bo'lib qoladi. (44-rasm).

**To'liq o'zgarish bilan rivojlanish.** Ko'pchilik hasharotlar (qo'ng'izlar, kapalaklar, burgalar, pashshalar, chivinlar, arilar, chumolilar)ning tuxumlan chiqqan lichinkasining tuzilishi va hayot kechirishi voyaga yetgan davriga o'xshamaydi. Bunday lichinkalar chuvalchangsimon shakldv bo'lib, qurt deb ataladi. Hasharotlar qurtining tanasi chuvalchanglarga o'xshash halqalardan iborat; oyo'qlari kalta, og'iz organlari ko'pincha kemiruvchi tipda tuzilgan; oddiy ko'zlari faqat Yorug'ni farqlash uchun xizmat qiladi. Rivojlanish davrida qurt faol harakat qiladi va oziqlanadi; bir necha marta po'st tashlab (tullash) g'umbakka aylanadi. G'umbak hasharotning tinim davri hisoblanadi. Bu davrda qurtning organlari butunlay qayta tuziladi. Odatda, g'umbak harakatsiz bo'lib, oziqlanmaydi. Bir qancha kapalaklarning g'umbagi pilla ichida bo'ladi. G'umbakning qayta

tuzilishi tamom bo'lganidan so'ng pilla qobig'i yorilib, undan voyaga yetgan hasharot chiqadi. Bu to'liq o'zgarish bilan rivojlanish, ya'ni metamorfoz deyiladi. To'liq o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlarning qurtlari 4 xil (bosh va oyo'qli, qorin oyo'qli, oyo'qsiz, boshsiz va oyo'qsiz) tipda tuzilgan bo'ladi. Birinchi tipdagi qurtlarning boshi yaxshi rivojlangan, ko'krakida 3 juft oyo'qlari bo'ladi (masalan, qo'ng'izlar). Ikkinchi tipdagi qurtlarning ham boshi yaxshi rivojlangan, qorin qismida oyo'qlari bo'ladi (kapalaklar). Uchinchi tipdagi qurtlarning boshi rivojlangan, lekin oyo'qlari bo'lmaydi (arilar). To'rtinchi tipdagi qurtlarning boshi va oyo'qlari bo'lmaydi (pashshalar, so'nalar).

**G'umbakning xillari.** Hasharotlarning g'umbagi uch xil bo'ladi. Ba'zi hasharotlarning g'umbagi harakatchan erkin tipda bo'ladi (arilar, qo'ng'izlar). Bunday g'umbakning tanasida halqalar, boshlang'ich mo'ylovlar, og'iz organlari, oyo'qlar, qanotlar, ko'zlar va voyaga yetgan hasharotlarga xos bo'lgan belgilar yaxshi ko'zga tashlanib turadi. Yopiq tipdagi g'umbaklarda esa faqat bir-biriga zich tegib turadigan boshlang'ich oyo'qlar va qanotlarga ko'rinib turadi (kapalaklar). Ko'pchilik kapalaklarning Yopiq g'umbagi pilla ichida bo'lganidan ularda voyaga yetgan hasharotlarga xos belgilar umuman sezilmaydi. Uchinchi tipga bochkasimon g'umbaklar kiradi. Ularda oxirgi lichinkalik bosqichining terisi saqlanib qolgan.

Hasharotlarning rivojlanish muddati har xil bo'ladi. Ko'pchilik hasharotlar juda tez rivojlanadi. Ular tuxumdan chiqqach voyaga etib, tuxum qo'ya boshlaganiga qadar bo'lgan hayoti generatsiya deyiladi. Generatsiya bir necha kundan bir necha yilgacha davom etishi mumkin. Masalan, uy pashshasining bitta generatsiyasi 14-33 kun, drozofila (meva pashshasi)niki 8-12 kun, may qo'ng'izini 4-5 yil davom etadi. Generatsiyasi uzoq davom etadigan may qo'ng'izi voyaga yetgan davrida atigi bir oy yashaydi.

Hasharotlar juda serpusht bo'ladi. Kapalaklar 100-2500, qo'ng'izlar 50-6000, ona asalari 1,5 mln gacha, ona termit yil davomida 30000 dan bir necha milliongacha tuxum qo'yadi.

## **18-Mavzu. Chala o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlar turkumlari vakillarining muhim tuzilish belgilari, tarqalishi va ijobiy hamda salbiy ahamiyati**

### **REJA:**

1. Oltioyoqlilar, ya'ni hasharotlar katta sinfining sistematikasi. Chala metamorfozli hasharotlarning asosiy turkumlari, ularning biologik xususiyatlari, foydali va zararli vakillari.
2. To'liq metamorfozli hasharotlarning asosiy turkumlari, ularning biologik xususiyatlari, foydali va zararli vakillari.
3. Hasharotlarning tabiatda va inson hayotidagi ahamiyati haqida;
4. Zararkunanda hasharotlarga qarshi kurash choralari.

**Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar:** *Asalarichilik, Afelinus, itseriya, rodoliya, feromonlar, profilaktika, agrotexnik, mexanik, kimyoviy, biologik, insektitsidlar, biologik qarshi kurash.*

### **Birinchi savol bayoni:**

**Ninachilar turkumi.** Ninachilar eng qadimgi hasharotlar. Gavdasi bosh, ko'krak va uzun ingichka qorin bo'limidan iborat (47-rasm). Boshida kalta mo'ylovlari, juda yirik murakkab ko'zlari joylashgan. Og'iz organlari kemiruvchi tipda tuzilgan. Qanotlari ikki juft bo'lib, qalin tomirlangan. Ko'pchilik ninachilarning qanoti tanasining ikki Yon tomoniga keng Yoyilib turadi. Shu sababli ular kunliklar bilan birga qadimgi qanotlilarga kiritiladi. Ninachilar yirtqich bo'lib, turli mayda, asosan zararkunanda hasharotlar (chivin, pashsha, oqqanot va boshqalar) ni tutib eydi. O'ljasini havoda oldingi oyo'qlari panjalari orasidagi to'rga tushirib oladi.

Ninachilar lichinkasi suvda rivojlanadi. Lichinkasining pastki lablari o'zgarib, qisqichli niqobga aylangan. Qisqichlari Yordamida mayda suv hayvonlari, baliq chavoqlari va itbaliqlarni tutib eydi. Lichinka qornining ichki qismida traxeya jabralari yordamida nafas oladi. Ninachilar hayotining ko'p qismini havoda o'tkazadi. Ularni suv havzalari yaqinida doim uchratish mumkin. Voyaga yetgan ninachilar zararkunanda hasharotlarni qirib foyda keltiradi. Lichinkalari esa suv hayvonlari (baliq chavoqlari va Yosh baliqchalar)ni tutib eb, birmuncha ziyon keltiradi.

O'rta Osiyodagi tezoqar tog' daryolari yaqinida halqali tog' ninachisi (21-rasm), tog'oldi, tog'li mintaqalarda zangori ninachilar, ko'l va tinch oqar suv yaqinida o'q ninachilar va suluv ninachilar uchraydi. Ninachilarning bir qancha turlari Qizil kitobga kiritilgan.

**Yarim qattiqqanotlilar (qandalalar) turkumi.** Qandalalar oldingi qanotlari asosi qalinlashganligi va keyingi yarmi yupqa pardasimon bo'lishi tufayli yarim qattiqqanotlilar nomini olgan. Og'iz organlari sanchib-so'ruvchi tipda bo'ladi. Ayrim turlari (masalan, to'shak qandalalari)da qanotlar Yo'qolib kyetgan (47-rasm). Ko'pchilik qandalalar o'simliklar shirasi bilan oziqlanib, katta ziyon keltiradi. Ulardan hasva (22-rasm), g'alla ekinlari shirasini so'radi. Hasva so'rgan don unib chiqmaydi.

Daryolarning tinch oqadigan joylarida, ko'llar va oqmaydigan boshqa suv havzalarida suv sathida sirpanib yuruvchi suv gazchilarini ko'p uchratish mumkin. Ular suv yuzasidagi umurtqasiz hayvonlar bilan oziqlanadi. Qandalalar orasida yirtqich turlaridan o't-o'lan orasida yirik qizg'ish halqali qandalalar ko'p uchraydi. Ular zararkunanda hasharotlarning qonini so'rib, foyda keltiradi.

Qandalalarning ayrim vakillari odam va hayvonlarning qonini so'rishga moslashgan. Qanotsiz to'shak qandalalari odam va sut emizuvchi hayvonlar qonini so'rib oizqlanadi. Qandala bir necha oy oziqlanmasdan yashay oladi. U hidni juda yaxshi sezadi. Odam va hayvonlarni hididan to'padi.

**Teng qanotlilar turkumi.** Bu turkumga ikkala juft qanotlari ham bir xilda tuzilgan hasharotlar kiradi. Ularning og'iz organlari sanchib-so'ruvchi bo'lib, o'simlik shirasini so'rib oziqlanadi. Barcha turlari o'simlik zararkunandalari hisoblanadi. Teng qanotlilarning ko'pchiligi ancha mayda, uzunligi 1-2 mm, ba'zi turlari 18-20 sm ga etadi. Bir qancha turlari partenogenez (urug'lanmagan tuxum qo'yish) ko'payish xususiyatiga ega. Bu turkumga jizildoqlar, shiralar, qalqondorlar, barg burgalari va tripslar kiradi.

**Jizildoqlar.** Yirik jizildoqlarning erkaklari baland tovush chiqarib sayraydi. Tovush chiqarish organi qorin qismining birinchi bo'g'imi ostida joylashgan bir juft plastinkalardan iborat. Plastinkalar maxsus muskullar qisqarishi natijasida tebranib, ovoz chiqaradi.

Jizildoqlarning lichinkasi tuproqda yashab daraxtlar va butalar ildizi shirasini so'rib oziqlanadi, lekin daraxtlarga katta ziyon etkazmaydi. Jizildoqlar eng uzoq umr ko'radigan hasharotlar. Shimoliy Amerika jizildog'ining lichinkasi tuproqda 17 yil yashagandan so'ng voyaga yetgan hasharotga aylanadi. Voyaga yetgan jizildoqlar o'simliklar er ustki qismining shirasini so'radi. Sayroqi jizildoqlar janubiy hududlarda, xususan, O'rta Osiyoda keng tarqalgan. Ularning bir maromda jizillagan tovushi yoz kunlari uzoqdan eshitiladi. Birmuncha kichikroq oddiy jizildoqlarning tovush chiqarish organi bo'lmaydi. Ularning tuproqda yashovchi lichinkasi o'simliklarga turli virus kasalliklarni yuqtiradi.

**Shiralar**-juda keng tarqalgan mayda (1-7 mm) hasharotlar (47-rasm). Ular katta ziyon etkazadi. Shiralar ko'pincha juda tez ko'payib, o'simlik organlarida katta koloniya hosil qiladi. Ular o'simliklar to'qimasiga uzun xartumini tiqib olgach, uzoq vaqt qimirlamasdan uning shirasini so'radi. Shiralar koloniyasi Yosh novdalar va barglarni Yoppasiga qoplab olishi mumkin. Zararlangan o'simlik to'qimalarida har xil shishlar, bo'rtmalar va boshqa xil o'zgarishlar paydo bo'ladi. Koloniyadagi ko'pchilik individlar qanotsiz bo'lib, partenogenetik urg'ochilar hisoblanadi. Bahor va Yoz davomida qanotsiz urg'ochilar faqat urug'lanmagan tuxum qo'yib ko'payadi. Ular hayotining ma'lum davrida qanotli individlar paydo bo'ladi va boshqa o'simliklarga uchib o'tib, hasharotlarning yangi koloniyasiga asos soladi. Kuzda partenogenetik urg'ochilardan urug'lanib ko'payadigan qanotli erkak va urg'ochilar paydo bo'ladi. Bir mavsumda ularning 15-20 avlodi rivojlanadi. O'simliklar to'qimasini so'rayotgan shiralar ozig'ining hammasini hazm qila olmasdan uning bir qismini orqa chiqaruv teshigi orqali chiqarib turadi. Ana shu sababdan ularni shiralar deyiladi. Qora bog' chumolilari shiralar shirasini yalab, yashashga o'rganib qolgan.

Yashil shira olma, nok, behi kabi mevali daraxtlarga katta zarar etkazadi. Shaftoli shirasi shaftolining Yosh novdalari va tanasi to'qimalari shirasini so'rib oziqlanadi. Tokka tok shirasi-filloksera katta ziyon etkazadi. Filloksera juda xavfli hasharot bo'lib, tok bargi va ayniqsa ildizini so'rib oziqlanadi.

**To'g'ri qanotlilar turkumi.** To'g'ri qanotlilar yirik hasharotlar bo'lib, uzunshigi bir necha santimetr ga etadi. Tanasi cho'ziq, bosh qismida yirik murakkab ko'zlari va uzun mo'ylovlari bor. Og'iz organlari kemiruvchi. Qanotlari ikki juft, ustki qanoti ingichkaroq va uzun, biroz dag'alroq; ostki qanoti keng va yumshoq bo'lib, tinch holatda ustki qanot ostida taxlanib turadi. Ko'pchilik to'g'ri qanotlilarning keyingi oyo'qlari sakrovchi tipda tuzilgan. Urg'ochilarining tuxum qo'yuvchi organi rivojlangan. Ko'pchilik turlarida ovoz chiqarish va eshitish organlari bo'ladi. To'g'ri qanotlilar juda keng tarqalgan, 20000 dan ortiq turni o'z ichiga oladi. Ko'pchilik turlari yashil o'simlik bilan oziqlanadi. Ular orasida ekinlarning xavfli zararkunandalari va yirtqich turlari ham bor.

To'g'ri qanotlilar tuproqdagi maxsus ko'zachaga to'p-to'p qilib tuxum qo'yadi. Lichinkasi chala o'zgarish bilan rivojlanadi. Ko'pchilik turlari faqat yaqin masofaga uchadi. To'g'ri qanotlilar chigirtkalar, temirchaklar, chirildoqlar (qora chigirtkalar) va erqazarlar kabi guruhlariga bo'linadi.

Chigirtkalarining mo'ylovlari boshqa to'g'ri qanotlilar (chirildoqlar, temirchaklar)ga nisbatan kaltaroq bo'ladi. Ular orqa oyog'ini ustki qanoti tomiriga ishqalabovoz chiqaradi. Eshitish organi oldingi qorin bo'g'inining Yon tomonida joylashgan yupqa pardadan iborat.

Ayrim yillari chigirtkalar juda tez ko'payib ketishi mumkin. Ular ko'p millionlab individdan iborat to'da hosil qiladi. Bunday to'dalar o'z yo'lida duch kelgan o'simliklarni eb ketishi natijasida katta tabiiy ofatga aylanishi mumkin. Chigirtkalarining bunday ko'p miqdorda ko'payishi O'rta Osiyo respublikalari va Qozig'istonda ham ba'zan sodir bo'lib turadi. Chigirtkalar Osiyo va Afrika mamlakatlarida qishloq xo'jalik ekinlariga juda katta ziyon etkazadi.

Chigirtkalar orasida Osiyo chigirtkasi o'simliklarga ayniqsa ziyon keltiradi. Bu chigirtka, odatda, qamishzor va to'qayliklarda hamda yirik ko'llar yaqinida hayot kechiradi. Chigirtka kamroq ko'paygan yillari yakka-yakka bo'lib yashaydi. Lichinkasi juda ko'plab paydo bo'lganida esa to'da bo'lish instinkti yuzaga chiqadi. Millionlab lichinkalar oziq qidirib Yo'lga tushadi va uchragan o'simlikni eb ketaveradi. Lichinkalar qanotli chigirtkalarga aylangach, ular bir kunda 80-120 km masofaga uchib o'tishi mumkin. Bunday to'da kelib qo'ngan joyda hech bir o'simlik qolmaydi. Lekin tabiatda chigirtkalarining bunday ko'payishi kam sodir bo'ladi.

Temirchaklarning mo'ylovlari tanasidan uzunroq bo'ladi. Ularning uzun qilichsimon tuxum qo'yuvchi organi bor. Yashil o'simliklar orasida yirik Yashil temirchak tez-tez uchrab turadi. U asosan o'simliklar orasidan mayda hasharotlarni tutib eydi. Erkak temirchaklar chirillagan ovoz chiqaradi. Ularning sayrashini, odatda, kunning ikkinchi yarmida, havo iliq bo'lgan kechqururlari va kechasi eshitish mumkin.

Chirildoqlar tanasining qoramtir rangi, tuxum qo'yish organining uzun va to'g'ri bo'lishi, ancha kuchli ovoz chiqarishi boshqa to'g'ri qanotlilardan farq qiladi. Qishloq joylarda uy chirildoqlarini ko'p uchratish mumkin. Yoz kechalarida ularning baland tovushi ba'zan kishiga uyqu bermaydi.

**Beshiktebratarlar turkumi.** Beshiktebratarlar ancha yirik hasharotlar. Kattaligi 11 sm gacha etadi. Bosh qismi uchburchak shaklda, juda harakatchan bo'lib, uzun bo'yin orqali tanasiga qo'shilgan. Boshining ikki Yon tomonida fasetkali yirik murakkab ko'zlari joylashgan. Og'iz organlari kemiruvchi tipda tuzilgan. Ko'ragining birinchi bo'g'imi juda uzun bo'lib, bo'yinga aylangan. Qanotlari ikki juft, ayrim turlarida qanotlar kuchsiz rivojlanganidan ular ucha olmaydi.

Beshiktebratarlarning birinchi juft ko'krak oyo'qlari tutuvchi organga aylangan. Bu oyo'qlarning bo'ldir qismi Yon tomonidan yassilashgan, o'tkir qirrasi esa mayda tishchalar bilan qoplangan. Bo'ldirning ana shunday tishchali qirrasi son qismidagi maxsus chuqurchaga xuddi qalamtarosh tig'iga o'xshash kirib turadi. Beshiktebratarlar yirtqich hayvonlar, ular o'ljasini pistirmadan poylab turib tutadi. Biron xavf tug'ilgudek bo'lsa, ular oldingi oyo'qlarini ko'tarib, gavdasini sekiH-asta ikki Yon tomonga qimirlata boshlaydi.

Bizning bog'larimizda daraxt beshiktebratarlari, tog' oldi tumanlarida esa kalta qanot kulrang beshiktebratar, maysa o'tlar orasida yashil beshiktebratar uchraydi. Beshiktebratarlar faqat issiq o'lkalarda tarqalgan. Ular Qrim, Kavkaz va O'rta Osiyoda uchraydi. Beshiktebratarlar –juda foydali hayvonlar. Keyingi davrda ularning soni keskin kamayib ketmoqda.

**Suvaraklar turkumi.** Suvaraklarning tanasi yassi ust qanotlari biroz dag'alroq, orqa qanoti pardasimon. Urg'ochi suvaraklar qanoti erkaklariga nisbatan kaltaroq yoki rivojlanmagan. Ko'pchilik turlari ucholmaydi, lekin tez yuguradi. Og'iz organlari kemiruvchi, barcha oziqni eyaveradi.

Suvaraklarning 4000 dan ortiq, jumladan O'rta Osiyo hududida 22 turi ma'lum. Ular tabiatda toshlar va o'simlik qoldiqlari ostida yashaydi. Xonadonlarda mayda sariq suvarak va qora suvarak uchraydi. Ular non uvoqlari, sabzavot va turli oziq-ovqat qoldiqlarini eydi. Suvaraklar tabiatda turli hayvonlar uchun oziq bo'ladi; xonadonlarda esa oziq-ovqat mahsulotlarini ifloslantirib, ayrim kasalliklar qo'zg'atuvchilari (ichburug', parazit chuvalchanglar)ni tarqatuvchi sifatida odam sog'lig'iga ziyon keltiradi.

**Muhokama uchun savollar:**

1. Chala o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlarning qanday turkumlarini bilasiz?
2. Chala o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlar orasida uchraydigan zararli va foydali vakillariga misollar keltiring.

**Ikkinchi savolning bayoni:**

**Qattiq qanotlilar, ya'ni qo'ng'izlar (*Coleoptera*) turkumi** vakillarining oldingi qanotlari xitinlashgan qalin bo'lib, ustqanotlari *elitrani* hosil qiladi. Oldingi qanotlarining tomirlanishi aniq emas. Yupqa pardasimon ostki qanotlari ustqanot ostida taxlanib turadi. Uchayotganda ostqanotlar samolyot parragiga o'xshab aylanadi; ustqanotlar esa ikki tomonga yoyilib, ko'tarish yuzasini hosil qiladi. Ustqanot himoya vazifasini ham bajaradi. Ba'zi tur qo'ng'izlarning qanotlari yo'q (masalan, toshqollar, vizildoqlar, qora tanlilar va boshqa qo'ng'izlarning qanotlari yo'q).

Qo'ng'izlarning ust ko'rinishi va katta- kichikligi juda turli-tuman. Kattaligi 0,3-1 mm dan 10-15 sm gacha bo'lishi mumkin. Eng yirigi goliif go'ng'izi bo'lib, uning uzunligi 15 sm ga boradi. Og'iz organlari kemiruvchi tipda tuzilgan. Ko'pchilik qo'ng'izlarning tanasida sassiq hid tarqatadigan yoki zaharli moddalar ajratadigan bezlar bo'ladi. Shunday moddalar ularni boshqa hayvonlardan himoya qilish vositasi hisoblanadi. Masalan, to'pchi qo'ng'izlar qo'lansa hidli azotli moddalarni havoda portlatib, dushmanlarini qochiradi.

Qattiqqanotlilar, ya'ni qo'ng'izlar er yuzida keng tarqalgan, ko'p sonli hasharotlar bo'lib, 350 mingga yaqin turi ma'lum. Ularning oldingi qanotlari xitinlashgan qattiq bo'lib, qalin ustqanotni hosil qilgan. Ostqanotlari yupqa pardasimon, ustqanot ostida taxlanib turadi. Ular uchganda ostki qanotlari samolyot propelleriga o'xshab aylanadi; ustqanotlari esa ikki Yon tomonga Yoyilib, ko'tarish yuzasini hosil qiladi. Qo'ng'izlarning tanasi mustahkam xitin sovutga o'ralgan. Ko'pchilik qo'ng'izlarning oyoqlari yuguruvchi tipda tuzilgan. Suvda yashaydigan turlarining keyingi oyoqlari suzuvchi eshkakni hosil qiladi. Qo'ng'izlarning lichinkasi tuproq, suv yoki chirindilar orasida rivojlanadi. Qo'ng'izlar oziqlanish usuliga ko'ra yirtqich, o'simlikxo'r va aralash oziqlanadigan guruhlariga ajratiladi.

**Yirtqich qo'ng'izlar.** Yirtqich qo'ng'izlarturli zararkunanda hayvonlarni qirib, foyda keltiradi. Tosh va daraxtlar po'stlog'i ostida bog', poliz, o'rmonlarda vizildoq qo'ng'izlar ko'p uchraydi. Qo'ng'izlar va ularning lichinkasi shilliqqurtlar, hasharotlarning lichinkasi va qurtlarini ebfoyda keltiradi. O'rta Osiyoda yaltiroq, ustki qanotlari yashil yoki qizg'ish rangda tovlanib turadigan yirik suluv qo'ng'izlarni uchratish mumkin. Bu qo'ng'iz va uning qurtlari daraxtlarga katta zarar etkazadigan kapalaklarning qurti bilan oziqlanadi.

**O'simliklarning zararkunanda qung'izlari.** Qo'ng'izlar orasida juda ko'pchilik turlari o'simliklar bilan oziqlanadi va ularga katta zarar etkazadi. G'alla va poliz ekinlari (kartoshka) ildiziga qirsildoq qo'ng'izlarning simqurt deb ataladigan lichinkasi katta ziyon keltiradi. Bu qo'ng'izlarni elka tomoniga to'ntarib qo'yilsa, sapchib turib olishga harakat qilib, qirsillagan ovoz chiqaradi. Bug'doy, mosh, loviya va boshqa donlarga juda kichkina ombor xartumli qo'ng'izimita katta zarar etkazadi. Bu qo'ng'izning bosh qismi uzayib, xartumchani hosil qiladi. Urg'ochi qo'ng'izlar donni kovlab, tuxum qo'yadi. Lichinkasi donning mag'izini eb, o'sha erda g'umbakka aylanadi. Bu qo'ng'izlar omborxonadagi donlar orqali tarqaladi. Uzoq saqlangan unda un qurtlarini uchratish mumkin. Ular ham qo'ng'izlarning qurti hisoblanadi. Un qurtlarining qo'ng'izlari unga tuxum qo'yib ketadi. Tuxumdan chiqqan qurt un bilan oziqlanadi va un ichida g'umbakka aylanadi.

Plastinka mo'ylovli qo'ng'izlardan may va mart qo'ng'izlari turli daraxtlarning bargi bilan oziqlanadi. Ularning lichinkasi tuproqda 4-5 yil yashaydi. Daraxtlarning nihollari va turli o'simliklarning ildizini kemirib, katta zarar etkazadi. Qo'ng'izlarning yo'g'on va beso'naqay qurtining ianasi Yoysimon egilgan bo'lib, bosh qismi yirik, qo'ng'ir tusda bo'ladi. Tuproq bilan to'lgan ichagi terisi orqali yaxshi ko'rinib turadi.

Bargxo'r qo'ng'izlar turli daraxtlar va qishloq xo'jaligi ekinlari bargini kemirib zarar keltiradi. Ular orasida kolorado qo'ng'izi eng xavfli zararkunandalardan biri hisoblanadi. Asrimizning boshlarida u tasodifan G'arbiy Evropaga olib kelingan edi. Hozir bu qo'ng'iz kartoshka ekiladigan juda ko'p tumanlarda tarqalgan. 80-yillarning o'rtalarida zararkunanda O'zbekistonning ayrim xo'jaliklarida tarqala boshlagan. Kolorado qo'ng'izining ustki qanoti pushti rangda, qanoti bo'ylab 10 ta qora chiziq o'tgan. Oldko'krak qismida 11 ta qoramtir dog'lari bo'ladi. Qo'ng'iz juda serpusht, urg'ochisi 2400 ga yaqin tuxum qo'yadi. Qo'ng'izning ayniqsa, qizg'ish-qo'ng'ir rangli qurtlari ko'p zarar etkazadi. Ular kartoshkaning er ustki qismi bilan oziqlanadi. Lichinkasi tuproqqa kirib g'umbakka aylanadi. Bir mavsumda qo'ng'izning 2-3 avlodi rivojlanadi.

**Go'ngxo'r qo'ng'izlar.** Qattiq qanotlilar orasida bir qancha turlari hayvonlarning ekskrimenti bilan oziqlanadi. Ular hayvonlar go'ngini uzoqdan ham sezadi. Go'ng Yonida baquvvat tishli oyo'qlari va boshi Yordamida in qaziydi. Inga hayvonlar tezagini kolbasaga o'xshash qilib joylashtiradi va uning pastki uchiga tuxumini qo'yadi. Qurtlari go'ng bilan oziqlanib voyaga etadi. Bo'xcha qo'ng'iz yirik go'ngxo'r qo'ng'izlardan, tanasi 30-40 mm keladi. O'rta Osiyo cho'llarida ko'p uchraydi. Bu qo'ng'iz odatda bahor oylarida harakatchan bo'ladi. Ot, tuya, qo'y va boshqa yirik hayvonlarning go'ngidan shar yasab, dumalatib ketadi. Tuproqda in qazib uning ichiga shari bilan tushib oladi. Bir necha kun davomida qo'ng'iz sharni eb bitiradi. Bo'xcha qo'ng'izlar qurtlari uchun qora mollar go'ngidan shar yasashadi, sharni tuproqqa olib kirgandan so'ng unga noksimon shakl beradi. Uning ingichka tomoniga tuxum qo'yadi. Tuxumdan chiqqan lichinkasi go'ngning ichki tomonidan oziqlanib voyaga etadi.

Tabiatda go'ngxo'r qo'ng'izlar sanitar vazifasini bajaradi. Ular ordamida hayvonlar go'ngi parchalanib, tuproqqa aralashadi. Avstraliya qit'asida go'ngxo'r qo'ng'izlar kam bo'lganligi sababli qo'ylarning go'ngi o'tloqlarni ifloslantirib yuborgan edi. Qit'aga Afrika va Janubiy Amerikadan go'ngxo'r qo'ng'izlar ko'chirib keltirilgandan keyin o'tloqlar ifloslanishdan saqlab qolindi.

**Kapalaklar turkumi.** Kapalaklar Yer yuzida keng tarqalgan. Qanotlari mayda, rangli tangachalar bilan qoplangan. Og'iz organlariso'ruvchi xartumdan iborat. Qurtlarining ko'krak oyo'qlari bilan birga 3-5 juft soxta qorin oyo'qlari ham bo'ladi. Qorin oyo'qlar bo'g'imlari bo'lmasligi bilan haqiqiy ko'krak oyo'qlardan farq qiladi. Bosh qismida bir juft mo'ylovlari va murakkab ko'zlari bor. Uzun xartumi boshining ostida spiral shaklida taxlanib turadi. Ko'pchilik turlari, ayniqsa tropik kapalaklar juda chiroyli bo'ladi. Qanotlarining rangi tangachalardagi pigmentlar bilan bog'liq bo'ladi. Voyaga yetgan kapalaklar asosan gul nektari bilan oziqlanadi. Gulga qo'ngan kapalak xartumini yoyib gulning ichiga botiradi va nektar so'ra boshlaydi. Ayrim kapalaklar voyaga yetganda oziqlanmaydi.

Kapalaklar qurtlarining og'iz organlari kemiruvchi tipda tuzilgan. Qurtlar o'simlik to'qimasi bilan oziqlanadi. Ular orasida mevali daraxtlar va ekinlarga katta ziyon etkazadigan turlari ko'pchilikni tashkil etadi. Bir qancha kapalaklar qurtlari g'alla, un, yung, mum va boshqa qimmatbaho mahsulotlar hamda materiallar bilan oziqlanadi.

Kapalaklar sutkaning qaysi davrida faol hayot kechirishiga ko'ra kunduzgi va tungi kapalaklarga bo'linadi. Kunduzgi kapalaklar uchishi, oziqlanishi, ko'payishi sutkaning yorug' davriga to'g'ri keladi. Kech kirishi bilan ular pana joy to'pib, yashirilib oladi. Tungi kapalaklar, aksincha kunduz kunlari pana joyda yashirilib, kechqurunlari va tunda faol harakat qiladi.

Kunduzgi kapalaklar gavdasi bir tekis yo'g'onlikda, nisbatan ingichka, mo'ylovlari to'g'nog'ichsimon; qanotlari juda keng, qo'nganida tanasi ustida vertikal taxlanib turadi. Ular sekin qanot qoqib uchadi. Tunlam kapalaklar qanoti qisqa va ensiz bo'lib, qo'nganida qorin qismini yopib, ikki tomonga Yoyilib turadi. Tunlamlar tez-tez qanot qoqib uchadi.

Ko'pchilik kunduzgi kapalaklar katta iqtisodiy ahamiyatga ega emas. Ular tabiatda odamga estetik zavq beruvchi hayvonlar sifatida himoya qilinadi. O'simliklar zararkunandasi sifatida karam kapalagi ko'pchilikka ma'lum.

**Karam kapalagi** oq kapalaklar oilasiga mansub bo'lib, uning oldingi qanotlari cheti qoramtir rangda va qora dog'lari bo'lishi bilan boshqa oq kapalaklardan farq qiladi. Kapalak qurtlari karamdoshlar oilasiga mansub o'simliklarga, ayniqsa karamga ko'proq ziyon etkazadi. Urg'ochi kapalak karam bargiga to'p-to'p qilib 20 dan 200 gacha tuxum qo'yadi. Qurtlari dastlab barg plastinkasi yuzasini qirib, keyinroq bargning mag'zi bilan oziqlanadi. Bargdan yirik tomirlar qoladi. Qurtlar o'sib yog'och devorlar shoxiga chiqib oladi va ipchasi Yordamida vertikal holda osilib, g'umbakka aylanadi. Bir yilda kapalakning bir necha bo'g'ini rivojlanadi. Kapalak qurti birmuncha shimoliy mintaqalarda karamga juda katta ziyon etkazadi. O'rta Osiyoda kapalak tog' oldi hududlarida tarqalgan. Bu kapalakni bahor va yoz oylarida Toshkent shahridagi hiyobonlarda ham uchratish mumkin.

O'rta Osiyoning tog'oldi va tog'li hududlarida yirik va juda chiroyli kunduzgi kapalaklar-sadafdorlar, satirlar va elkanli kapalaklar uchraydi. Ularning qurti yovvoyi o'simliklar bilan oziqlanganidan zararkunanda hisoblanmaydi.

**Olma mevaxo'ri** kapalagi juda keng tarqalgan tunlamlardan hisoblanadi. Ularning qurtlari olma, olxo'ri, ba'zan nok, o'rik mevalariga katta zarar etkazadi. Olma mevaxo'ri qurti barglar va yosh mevalarga bittadan, hammasi bo'lib 100 ga yaqin tuxum qo'yadi. Bir hafta ichida tuxumdan juda mayda qurtchalar chiqadi. Bargdagi qurtchalar dastlab bargning yumshoq to'qimalari, keyinroq yosh mevalar bilan oziqlanadi. Qurtchalar dastlab yosh meva po'sti ostidagi yumshoq to'qimasini eydi. Keyin meva ichiga o'tadi va urug'ini eb bitiradi. Shundan so'ng u boshqa mevaga o'tadi. Qurtlar bir oy o'sib rivojlangandan so'ng meva ichidan chiqadi va daraxt po'stlog'i yoki daraxt tanasidagi biron kovakka kirib olib, pilla o'raydi va g'umbakka aylanadi (50-rasm).

Olma mevaxo'rining bir mavsumda bir necha bo'g'ini rivojlanadi. Birinchi bo'g'ini bahor oylarida yoki yozning boshida, ikkinchi bo'g'ini yozda etishib chiqadi. Kuzgi qurtlar olma daraxti poyasi pastki qismi Yoki tuproq zarralari orasida yashirilib qishlaydi. Qurtlar bahorda g'umbakka, so'ngra kapalakka aylanadi. Kapalaklar bahorda olma daraxtlari gullab, meva tuga boshlagan davrda ucha boshlaydi.

Qurt tushgan olmani uning shakli notekis bo'lishi va qurt ekskrimenti bilan qoplangan teshikcha bo'lishidan oson bilib olish mumkin. Zararlangan olmaning ichidagi qurt ochgan yo'llar ham uning ekskrimenti bilan qoplangan bo'ladi. Qurtlagan olma mevasi tez chiriy boshlaganligi sababli uzoq saqlanmaydi.

**G'o'za tunlami** g'o'zaning eng xavfli zararkunandalaridan biri hisoblanadi. Tunlam 200 ga yaqin o'simliklarni zararlaydi. Kapalagining kattaligi 30-40 mm, sarg'ish tusli bo'ladi. Ko'sak qurti deb ataladigan qurtlari 40-45 mm ga etadi; tanasining rangi sarg'ish-och yashildan to'q yashilgacha o'zgarib turadi. Orqa va yon tomonlarida oqish va to'q qo'ng'ir rangli chiziqlari bo'ladi.

G'o'za tunlami qurti g'o'zaning shona va ko'saklari bilan oziqlanadi. Bitta qurt rivojlanishi davomida 19-20 tup g'o'zaning hosil tugunchalarini zararlashi mumkin. Zararlangan shonalar va yosh ko'saklar to'kilib ketadi. Kechroq zararlangan ko'saklarning tolasi sifatsiz bo'ladi.

G'o'za tunlami kapalakgi aprel-may oylarida uchib chiqadi. Urg'ochi kapalaklar gul nektari bilan oziqlanadi va 300-3000 gacha tuxum qo'yadi. Qurtlarning rivojlanishi 12-20 kun, kapalaklariniki juda kam (300 gacha)tuxum qo'yadi. Tuxumdan chiqqan qurtlar asosan Yovvoyi o'simliklarni zararlaydi. Ikkinchi va uchinchi bo'g'in kapalaklari g'o'zaning shona va ko'saklarini zararlaydi.

G'o'za tunlami dukkakdoshlar, pomidor, kanop, makkajo'xori, tamaki kabi o'simliklarga ham zarar etkazadi.

Xona kuyasi kapalagi juda mayda sarg'ish tusda. Kuya kapalaklari qatoriga po'stin kuyasi, gilam kuyasi va kiyim-bosh va boshqa matolarga zarar etkazuvchi kuyalar kiradi. Xona kuyasining qurti mayda, oqish rangli bo'lib, yung va teri hamda ulardan tikilgan kiyim-kechak va boshqa buyumlar bilan oziqlanadi. Qurtlar maxsus qin yasab, uning ichida g'umbakka aylanadi.

Tut ipak qurti xonakilashtirilgan kapalak hisoblanadi. Uning ajdodlari bunlan 5000 yil ilgari tabiatda Yovvoyi holda uchragan, lekin keyinroq qirilib kyetgan. Ipak qurtining vatani Himolay tog'lari bo'lgan degan taxmin mavjud.

Tut ipak qurti kapalagining qanotlari oqish, qalin tukchalar bilan qoplangan. Qurtlari ham oqish rangli, qorin bo'limi orqa qismida shoxsimon o'simtasi bo'ladi. Qurtlar faqat tut daraxti bargi bilan oziqlanadi. Kapalaklarning og'iz organlari reduktsiyaga uchragan bo'lib, oziqlanmaydi.

**Ipakchilik.** Tut ipak qurti olish maqsadida boqiladi. Ipak to'qimachilik sanoati uchun qimmatbaho xomashyo hisoblanadi. Ipakchilik O'rta Osiyo respublikalarida xalq xo'jaligining muhim tarmoqlaridan biri hisoblanadi. Bundan 5000 yil ilgari qadimgi odamlar Xitoyda ipak qurti boqish bilan shug'ullana boshlagan. Bizning mamlakatimizda esa ipak qurti boqish bundan 1400 yil ilgari boshlangan. Hozir ipakchilik Xitoy, Yaponiya, Ko'reya, Kichik Osiyo va Janubiy Evropa mamlakatlarida, O'rta Osiyo va Kavkazorti respublikalarida rivojlangan.

Ipak olish maqsadida tuxumdan chiqqan ipak qurti maxsus qurtxonalaridagi so'kchaklarda boqiladi. Kichik yoshdagi qurtlar mayda qirqilgan yosh barglar bilan oziqlanadi. O'rta va katta yoshdagi qurtlarga barg qirqilmasdan beriladi. Qurtlar yaxshi rivojlanishi uchun xona harorati 18-26 °C va namligi 50-60% saqlanishi zarur. Qurtlarning rivojlanishi 3-4 hafta davom etadi. Shu davr ichida ular 4 marta po'st tashlaydi, 5 yoshni o'tadi. Har po'st tashlashdan oldin qurtlar «uyquga kiradi» (oziqlanishdan to'xtaydi). Dastlabki uyqusi bir necha soat davom etganidan uncha sezilmaydi. Oxirgi uyqusi bir necha kun davom etadi. 5 yoshga to'lgan qurtlar pilla o'rashga kirishadi. Ularning maxsus ipak bezlaridan ajralib chiqqan suyuqlik havoda qotib ipakka aylanadi. Pilla o'rash 3 kun davom etadi. Qurt pilla ichida po'st tashlab, g'umbakka aylanadi. G'umbaklik davri 2-3 hafta davom etadi. Har qaysi qurt hayoti davomida 20-25 g (shundan 75-80 % 5 yoshida) barg eydi. Ymg'mb olingan pillaning bir qismi tuxum ochirish zavodlariga yuboriladi. Erta bahorda ulardan yana qurt ochiriladi va xo'jaliklarga tarqatiladi.

Pillaning ikkinchi qismi qayta ishlash ko'rxonalariga yuboriladi. U erda issiq suv yoki issiq havo ta'sir ettirib . ichidagi g'umbaklar nobud qilinadi va quritiladi. Shundan so'ng ipak yigiruv fabrikalariga yuboriladi va ulardan ipak yigiriladi.

**Ikki qanotlilar turkumi.** Ikki qanotlilar eng xilma-xil hasharot turkumlaridan biri bo'lib, turlari soni 80 mingdan o'rtadi. Ularning faqat birinchi juft qanoti rivojlangan; ostki qanoti esa o'zgarib, to'g'nog'ichsimon o'simta hosil qiladi. Ostki qanot qoldig'i hasharot havoga ko'tarilganda muvozanat saqlash vazifasini bajaradi. Ko'pchilik ikki qanotlilar (chivinlar, pashshalar) bu o'simta yordamida uchganida g'ing'illagan ovoz chiqaradi.

Ikki qanotlilar uzun mo'ylovli va kalta mo'ylovlilar guruhiga ajratiladi. Birinchi guruhga chivinlar, so'nalar, bo'kalar, ikkinchi guruhga pashshalar, iskaptoparlar, bukirlar kiradi. Uzunmo'ylovlilar tanasi ixcham va ingichka, oyoqlari va mo'ylovlari uzun, ko'p bo'g'imli bo'ladi. Kaltamo'ylovlilarning tanasi Yo'g'on, oyoqlari kalta, mo'ylovlari uch bo'g'imli bo'ladi. Ko'pchilik kaltamo'ylovlilarning og'iz organlari uchi kengaygan bo'lib, suyuq oziqni yalash uchun moslashgan. Uzunmo'ylovlilarning og'iz organlari sanchib-so'ruvchi ingichka xartumdan iborat. Bunday xartum yordamida ular odam yoki hayvonlarning terisini teshib, qonini so'radi.

Ikkiqanotlilarning oziqlanishi va rivojlanishi ham har xil bo'ladi. yoyaga yetgan ko'pchilik pashshalar har xil suyuq chirindi mahsulotlari, shilimshiq moddalar, ter, hayvonlarning qonini so'rib oziqlanadi. Ular orasida boshqa hasharotlar bilan oziqlanuvchi yirtqichlar ham ko'p bo'ladi.

Ikki qanotlilarning qurtlari suv, tuproq, chiriq boshlagan o'simlik va hayvon qoldiqlarida yashaydi; tirik hayvonlar to'qimasi, ichak, teri ostida Yoki boshqa hasharotlar tanasida parazitlik qiladi. Qurtlar chuvalchangsimon bo'lib, oyoqlari, ba'zan boshi ham bo'lmaydi.

**Uy pashshasi** kulrang yoki qo'ng'ir tusli, qanotlari shaffof hasharot bo'lib, dunyo bo'ylab keng tarqalgan. Faqat aholi yashaydigan joylarda uchraydi. Turli xil transport vositalari orqali minglab kilometr masofaga tarqalishi mumkin.

Pashshalar yo'g'on va yumshoq xartumi yordamida oziqlanadi. Xartumining uchida og'iz teshigi bor. Og'iz atrofidagi yumshoq so'ruvchi lablari Yordamida suyuq oziqni so'rib oladi. Xartumi boshi ostidagi chuqurchada joylashgan. Pashshalar qattiq oziq bilan oziqlanishi mumkin. Masalan, qandga qo'ngan pashsha xartumidan ozroq hazm shirasi tomizadi. Bu shira oziqni suyultiradi.

Keyin pashsha uni xartumi yordamida so'rib oladi. Pashshalar oziqni hidiga qarab tez to'padi. Ta'm bilish organi oyo'q panjalari uchida joylashgan. Pashsha qo'nganda panjasi oziq bo'ladigan suyuqlikka tegsa, u xartumini chiqarib oziqni so'ra boshlaydi.

Urg'ochi pashshalar chiriyotgan o'simlik va hayvonlar qoldig'i, axlat uyumlari, hojatxona va hayvonlar tezagiga tuxum qo'yadi. Shaharlarda axlati o'z vaqtida chiqarib tashlanmaydigan axlatxonalaridan 100 000 ta pashsha uchib chiqishi mumkin. Qurtlar hatto xonalarda saqlanadigan axlat chelaklari tubida ham rivojlanadi. Qurtning boshi va oyo'qlari bo'lmaydi. . Bir mavsumda pashshalarning 10-12 nasli rivojlanadi.

Pashshalar har xil axlatlar, ovqat qoldiqlari, odam va hayvon tezagi hamda turli xil oziq-ovqat mahsulotlari ustiga qo'nib, kasallik tug'diruvchi xilma-xil organizmlarni tarqatadi. Uy pashshalari ichburug', qorin tifi va turli yiringli kasalliklar o'pka sili, ko'z kasalliklari (konyuktivit) va og'ir virus kasalligi-polimielitni qo'zg'atuvchisini hamda ichakda parazitlik qiluvchi gelmintlar tuxumini tarqatishi aniqlangan.

Chivinlar tabiatda juda keng tarqalgan, odam va hayvonlarning qonini so'ruvchi hasharot hisoblanadi. Ular va boshqa qon so'ruvchi hasharotlar kishilarning mehnat qilishi va dam olishiga halaqit beradi; chorva mollarining tinchini buzib, ularning mahsuldorligi kamayishiga sabab bo'ladi. O'zbekiston sharoitida chivinlarning 10 ga yaqin turi tarqalgan.

Chivinlarning qon so'ruvchi og'iz organi uzun va ingichka sanchib so'ruvchi xartumga aylangan. Xartum uzun sanchuvchi qattiq qilga o'xshash o'simtalaridan va maxsus tarnovchadan tashkil to'pgan. Sanchuvchi o'simtalar ana shu tarnovcha ichida yotadi. Hasharot qon so'rayotganda tarnovchalar o'simtalar bir-biri ustiga taxlanib, tor naycha hosil qiladi. Qon ana shu naycha orqali chivin oshqozoniga so'riladi. Faqat urg'ochi chivinlar qon so'radi. Erkaklari gul nektari bilan oziqlanadi. Qon so'rgan urg'ochilarining tuxumdonida tuxum etiladi. Urg'ochi chivin tuxum qo'ygandan keyin yangi tuxum qo'yishi uchun yana qon so'rishi zarur.

Urg'ochi chivinning so'lagi tarkibida og'riqsizlantiradigan va qonning ivib qolishi oldini oladigan moddalar bo'ladi. Shuning uchun chivin chaqqanda dastlab sezilmaydi, lekin bir ozdan keyin og'riq sezilib, chivin chaqqan joy shishib qizaradi va qattiq qichishadi. Bu hol qonni ivib qolib, chivin xartumi nayini bekilib qolishiga Yo'l qo'ymaydi. Qichishtiruvchi zaharli moddalar esa chivin chaqqan joyga qon oqib kelib, hasharotni tezroq to'yinishiga yordam beradi.

Chivinlar hayvonlar podasi yoki aholi yashaydigan joy hidini bir necha kilometr masofadan sezadi. Maxsus bo'yo'q bilan tamg'alangan chivinlar qon so'rish uchun 18 km masofaga uchib borganligi ma'lum. Yaqin masofadan chivinlar hayvonlar yoki odam turgan joyni nafas olinganda chiqariladigan uglerod gazi va ter hidiga qarab to'pishi aniqlangan. Chivinlar odatda, kunduzidaraxtlar kovagida, uylarda, o'tlar orasida yashirilib oladi. Quyosh botishi oldidan va ertalabga yaqin qon so'rishga kirishadi. Kechki paytda chivinlarni ayniqsa g'ira-shira yorug'lik o'ziga jalb qiladi. O'rmonlar va shaharlardagi xonadonlarda ular sutka davomida qon so'rishi mumkin.

Urg'ochi chivinlar tinch oqadigan daryo va hovuz suvlariga, nam tuproqqa 100-250 tagacha tuxum qo'yadi. Ularning qurti yomg'irdan hosil bo'lgan ko'lmak suvlarda, suvli bochkalarda va hatto konserva barkalardagi suvda ham rivojlana oladi. Qurtlar atmosfera havosidan nafas oladi. Buning uchun ular vaqti-vaqti bilan suv yuzasiga ko'tariladi va suv usti pardasiga nafas olish naychasi yordamida ilashib oladi. Naychani uchidagi teshikcha orqali qurtning traxeyalariga havo o'tadi. Uning murakkab og'iz organlari suvni sizib o'tkazib, undagi mayda oziq moddalarni ajratib olishga yordam beradi. Chivinning g'umbagi ham suvda rivojlanadi. Bir mavsumda chivinning 4-6 nasli rivojlanadi. Shaharlarda baland binolar erto'lasidagi suvda chivinkar qish faslida ham rivojlanaveradi. Shu sababli ular xonadonlarda odamga qishda ham tinchlik bermaydi.

Chivinlar orasida bezgak chivini bezgak kasalligi qo'zg'atuvchisi bezgak plazmodiysining tashuvchisi hisoblanadi. Bezgak chivini qo'nganda qornining keyingi tomonini ko'tarib turadi; lichinkasining tanasi suv usti pardasiga nisbatan gorizontol joylashishi bilan boshqa chivinlardan farq qiladi. Bezgak kasalligi tropik va suvtropik tumanlarda keng tarqalgan. Mamalakatimizda bu kasallik 1960 yillarga kelib batomom tugatilgan.

**Pardaqaqotlilar** hasharotlarning eng yirik turkumlaridan biri; ba'zi ma'lumotlarga ko'ra 150-300 mingga yaqin turni o'z ichiga oladi. Ular orasida har xil ekinlar va o'rmon zararkunandalari hamda juda foydali turlari bor. Bu hasharotlarning ikkala juft qanoti ham shaffof bo'lib, pardasimon to'rlangan, ya'ni uzunasiga va ko'ndalangiga joylashgan tomirlari bir qancha katakchalarni hosil qiladi. Oldingi qanotlari orqa qanotlaridan ancha yirikroq bo'ladi. Ayrim pardaqaqotlilarning voyaga yetgan davrida qanotlari bo'lmaydi. Pardaqaqotlilar har xil kattalikda; og'iz organlari kemiruvchi-so'ruvchi yoki kemiruvchi tipda bo'ladi. Ko'zlari yirik, murakkab tuzilgan. Urg'ochi hasharotlar qorning uchida tuxum qo'ygichi bo'ladi. Zaharli pardaqaqotlilarda bu organ sanchuvchi nayzaga aylangan. Nayza zahar ishlab chiqaruvchi maxsus bezlar bilan bog'langan.

**Asalarilar.** Asalarilar jamoa bo'lib yashovchi hasharot hisoblanadi. Asalari oilasi 10000 –50000, ba'zan 100 000 gacha ishchi, bitta ona (malikasi), bir necha yuz erkak arilar-trutenlardan tashkil to'pgan (52-rasm). Oilada barcha arilar bitta onaning nasli hisoblanadi. Ona ari va erkaklari ishchi arilarga nisbatan ancha yirik bo'ladi, ona arining qorin qismi yaxshi rivojlangan, qanotlari kalta. Ona ari bilan ishchi arilarning qoni qismining uchida chaquvchi nayzasi bor. Erkak arilarning mo'ylovi va ko'zlari yirik bo'lib, bu ularga ona arining hidi va ko'rinishiga qarab uni oson to'pishga imkon beradi. Erkak arilarda zahar bezlari va nayzasi rivojlanmagan.

Ishchi arilar-jinsiy jihatdan voyaga etmagan urg'ochi arilardir. Ularning butun tanasi va boshi kalta tuklar bilan qoplangan. Boshining ikki yonida fasetkali ikkita murakkab ko'zi, ular orasida esa uchta oddiy ko'zchalari joylashgan. Boshining oldingi tomonida joylashgan bir juft mo'ylovi hid bilish organi hisoblanadi. Ishchi arilar gul hidi va rangini ajrata oladi. Ularning murakkab ko'zlari sariq va ko'k ranglarni, shuningdek odam ko'zi ajrata olmaydigan ultrabinafsha nurlarni ham yaxshi ajrata oladi, lekin qizil rangni farqlay olmaydi. Ishchi arilarning yuqorigi jag'lari kemiruvchi tipda bo'lib, arilar ular yordamida mum katakchalar tayyorlaydi va chandonlardagi gul changini oladi. Pastki labi va pastki jag'lari nayli uzun xartum hosil qiladi. Ular yordamida arilar gul nektarini so'radi. Ishchi arilar orqa oyo'qlaridagi maxsus chuqurcha-savatchaga cho'tkachi yordamida gul changini yig'ib oladi. Ishchi arining qorin qismida zahar bezlari va nayzasi joylashgan. Ari chaqqanda uning nayzasi teri ostida uzilib qolib, o'zi shikastlanadi va nobud bo'ladi.

**Asalarilar oilasi hayoti.** Asalarilar oilasida qat'iy mehnat taqsimoti mavjud. Erkak va ona arilar faqat ko'payish vazifasini bajaradi. Oiladagi hamma yumushlarni esa ishchi arilar bajaradi. Erkak va ona arilarning og'iz organlari rivojlanmaganligi sababli ular mustaqil oziqlana olmaydi. G'umbakdan chiqqan yosh ishchi arilar dastlabuya ichini tozalashga, keyin ona, erkak arilar va qurtlarni oziqlantirishga kirishadi. Ular maxsus bezlarining «asalari suti» deb ataladigan suyuqligi bilan ona arini boqishadi. Keyinchalik ular boshqa ishchi arilar yig'ib kelgan nektarni qabul qilishga o'tadi. 18 kunlik ishchi arilarda mum bezlari to'liq rivojlanadi va ular kataklarni qurishga kirishadi. Uyadagi so'nggi kunlarda ishchi arilar uyani qo'riqlash vazifasini bajaradi. Faqat hayotining oxirgi 2-3 kunida ishchi arilar uyadan uchib chiqib, nektar yig'ish bilan shug'ullanadi. Arilar guldin-gulga qo'nganda butun tanasi gul changiga belanadi. Ular havoga ko'tarilib, tanasiga yopishgan chang zarralarini oyo'qlari yordamida keyingi oyo'qlari savatchasiga tushiradi. Keyin gul changi uyadagi katakchalarga joylanadi, changning usti asal bilan yopiladi va mum bilan suvab tashlanadi. Mavsum davomida bitta asalari oilasi 25-30 kg gul changi yig'adi. Bir kunda bitta oila 30-40 mln gulni changlantirishi aniqlangan. Shu bilan birga bitta asalari jig'ildonida 30-40 mg nektar olib keladi. Jig'ildonda nektar asalari so'lagi bilan aralashadi, so'ngra jig'ildonda va mum kataklarda fermentlar ta'sirida parchalanib, oddiy shakarli moddalarga, ya'ni asalga aylanadi. Bitta asalari oilasida mavsum davomida 100-120 kg asal yig'adi. Ana shu asaldan 40-50 kg olinib, 60-70 kg ari oilasi uchun qoldiriladi. Ishchi arilarning umri qisqa bo'lib, 25-40 kun yashaydi. Asalarilar in qurish, qurtlarni boqish, nektar yig'ish bilan bog'liq bo'lgan mehnatning mohiyatini tushunib etmaydi. Bu murakkab hatti-harakatlari lta-onadan o'tgan tug'ma belgi bo'lib, instinkt deyiladi.

**Asalarichilik.** Asalarichilik qishloq xo'jaligining eng qadimgi tarmoqlaridan biri. Arxeologik qazilmalarda bundan 3000 yil ilgari vafot etgan Misr fir'avnlari qabri yoniga qo'yilgan sopol idishlardan asal va mum qoldiqlari to'pilgan. Qadimda ham kishilar asalning shifobaxsh xususiyatini bilgan.

Asalning tarkibi asosan tez hazm bo'ladigan karbonsuvlardan iborat bo'lib, u har xil tuzlar, mineral moddalar, fermentlarga va vitaminlarga boy. Asal antibiotik xususiyatga ega bo'lib, kasalliklar mikroblarini nobud qiladi. Asaldan yaralarni davolashda, turli kasalliklarda parhez ovqat sifatida, og'ir kasalliklar va operatsiyalardan keyin darmonsiz organizmni quvvatlantirish, shuningdek, shamollash va ichak kasalliklarini davolashda foydalaniladi. Asalari zaharidan bod va nerv kasalliklarini davolashda, qon bo'simini tushirishda, organizmning umumiy tonusini va ish qobiliyatini oshirishda foydalaniladi. Tibbiyotda asalari mumi-propolis va asalari sutidan ham foydalaniladi.

**Pahmoq arilar** rangdor, tanasi tuk bilan qalin qoplangan hasharotlardir. Ular ham jamoa bo'lib yashaydi. Lekin oilasining strukturasi asalarilarnikiga nisbatan soddaroq bo'ladi. Tanasi oq, qora yoki sariq yo'l-yo'l rangli bo'ladi. Pahmoq arilarning oilasi kichik bo'lib, doimiy emas. Qishlab chiqqan yosh urg'ochi ari toshlar ostiga yoki erdagi har xil kovaklarga in qurib, tuxum qo'yadi. Tuxumdan chiqqan qurtlardan faqat ishchi arilar rivojlanadi. Ishchi arilar lichinkalari uchun gul changi va nektar yig'adi. Har bir oilada bir necha o'nlab ari bo'ladi. Qish kirishi bilan hamma ishchi va erkak arilar qirilib ketadi. Faqat urug'langan Yosh urg'ochi ari qishlab qoladi. Kelgusi yil bahorda urg'ochi ari yangi oilaga asos soladi. Pahmoq arilar beda, sebarga va boshqa em-xashak o'simliklarini changlatib katta foyda keltiradi. Bir qancha turlari Qizil kitobga kiritilgan.

Chumolilar jamoa bo'lib yashaydigan pardaqaqotlilar oilasiga kiradi, 6000 ga yaqin turni o'z ichiga oladi. Chumolilar oilasida urg'ochisi, erkagi va navkarlari bo'ladi. Chumolilar ko'krak va qorin bo'limlari o'rtasida ikki bo'g'imli yoki bir bo'g'imli ingichka poyacha bo'lishi bilan boshqa pardaqaqotlilardan farq qiladi. Boshi juda yirik, jag'lari baquvvat bo'ladi. Erkak va urg'ochi chumolilar faqat ko'payish davrida qanot hosil qiladi. Ishchi chumolilarning qanoti bo'lmaydi, ular ko'payish qobiliyatini yo'qotgan bo'lib faqat uya qurish, oziq yig'ish, qurtlarini boqishga xizmat qiladi. Navkarlari uyani himoya qilish vazifasini bajaradi. Ishchilari jig'ildonida chala hazm bo'lgan oziq bilan qurtlar, navkarlar va ona chumolini oziqlantiradi.

Chumolilar oilasi tuproqda murakkab in quradi. Respublikamizda tarqalgan chumolilar tuproq, toshlar ostiga va chiriyotgan to'nkalar ichiga ko'p kamerali in quradi. Sariq o'rmon chumolisining ini er ustki va er ostki qismlaridan iborat. Er ustki qismi mayda cho'p-xasdan qurilgan bo'lib, tuproq bilan qoplangan gumbazga o'xshaydi. Gumbaz ostida chumoli lichinkalari rivojlanadi. Chumoli ininingostki qismi murakkab tarmoqlangan juda ko'p yo'laklardan iborat bo'lib, 1-2 m chuqurlikkacha davom etadi. Bu chuqur yo'laklar yoz mavsumida bo'sh turadi, ularda chumolilar qishlaydi.

Bahor kelib, kunlar isiy boshlashi bilan ishchi chumolilar inidan chiqib quyoshga chiqib o'zini toblaydi. Tana harorati 40-50<sup>0</sup>C gacha etgach, ular iniga kirib, gumbaz ostiga to'planadi va o'z tana harorati bilan isitadi. Bu joyga urg'ochi chumolilar ko'tarilib, tuxum qo'yishga kirishadi. Tuxumdan chiqqan lichinkalarni ishchi chumolilar boqadi. Bu birinchi avlod lichinkalaridan faqat urg'ochi va erkak chumolilar etishib chiqadi. Ular 2-3 haftadan keyin uyadan bir vaqtda uchib chiqadi, havoda kuyikishadi va yangi oilaga asos solishadi. Bundan keyingi tuxumlardan esa faqat ishchi chumolilar etishib chiqadi.

Pardaqaqotlilarning ahamiyati. Pardaqaqotlilar tabiatda va inson hayotida beqiyos katta ahamiyatga ega. Ko'pchilik arisimonlar gul nektari va changini yig'ish bilan birga o'simliklarni changlatib hosildorlikni oshiradi. Bir qancha o'simliklar asosan arilar yordamida changlanadi. Chumolilar, ayniqsa sariq o'rmon chumolisi zararkunanda hasharotlarni qiradi. Hasharotlar tuxumi va qurtlarida parazitlik qiluvchi yaydoqchilar tabiatda zararkunanda hasharotlarni sonini cheklab turadi. Yaydoqchilarni ekinlar zararkunandalariga qarshi kurash maqsadida biolaboratoriyalarda ko'paytiriladi. Ayrim chumolilar, masalan xonadonlarda keng tarqalgan sariq fir'avn chumolisi uydagi shirinlik va yog'da pishirilgan mahsulotlar, qir chumolisi omborxonadagi donlar bilan oziqlanishi, qora boq chumolisi esa o'simliklarning ashaddiy zararkunandasi hisoblangan shiralar ajratadigan shirani yalab, ularni qo'riqlashi tufayli ziyon keltiradi.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. To'liq metamorfoz orqali rivojlanadigan hasharotlar haqida ma'lumot bering.
2. To'liq metamorfozli hasharotlarning qanday turkumlarini bilasiz?

3. To'liq metamorfozli hasharotlarning biologik xususiyatlari to'g'risidagi fikringizni bayon qiling.
4. To'liq metamorfozli hasharotlar orasida qaysi turlari foydali hisoblanadi?
5. To'liq metamorfozli hasharotlar orasida qaysi turlari zararli hisoblanadi?

#### **Uchinchi savolning bayoni:**

**Hasharotlarning tabiatda moddalar almashinuvidagi ahamiyati.** Ko'pchilik hasharotlar tirik o'simlik to'qimalari bilan oziqlanadi. Lekin ularning hammasini zararkunanda deyish mumkin emas. Aksincha, ular tabiatda moddalar aylanishining eng muhim zvenosi hisoblanadi. Bu jihatdan ularni o'txo'r umurtqali hayvonlarga o'xshatish mumkin. O'z navbatida, hasharotlarning o'zi ham boshqa hayvonlar (masalan, qushlar, sudralib yuruvchilar, suvda va quruqlikda yashovchilar, hasharotxo'r sut emizuvchilar, yirtqich hasharotlar) uchun oziq manbai hisoblanadi. Hasharotlarsiz umurtqali va umurtqasiz hayvonlarning ko'pchiligi hayot kechira olmagan bo'lardi.

**O'simliklarni changlatuvchi hasharotlar.** O'simliklarning changlani- shida gul nektari bilan oziqlanuvchi hasharotlar katta ahamiyatga ega. Bir qancha o'simliklar (grechixa, kungaboqar, beda, sebarga, qoqio't, anjir, olma, qovun, tarvuz, qovoq, no'xot, mosh, loviya, bangidevona va boshqalar) asosan hasharotlar yordamida changlanadi. Boshqa ko'pchilik gulli o'simliklar ham hasharotlar bilan changlanganda mo'l hosil beradi. Beda faqat yakka yashaydigan arilar yordamida changlanadi. Pahmoq arilar se barganing asosiy changlatuvchisi hisoblanadi.

O'tgan asrda Evropadan Yangi Zelandiyaga em-xashak uchun sebarga keltirib ekilgan. Lekin yangi sharoitda se bargani changlatuvchi hasharotlarning bo'lmaganligi sababli urug' olib bo'lmasligi ma'lum bo'lgandan so'ng. Bu erga Evropadan pahmoq arilar ham ko'chirib keltirilgan edi. Changlatuvchi hasharotlar orasida asalarilar eng muhim o'rin tutadi. Chunki ularni boshqa joylarga ko'chirib borish qulay hisoblanadi. Asalarilar juda ko'p o'simliklarning asosiy changlatuvchisi hisoblanadi.

O'simliklarni changlatishda parda qanotlilar bilan birga gullarda oziqlanuvchi hamma hasharotlar, jumladan ikki qanotlilar va kapalaklar ham ishtirok etadi. Changlatuvchi hasharotlar bo'lmaganida edi, juda ko'p o'simliklar guli urug' tugmasligi sababli yo'qolib kyetgan bo'lar edi. Tabiatda ko'pchilik qo'ng'izlar va ikki qanotlilar qurtlari hayvonlarning tezagi bilan oziqlanadi.

Ayrim zararkunandalar boshqa joydan tasodifan kelib qolishi, yangi sharoitda ularning kushandalari bo'lmaganligi sababli juda tez ko'payib ketishi mumkin. Bunga Shimoliy Amerikadan Evropa va Osiyoga kelib qolgan kolorado qo'ng'izini, Evropadan Shimoliy Amerikaga borib qolgan tengsiz ipak qurti va makkajo'xori tunlamini misol qilib ko'rsatish mumkin.

Qishloq xo'jalik ekinlarining xavfli zararkunandalari qatoriga Osiyo chigirtkasi, to'qay chigirtkasi, turkman chigirtkasi, yarim qattiq qanotlilardan xasva, beda qandalasini, teng qanotlilardan har xil shiralarni, qattiq qanotlilardan kolorado qo'ng'izi va bargxo'r qo'ng'izlarni, bir qancha tunlam kapalaklarni (g'o'za tunlami, olma mevaxo'ri, karadrino) ko'rsatish mumkin. Oziq-ovqat omborlarida saqlanadigan g'alla va un mahsulotlarida turli qo'ng'izlar va tunlam kapalaklari ko'payib zarar etkazadi.

**Zararkunanda hasharotlarga biologik qarshi kurash.** Zararkunandalarga qarshi biologik kurash usuli tirik organizmlar yoki ular ishlab chiqargan mahsulotlardan foydalanishga asoslangan. Bu maqsadda zararkunandalarning kushandasi hisoblangan yirtqich va parazit hayvonlardan kasallik tug'diruvchi bakteriyalar, zamburug'lar va viruslardan foydalaniladi. Keyingi yillarda biologik kurashda sun'iy sintezlangan garmonlardan ham foydalanilmoqda. Bu garmonlarning oz miqdori ham zararkunandalarning o'sishi va rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatib, ularni nobud qiladi.

Zararkunanda tunlamlarga qarshi kurashda sun'iy sintez qilingan hidli moddalar-feromonlar ayniqsa yaxshi samara bermoqda. Feromon urg'ochi hasharot hid bezi moddasi bo'lib, erkak hasharotni uzoqdan jalb qilish xususiyatiga ega (yunoncha feroH-uzoqdan, monC-jalb qilish). Bu usul erkak hasharotni qirib tashlab, urg'ochi hasharotlarni pushtsiz qoldirishdan iborat. Hozir feromonli tuzoqlar g'o'za tunlami, karadrina, olma qurti, tengsiz ipak qurtiga qarshi foydalanilmoqda. Har qaysi feromonlar faqat bir tur hasharotni jalb qiladi, boshqasi uchun zararsiz hisoblanadi.

Etti nuqtali xonqizi qo'ng'izi. Qo'ng'izning ko'krak va qorin qismi qora, ustki qanoti qizil rangda bo'ladi. Uning ustki qanotida ettita mayda qora nuqta shaklidagi dog'lari bo'ladi. Qo'ng'iz va uning qurtlari yirtqich hayot kechiradi. Ular shira bitlari, qalqondorlar, kapalaklarning Yosh qurtlari,

o'rgimchakkana kabi o'simlik zararkunandalarini qiradi. Bitta qo'ng'iz bir kunda 50 dan 270 tagacha, hayoti davomida esa 4-6 mingtagacha shira bitlarini eydi.

Tabiiy sharoitda va ekin ekiladigan maydonlarda biologik kurashning uch xil usuli qo'llaniladi. Birinchi usuli parazit va yirtqich foydali hasharotlar va boshqa hayvonlarni introduksiya qilish va iqlimlashtirishdan iborat. Xuddi ana shu Yo'l bilan Kavkazda sitrus o'simliklari parazitlari bo'lgan chervetsga qarshi kurash uchun tugmacha qo'ng'iz rodoliya keltirilgan edi. Janubiy tumanlarda mevali daraxtlarning zararkunandalariga qarshi kurashda 1931 yildan boshlab afelinus yaydoqchi parazitlari keltirilib iqlimlashtirilgan edi. Bu hasharotlar zararkunandalar sonini va pirovardida ular keltirgan zararni keskin kamaytirishga yordam berdi.

Zararkunandalarga qarshi kurashning ikkinchi usuli laboratoriya sharoitida mahalliy yirtqich va parazit hasharotlarni sun'iy ko'paytirish va dalaga chiqarib tarqatishdan iborat. Bu maqsadda O'rta Osiyo o'simliklarni himoya qilish, Respublika sabzavot va poliz ekinlari ilmiy tekshirish institutlarida ham bir qancha viloyat, tuman va xo'jaliklarda biologik laboratoriyalar ishlab turibdi. Laboratoriyalarda trixogramma, gabrabrakon yaydoqchilari ko'p miqdorda ko'paytirilmoqda va ekin maydonlariga tarqatilmoqda. Keyingi yillarda tillako'z pashshasi va xon qizi qo'ng'izini laboratoriyalarda sun'iy ko'paytirish ustida ham tadqiqotlar olib borilmoqda.

Biologik kurashning uchinchi, eng muhim usuli foydali hasharotlar sonining tabiiy ravishda ortishi uchun qulay sharoit yaratishdan iborat. Bu maqsadda kimyoviy zaharli preparatlarni qo'llashni keskin cheklash, o't-dalali almashlab ekishni joriy etish, foydali hayvonlarni jalb qilish va himoya qilish orqali erishiladi. Bu usul tabiatda mavjud bo'lgan ekologik munosabatlari saqlab qolishga qaratilgan.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Hasharotlarning tabiatda va inson hayotidagi ahamiyatini izohlang.
2. Zararkunanda hasharotlarga qarshi kurash choralarini to'g'risida ma'lumot bering.

### **3. AMALIY MASHG'ULOTLARNI BAJARISH BO'YICHA USLUBIY KO'RSATMALAR**

Amaliy va laboratoriya mashg'ulotlar professional tayyorgarlikning muhim bosqichi hisoblanadi va har bir talaba tomonidan alohida bajariladi. Amaliy mashg'ulotlar talabalar tomonidan nazariy bilimlarni mustahkamlash uchun har bir mavzu bo'yicha alohida o'zlashtiriladi. Amaliy mashg'ulotlar mavzularining mazmunidan kelib chiqib total, kesma, vaqtli preparatlar, jadval, plakat, sxema, mulyaj, muzey eksponatlari, qotirilgan va fiksatsiya qilingan hayvonlar, suratlar, videofilmlar va boshqa o'quv ko'rgazmali qurollar yordamida o'zlashtirilib, tasvirlari rasm daftarlariga tushiriladi.

#### **1-amaliy mashg'ulot. Mikroskop va uning tuzilishi bilan tanishish**

**Umumiy tushunchalar:** Mikroskop-murakkab optik asbob bo'lib, juda mayda obyektlarni o'rganishga xizmat qiladi. Mikroskoplar yorug'lik va elektron mikroskoplarga ajratiladi. Yorug'lik mikroskoplarining quyidagi xillari ko'proq ishlatiladi:

- MBR-1, MBR-3 (M-mikroskop, B-biologicheskiy, R-rabochiy);
- MBS-1 (S-stereoskopicheskiy);

- Biolam-R, Biolam-S (R-rabochiy, S-studentcheskiy).

Yorug'lik mikroskoplari obyektlarni 1500-3000 martagacha kattalashtirib ko'rish imkoniyatini beradi. Yorug'lik mikroskopi optik va mexanik qismlardan iborat bo'ladi.

Elektron mikroskoplar 40000 dan 100000 martagacha kattalashtirib ko'rsatish imkoniyatiga ega bo'lib, ko'proq ilmiy-tadqiqot ishlarida foydalaniladi.

**Kerakli jihoz va materiallar:** mikroskop (o'quvchilar mikroskopi, MBI-1, MBI-3, "Biolam"), doimiy preparatlar, rasm chizish uchun albom, oddiy va rangli qalamlar, o'chirg'ich.

#### **Ishni bajarish tartibi:**

1. Mikroskopni tuzilishini ko'zdan kechiring. Uning optik va mexanik qismlariga e'tibor bering. Tubus, okulyar, revolver, ob'ektiv, buyum stolchasi, kondensor, oyna, shtativ, mikro va makrovint, kondensorni harakatlantiruvchi vint, buyum stolchasi vintlari, qisqichlarning mikroskopda joylashish tartibini va bajaradigan ishlarini o'rganing.

## **2-amaliy mashg'ulot. Sarkodalilarning asosiy tuzilish xususiyatlari**

### **1-ish. Oddiy amyobaning tuzilishi va ko'payishi**

#### **Oddiy amyobaning sistematik o'rni:**

#### **Kenja olam. Bir hujayrali hayvonlar-Protozoa**

#### **Tip. Sarkomastigoforalar-Sarcomastigophora**

#### **Kenja tip. Sarkodalilar-Sarcodina**

#### **Sinf. Ildizoyoqlilar-Rhizopoda**

#### **Turkum. Amyobalar-Amoebina**

#### **Vakil. Oddiy amyoba-Amoeba proteus**

**Kerakli preparatlar va jiholar.** Amyoba tuzilishini va harakatlanishini aks ettiruvchi jadvallar, mikroskoplar, amyobaning bo'yalgan tayyor mikropreparatlari, tirik amyobalar mavjud bo'lgan suv, buyum va qoplag'ich oynalar, tomizgichlar, filtr qog'ozining bo'lakchalari, arsella va difflyugiyalar mavjud bo'lgan suv, mum yoki plastilin bo'lakchalari.

**Ishning mazmuni.** Oddiy amyobalar ko'lmak suvlarda hayot kechiradi. U suv o'tlari va bakteriyalar bilan oziqlanadi. Uning kattaligi 0,2-0,7 mm bo'lib, protoplazma va yadrodan iborat.

Amyobaning sirtida qobiq bo'lmaganligi uchun uning gavdasi doimo o'zgarib turadi. Amyobalarda protoplazma ektoplazma (tiniq qavat) va endoplazma (suyuq va donador qavat)ga ajralgan. Endoplazmada yadro va har xil organoidlar bo'ladi. Protoplazma doimo harakatlanib turadi, natijada amyoba tanasidan yolg'on oyoq-psevdopodiyalar (protoplazmatik o'simta) chiqib turadi. Psevdopodiya harakatlanish organoidi vazifasini bajaradi.

Psevdopodiya ovqatni ushlab, protoplazmaga uzatadi, hazm qilish vakuolasi ovqatni qamrab oladi va uning hazm bo'lmagan qismini tashqariga chiqaradi. Amyoba jinssiz yo'l bilan teng ikkiga bo'linib ko'payadi. Noqulay sharoitda amyoba sistaga o'raladi.

**Ishning bajarilishi.** Amyobalar bor suyuqlikdan bir tomchi olib, buyum oynasiga tomizing va uning ustini qoplag'ich oyna bilan yoping.

Tayyorlangan preparatni mikroskop ostiga qo'yib, amyobani toping. Yorug'likni tartibga solish bilan amyobaning tashqi ko'rinishini, tiniq protoplazmasini va undagi yolg'on oyoqlarni kuzating.

Kuzatish davom ettirilsa, amyoba o'z shaklini o'zgartirib, sekin harakat qilayotganligini va yolg'on oyoqlari yordamida ovqatni qamrab olayotganini ham ko'rish mumkin. Mikroskopning katta obyektivi yordamida sirti oqish qavat (ektoplazma)ni va ichi donador qoramtir qavat (endoplazma)ni ko'rasiz. Diqqat bilan qaralsa endoplazmada yadro va vakuolalarni ham ko'rish mumkin.

### **2-ish. Chig'anoqli amyobalardan-Arsella va Difflyugiyaning tuzilishi**

#### **Chig'anoqli amyobalarning sistematik o'rni**

#### **Tip. Sarkomastigoforalar-Sarcomastigophora**

#### **Kenja tip. Sarkodalilar-Sarcodina**

#### **Sinf. Ildizoyoqlilar-Rhizopoda**

#### **Turkum. Chig'anoqli amyobalar-Testacea**

#### **Vakillari. Arsella-Arcella vulgaris va Difflyugiya-Difflugia pyriformis**

**Kerakli preparatlar va jihozlar.** Yalang'och va chig'anoqli amyobalarning tuzilishini tasvirlovchi jadvallar, mikroskop, buyum va qoplag'ich oynalar, chig'anoqli amyoba bor suyuqlik va mikropreparatlar.

**Ishning mazmuni.** Chig'anoqli amyobalar faqat chuchuk suv havzalarida yashaydi. Ularni har qanday chuchuk suv havzasidan, botqoqliklardan topish mumkin. Ular ham xuddi yalang'och amyobalar singari bentoslar kabi hayot kechiradi. Chig'anoqli amyobalar yalang'och amyobalardan deyarli farq qilmaydi. Uning asosiy farqi shundaki, tanasi tashqi tomondan chig'anoqlar bilan qoplangan. Bu chig'anoqdan uning psevdopodiylari (yolg'on oyoqlari) chiqib turadi.

Respublikamiz suv havzalarida chig'anoqli amyobalardan-Arcella, Dif-flugia va boshqa avlod turlari uchraydi.

Arsellaning chig'anog'i sarg'ish rangda, uning kattaligi 1 mm atrofida, shakli likopchaga o'xshash bo'lib, chig'anog'i organik moddalardan iborat. Protoplazmasida 2 ta yadrosi va bir necha qisqaruvchi vakuolalari bor.

Difflyugiyaning chig'anog'i noksimon shaklda og'izchasi ingichkalashgan qismida joylashgan.

Difflyugiyaning chig'anog'i asosan organik moddadan iborat, bu moddani protoplazma ajratib chiqaradi. Chig'anoq hosil bo'lishda hayvon psevdopodiylari yordami bilan qum donachalarini qamrab oladi, bu qum donachalari endoplazmadan gavdaning sirtiga chiqib, organik qobiq tarkibiga qo'shiladi, ya'ni chig'anoqning organik asosi qum donachalarida to'planadi. Chig'anoqning og'izchasidan faqat psevdopodiylari chiqib turadi va psevdopodiylari yordamida harakatlanadi, o'ljasini tutadi. Ko'pchilik chig'anoqli amyobalar oddiy ikkiga bo'linish yo'li bilan ko'payadi.

Qattiq chig'anoqli amyobalarda bu bo'linish protoplazmatik o'simta (kurtak) hosil bo'lishdan boshlanadi. Kurtak sirtida chig'anoq hosil bo'ladi. Ikkita yosh individdan biri eski chig'anoqda qoladi, ikkinchisi esa yangi chig'anoq hosil qiladi.

**Ishning bajarilishi.** Chig'anoqli amyobalar bor suyuqlikdan bir tomchi olib, buyum oynasiga tomizing va uning ustini qoplag'ich oyna bilan yoping. Tayyorlangan preparatni mikroskopning kichik obyektivida qarang.

Tayyor preparatdan ko'rilyotgan chig'anoqli amyobalardan arsellalar va difflyugiyani aniqlab, ularning harakatini kuzating. So'ngra chig'anoq tagidagi psevdopodiya chiqadigan teshikni toping va amyobaning ana shu oyoqlariga tayanib qiladigan harakatiga e'tibor bering. Chig'anoqli amyobalar vakillarini albomga chizib oling.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Chig'anoqli amyobalarning tuzilishi va ko'payishini izohlang.
2. Albomga Arcella vulgaris va Difflugia pyriformisning rasmini chizing.

#### **3-amaliy mashg'ulot. Foraminiferalarning tuzilish xususiyatlari va ko'payishi.**

##### **Foraminiferalarning sistematik o'rni**

**Tip. Sarkomastigoforalar-Sarcomastigophora**

**Kenja tip. Sarkodalilar-Sarcodina**

**Sinf. Ildizoyoqlilar-Rhizopoda**

**Turkum. Foraminiferalar-Foraminifera**

**Vakil. Foraminifera-Elphidium crispum**

**Kerakli preparatlar va jihozlar.** Binokulyarlar, dengiz tubidan olingan qum, preparoval (preparat tayyorlash uchun) ninalar, mikroskoplar, foraminifera chig'anoqlarining mikropreparatlari, mum yoki plastilin bo'laklari, buyum va qoplag'ich oynalar, har xil shakldagi foraminifera chig'anoqlarining tuzilishini aks ettiruvchi jadvallar.

**Ishning mazmuni.** Foraminiferalar dengiz va okeanlarning tubida qum zarralari orasida yashaydi, ba'zilar esa suvda suzib yuradi. Protoplazmatik tanasini qoplab turgan chig'anog'i turli shaklda bo'lib, himoya vazifasini bajaradi. Foraminiferalarning turlariga qarab, chig'anoqlari bir xonali va bir-biri bilan tutashgan ko'p xonali bo'lishi mumkin. Lekin har bir ko'p xonali foraminiferalar o'z hayotining, dasilabki davrini bitta xonadan iborat chig'anoqda yashashdan boshlaydi. Keyinchalik uning yonida boshqa xonalar hosil bo'ladi. Ammo birinchi paydo bo'lgan chig'anoq xonasi keyingilariga nisbatan kichik bo'ladi va u embrion xona deb ataladi. Hamma xonalar bir biridan ular orasidagi to'siqlar bilan ajralib turadi. Shuning uchun ham foraminiferaning protoplazmatik

tanasi bir xonadan ikkinchisiga o'tib turadi. Fofaminiferalarning chig'anoq xonalari bir qator, ikki qator, ba'zi turlarida parallel, spiral shaklda buralgan, doirasimon yoki boshqacha shakllarda joylashgan. Ayrim foraminiferalarning chig'anoq devorida juda ko'p mayda teshikchalar bo'ladi. Bu teshik orqali soxta oyoqlar chiqib turadi.

Agar bunday teshikchalar bo'lmasa, oyoqchalari chig'anoqning oxirgi xonasidan chiqadi.

Foraminiferalarning hamma turlarida chig'anoq asosan ohakdan ( $\text{CaCO}_3$ ) iborat. Shuning uchun dengiz ostida chig'anoq qoldiqlaridan qalin ohak cho'kmalar hosil bo'ladi va keyinchalik bunday joylarda ohaktosh, bo'r qatlamlari vujudga keladi. Foraminiferalar jinssiz va jinsiy yo'l bilan ko'payadi.

*Elfidium* mikrosferik (embrion chig'anog'i juda kichik avlod) bo'linish yo'li bilan juda ko'p yadrolar hosil qiladi. Keyin uning protoplazmasi ham yadrolarning soniga baravar bo'lakchalarga ajraladi. Natijada bir yadroli mayda individlar paydo bo'ladi.

Oddiy ikkiga bo'linishda farq qilib, buni sxizogoniya deyiladi. Bu individlar hosil bo'lgandan keyin faqat jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Ularning yadrosi ham ko'p marta bo'linadi, protoplazmasi ham yadrolarning soniga muvofiq ravishda ajraladi. Lekin bu individlarda soxta oyoqchalar emas, xivchinlar bo'ladi.

Bular mikro va makrogametalaridir. Bu ikkala gametaning qo'shilishi natijasida zigota hosil bo'ladi. Zigota xivchinlarini yo'qotib, faqat jinssiz ko'payadigan mikrosferik individga aylanadi. Demak foraminiferalar jinssiz shizogoniya yo'li bilan va jinsiy xivchinli izogametalar hosil bo'lish yo'li bilan ko'payadi. Bu ikkala ko'payish usuli gallanib turish xususiyatiga egadir.

**Ish tartibi.** 1. Quritilgan dengiz qumidan Petri idishiga solib bir xil qalinlikda yoying. Keyin binokulyar yordamida ustki qismidan yoritilgan holatda kuzating. Agar qum zarralari orasida foraminifera chig'anoqlarini ajratish qiyin bo'lsa, binokulyarning ko'zgusi orqali Petri idishining ostki qismidan ham yoritish mumkin.

2. Preparoval nina yordamida foraminifera chig'anoqlarini buyum oynasi ustiga bir tomchi suvga qo'yib, "oyoqchali" qoplag'ich oynacha bilan yopib, mikroskopning kichik va katta obyektivlari orqali kuzating. Qum zarralari orasida foraminifera chig'anoqlarini preparoval nina bilan terib olish uchun uning uchini mumga, plastilinga yoki vaqti-vaqti bilan suvga botirilsa chig'anoqlar unga oson yopishadi.

#### **4-amaliy mashg'ulot. O'simliksimon xivchinlilar (Phytomastigina) sinfi vakillari yashil evglena va seratsiumning tuzilish xususiyatlari va ko'payishi.**

##### **1-ish. Yashil evglenaning tuzilishi va ko'payishi**

##### **Yashil evglenaning sistematik o'rni**

##### **Tip. Sarkomastigoforalar-Sarcomastigophora**

##### **Kenja tip. Xivchinlilar-Mastigophora**

##### **Sinf. O'simliksimon xivchinlilar-Phytomastigina**

##### **Turkum. Evglasimonlar-Euglenoidea**

##### **Vakil. Yashil evglena-Euglena viridis**

**Kerakli preparatlar va jihozlar:** Ariq va hovuz suvlaridan olingan yoki laboratoriya sharoitida maxsus urchitilgan evglenalar kulturasi, mikroskoplar, buyum va qoplag'ich oynalar, tomizgichlar, qirg'ilgan filtr qog'ozi bo'lakchalari, yod eritmasi, evglena, seratsiumlarning tayyor mikropreparatlari va ularning tuzilishini aks eltiruvchi jadvallar.

**Ishning mazmuni.** Yashil evglena (*Euglena viridis*) chirigan organik moddalarga boy bo'lgan ko'lmak suvlarda, hovuzlarda va boshqa ifloslangan suvlarda yashaydi. Lekin ular orasida *Euglena acus*, *E. spirogyra* kabi turlari ham uchrashi mumkin. Evglenaning tanasi duksimon, keyingi uchi o'tkirlashgan bo'ladi.

Evglena sitoplazmasining asosiy organoidlaridan yana bittasi qisqaruvchi vakuola bo'lib, uning atrofiga bir nechta yig'uvchi vakuolachalar mavjud. Vakuola qisqargan paytda suv va qoldiq moddalar uning tashqi muhit bilan tutashgan rezervuariga o'tadi va tashqariga chiqariladi.

Evglenaning tanasida xlorofill donachalariga ega bo'lgan xromatoforlari bor. Shuning uchun ham ular o'simliklar singari fotosintez yo'li bilan oziqlanadi. U yorug'lik ta'sirida karbonat ангидрид gazi va suvdan uglevodlarni sintez qiluvchi avtotrof organizmdir. Bu jarayonda hujayrada ehtiyoj ozuqa modda paramil (tarkibi o'simlik kraxmaliga yaqin) to'planadi. Lekin evglena qorong'i joyda saqlansa rangsizlanadi va pellikulasi orqali suvda erigan organik moddalarni shimib, saprofit usulda oziqlanishga o'tadi. Ayrim evglenalarning ikki xil: avtotrof va geterotrof oziqlanishi isbotlangan. Ular bir vaqtning o'zida ham fotosintez yo'li bilan va ham saprofit yo'li bilan oziqlanadi. Bu aralash yoki miksotrof oziqlanish deyiladi.

Evglena sitoplazmasida bitta yadro bo'lib, u tananing keyingi uchiga yaqin joylashadi. Evglenalar jinssiz, bo'yiga ikkiga bo'linib ko'payadi. Noqulay sharoitda u yumoloqlanib o'z atrofida zich pardaga o'ralib sista hosil qiladi. Ba'zan sista ichida bo'linish yo'li bilan ham ko'payishi mumkin.

## **2-ish. Seratsiumning tuzilishi va ko'payishi**

### **Seratsiumning sistematik o'rni**

**Tip. Sarkomastigoforalar-Sarcomastigophora**

**Kenja tip. Xivchinlilar-Mastigophora**

**Sinf. O'simliksimon xivchinlilar-Phytomastigina**

**Turkum. Qalqonli xivchinlilar-Dinoflagellata**

**Vakil. Seratsium-Ceratium hirudinella**

### **Dars maqsadi. Seratsiumning tuzilishini o'rganish.**

Seratsium chuchuk suv havzalarida keng tarqalgan. Uning usti kletchatkadan iborat bir necha mayda plastinkalardan tashkil topgan ikki pallali qalqon bilan qoplangan. Qalqonning asosan 4 ta o'simtasi bo'lib, ularning bittasi tananing oldingi, 3 tasi esa keyingi qismida joylashgan. Bular seratsiumning tana satxini kengaytirib, suvda suzib yurishga imkoniyat beradi. Ikkita xivchini bo'lib, ularning biri tananing keyingi tomoniga qarab yo'nalgan, ikkinchisi esa butun tanani o'rab olgan chuqur tarnovchaning ichida joylashgan. Sitoplazmasida bitta qisqaruvchi vakuola va bitta yadrosi bor. Seratsium ikkiga bo'linish yo'li bilan ko'payadi.

**Ishning bajarilishi.** 1. Evglena kulturasidan bir tomchi olib buyum oynasiga tomizing va uning ustini qoplag'ich oynacha bilan yopib mikroskop ostida ko'ring. Evglenaning duksimon tanasini, uning protoplazmatik xivchini va harakatini kuzatishingiz mumkin.

2. Evglenaning tuzilishini o'rganish uchun tayyorlangan preparatdagi ortiqcha suvni filtr qog'ozchalariga shimdirib, evglenaning harakati sekinlashtiriladi. Keyin xivchin asosida joylashgan qizil nuqtacha-«ko'zcha»ga e'tibor bering, qisqaruvchi vakuolani, uning rezrvuarini va yashil rangdagi xromatoforlarni kuzating.

3. So'ngra evglena endoplazmasiga diqqat bilan qarab, uzunchoq yashil tanachalar-xromatoforlarni va juda mayda rangsiz pigmentli donalarini ko'rasiz.

4. Evglenalar mavjud suvdan bir tomchi buyum shishasi ustiga tomizib yangi preparat tayyorlab, uning ustiga yodning kuchsiz eritmasidan bir tomchi tomizing. Yod ta'sirida evglena xivchini bo'kadi va yo'g'onroq bo'lib ko'rinadi, paramil donachalari esa qo'ng'ir tusga kiradi.

5. Seratsium mavjud bo'lgan suvdan bir tomchi olib, buyum oynasining ustiga tomizing va uni mum yoki plastilin oyoqchalarga ega bo'lgan qoplag'ich oynacha bilan yoping.

6. Preparatni oldin mikroskopning kichik ob'ektivi keyin esa katta ob'ektivi orqali kuzatib, seratsium qalqonning tuzilishiga va o'simtalariga e'tibor bering.

7. Evglena va seratsium rasmlarini chizing.

## **5-amaliy mashg'ulot. Koloniya holda yashovchi volvoksning tuzilishi va ko'payishi**

### **Volvoksning sistematik o'rni**

**Tip. Sarkomastigoforalar-Sarcomastigophora**

**Kenja tip. Xivchinlilar-Mastigophora**

**Sinf. O'simliksimon xivchinlilar-Phytomastigina**

**Turkum. Fitomonadalar-Phytomonadina**

**Vakil. Volvoks-Volvox globator**

**Kerakli preparatlar va jihozlar:** Volvokslar bor bo'lgan suv (4-5% li formalinda fiksatsiya qilingan materialdan yoki volvoksning tayyor preparatlaridan ham foydalanish mumkin), mikroskoplar, tomizgichlar, qirg'ilgan filtr qog'ozlari, buyum va qoplag'ich oynalar, mum yoki plastilin bo'lakchalari, volvoksning tuzilishini aks ettiravchi jadvallar.

**Ishning mazmuni.** Yumaloq shakldagi yashil volvoksni ko'llarda, hovuzlarda, ba'zan sholipoyalarda uchratish mumkin.

Volvoksning shar shaklidagi tanasining kattaligi (*Volvox globator*) 2 mm gacha bo'ladi. Bu yirik volvoks koloniyasi 20 mingga yaqin mayda hujayralardan tashkil topgan. Ular sharsimon koloniyaning chetki qismiga yaqin joylashgan bo'lib, sharning o'rta qismi esa shilimshiq modda bilan to'lgandir.

Koloniya tarkibidagi individlarning har biri 2 ta xivchinga, yadroga, xromatoforalarga, qisqaruvchi vakuola va stigmaga egadir. Shuning uchun ham koloniya tarkibidagi individlarning har bittasini mustaqil bir hujayrali organizmlar deb qarash mumkin. Lekin bu individlarning ko'pchiligi bo'linib ko'payish xususiyatiga ega emas, ularni somatik hujayralar deb ham aytiladi. Ko'payish xususiyatiga ega bo'lgan individlar koloniyada juda oz, ular atigi 4-10 tagina bo'lishi mumkin. Bular partenogonidiyalalar yoki "ko'payuvchi vegetativ hujayralar" bo'lib, somatik hujayralarga nisbatan 4-5 marta yirik va ozuqa moddaga boy. Partenogonidiyalalar asosan, koloniyaning orqa qutbida joylashib, protoplazmatik ipchalar yordamida o'zaro bog'lanmasdan, atrofdagi somatik hujayralar bilan bog'langandir. Ularda hech qanday organoidlar bo'lmaydi, faqat ko'payish uchun xizmat qiladi.

Har bir volvoks koloniyasining taraqqiyoti ana shu partenogonidiya-ning maydalanishidan boshlanadi. Bunda partenogonidiyalalar shar ichidagi shilimshiq moddaga cho'kadi va ko'p hujayrali hayvonlarning urug'langan tuxum hujayrasining maydalanishi singari maydalana boshlaydi. Oldin 2 ga, 4 ga, 8 ga, 16 ga, 32 ga, 64 ga bo'linadi va nihoyat bo'linish kolloniya-dagi hujayralarning soniga baravar blastomerlar hosil bo'lguncha davom etadi. Masalan *Volvox aureus* uchun 9-10 marta, *Volvox globator* uchun esa 15 marta maydalanish kifoyadir. Natijada "ona" koloniyaning ichida bir necha yosh qiz koloniyalar rivojlanadi. Keyinchalik ularda volvoksning yangi koloniyasi hosil bo'ladi. Bunday rivojlanayotgan koloniya blastulaga o'xshash shaklga egadir. Uning vegetativ qutbida bitta teshikchasi bo'lib, keyinchalik yo'qolib ketadi va koloniya shar shaklida bo'lib qoladi. Blastomerlar esa koloniyaning individlariga aylanadi. Bu volvoksning jinssiz ko'payishidir. Yuqorida bayon qilingan urug'lanmasdan bo'lib o'tadigan jinsiy ko'payish partenogenez deb ham atash mumkin (partenogonidiyalalar degan nom ham shundan kelib chiqqan).

Volvokslar orasida ikki jinsli (*Volvox globator*) va ayrim jinsli (*Volvox aureus*) turlari uchraydi. Jinsiy ko'payishda (*Volvox aureus*) urg'ochi koloniyada makrogonidiyalalar rivojlanib makrogametalar paydo bo'ladi, erkak koloniyadagi mikrogonidiyalarda esa mikrogametalar hosil bo'ladi. Makrogametalar koloniyaning markaziy qismiga cho'kadi. Mikrogametalar esa tashqi muhitga chiqib, suvda suzib yuradi va oxiri boshqa koloniyaga kirib makrogameta bilan qo'shiladi. Natijada hosil bo'lgan zigota qalin po'st bilan o'ralib qishlab qoladi va bahorda rivojlanib, yangi koloniyani hosil qiladi.

**Ishni bajarish tartibi.** 1. Volvoks koloniyasi mavjud bo'lgan suv tomchisidan buyum oynasi ustiga tomizing. Keyin uning ustini mum yoki plastilindan iborat oyoqchali qoplag'ich oynacha bilan yoping. Bunday vaqtincha preparatlarda volvoks koloniyasi shaklining harakatini va "ona" koloniya ichidagi "qiz" koloniyalarni kuzatish mumkin.

2. Volvoks koloniyasini tashkil qilgan individlarni o'rganish uchun buyum oynasidagi volvoks bor bo'lgan suv tomchisi ustiga qoplag'ich oyna yopiladi, uning ostidagi ortiqcha suv filtr qog'ozga shimdiriladi, natijada volvoks koloniyasi yoriladi. Bunday preparatlardagi koloniya individlarini mikroskopning katta obyektivida kuzatish mumkin.

3. Volvoks koloniyasining tuzilishini va koloniyani tashkil qiluvchi individlarini o'rganing.

## **6-amaliy mashg'ulot. Hayvonsimon xivchinlilar (Zoomastigina) sinfi parazit xivchinlilarining asosiy tuzilish xususiyatlari**

### **1-ish. Afrika uyqu kasalligi qo'zg'atuvchisi-Trypanosoma gambiense ning**

**tuzilishi va rivojlanish sikli**

**Trypanosoma gambiense ning sistematik o'rne**

**Tip. Sarkomastigoforalar-Sarcomastigophora**

**Kenja tip. Xivchinlilar-Mastigophora**

**Sinf. Hayvonsimon xivchinlilar-Zoomastigophorea**

**Turkum. Kinetoplastidalar-Kinetoplastida**

**Vakil. Afrika uyqu kasalligi qo'zg'atuvchisi-Trypanosoma gambiense**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Tripanosomalar bo'yicha tayyorlangan mikropreparatlar, rangli va oq-qora diapozitivlar, dioproektor, mikroskop, tripanosomalarning tuzilishi va rivojlanish sikli aks ettirilgan rangli jadvallar.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Tripanosomalar urug'ining vakillari odam va umurtqali hayvonlar qonida, orqa miya suyuqligida va boshqa organlarda parazitlik qiladi, qonga zaharli moddalar ajratib og'ir kasalliklarni keltirib chiqaradi. Ular asosan rangsiz bo'ladi. Tripanosomalarning shakli dukka yoki tasmaga o'xshash yassi, uzunligi 15-40 mkm keladi. Oldingi tomonida joylashgan 1 ta xivchini tanasining yonidan orqaga qarab yo'naladi. Xivchin yupqa to'lqinlanuvchi membrana yordamida ektoplazmaga tutashgan. Bazal tanachasi, ya'ni kinetoplast endoplazmada xivchinning asosida joylashgan bo'ladi.

Tripanosomalardan Afrika uyqu kasalligining qo'zg'atuvchisi-*Trypanosoma gambiense*, chagas kasalligi qo'zg'atuvchisi-*Trypanosoma cruzi* va uyqu kasalligining rodeziya qo'zg'atuvchisi-*Trypanosoma rhodesiense* yaxshi o'rganilgan.

Tripanosomalar bilan asosan Afrika, Janubiy va Markaziy Amerika, Osiyo va Yevropa mamlakatlarida odam va mahsuldor hayvonlar kasallanadi.

*Trypanosoma gambiense* Afrikada tarqalgan juda og'ir "uyqu kasalligi" deb atalgan xastalikni qo'zg'atuvchi parazitdir.

XX-asrning birinchi yarimida shu kasallikdan 1 mln. dan ortiq kishi halok bo'lgan. Kasallik tana haroratining ko'tarilishi bilan boshlanadi, so'ngra asta-sekinlik bilan markaziy nerv sistemasining qattiq shikastlanishi kuzatiladi. Bemorda uxlab qolish va aksincha, uxlay olmaslik hollari kuzatiladi. Kasallik o'z vaqtida davollanmasa, o'limga olib kelishi mumkin. Parazitlar bemorlarning qoniga, limfa bezlariga, keyinchalik esa, orqa miya suyuqligiga o'tadi.

Afrika uyqu kasalligining tabiiy manbai antilopalar, tarqatuvchisi esa se-se pashshasi (*Glossina palpalis*) hisoblanadi. Kasallik faqat se-se pashshalari tarqalgan hududlarda uchraydi. Pashsha odam qonini so'rganda unga parazitni yuqtiradi. Pashshalar ichagida parazitlar bo'yiga bo'linib jinssiz ko'payadi.

**Ishni o'tkazish tartibi.** Amaliy ishlar uchun *Trypanosoma equiperdum* ni topish mumkin. Ish uchun Romonovskiy-Gimza bilan bo'yalgan preparatlarni ishlatsa bo'ladi.

Tripanosomoz bilan kasallangan ot yoki sichqonning qonidan bir tomchi olib, buyum oynasiga tomizing va preparatni mikroskopning kichik obyektivi orqali kuzating. Doirasimon shakldagi kichkina tanachalarga e'tibor bering. Bular ot yoki sichqon qonidagi eritrositlardir.

Tripanosomalar mikroskopning kichik obyektivi bilan tekshirilganda salgina ko'rinadi. Preparatning shu joyini katta obyektiv bilan qarang. Bunda siz eritrositlarni va ular orasidagi uzunchoq tanachalarni ko'rasiz. Mana shu tanachalar tripanosomalardir.

Tripanosomalarning tuzilishini tekshirganda, ularning yadrosini, xivchinini hamda tanasining chetidagi to'lqinsimon pardasini ko'rish mumkin. Bu holatni tripanosomalar bo'yicha tayyorlangan doimiy preparatlarda ham kuzatish mumkin. Tripanosomaning tuzilishini albomingizga chizib oling.

**2-ish. Hayvonsimon xivchinlilar (Zoomastigina) sinfi parazit turlaridan-leishmaniyaning tuzilishi va ko'payishi**

**Leyshmaniylarning tuzilishi va rivojlanish sikli**

**Teri leishmaniyasining sistematik holati**

**Tip. Sarkomastigoforalar-Sarcomastigophora**

**Kenja tip. Xivchinlilar-Mastigophora**

**Sinf. Hayvonsimon xivchinlilar-Zoomastigophorea**

## **Turkum. Kinetoplastidalar-Kinetoplastida**

### **Vakili. Teri leyshmaniyasi-Leishmania tropica**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Leyshmaniyalarning mikropreparatlari, mikroskop, rangli va oq-qora diapozitivlar, dioproektor, leyshmaniyalarni tuzilishi va rivojlanish sikli aks ettirilgan jadvallar.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Leyshmaniya (*Leishmania*) urug'ining vakillari ham tripanosomalarga o'xshash tuzilgan, lekin ular odam va hayvonlarning terisida hamda ichki organlarida parazitlik qiladi. Ular hujayra ichida parazitlik qilganida, xivchin hosil qilmaydi va harakatsiz bo'ladi.

Bu parazitlar nihoyatda kichkina (3-7 mkm). Yumaloq, ovalsimon hujayrasida bitta yadrosi va kinetoplasti bo'ladi. Leyshmaniyalarning 2 ta turi odamlarda parazitlik qiladi. Ular odamlarga ikki xil yo'l bilan yuqadi: teri leyshmaniyasi-pendinka iskabtopar chivinining chaqishi orqali, ichki leyshmaniya-kala-azar esa odamga it orqali yuqadi.

Tropik leyshmaniya (*Leishmania tropica*) odamlarning yuz, qo'l va oyoqlari terisida parazitlik qiladi.

Teri leyshmaniozining qo'zg'atuvchisini rus shifokori P.F. Borovskiy birinchi marta 1882-yilda Toshkentda aniqlagan.

Teri leyshmaniozi Markaziy Osiyo va Kavkazorti davlatlarida keng tarqalgan.

Parazit teri hujayralarida yashaydi va terida yaralar hosil qiladi. Kasallikning bir yil va undan ortiqroqqa cho'ziladigan shahar yoki surunkali shakli (Ashxobod yarasi) va 3-6 oy davom etadigan o'tkir shakli (penda yarasi) tafovut qilinadi. Teri leyshmaniozi Markaziy Osiyo xalqlari o'rtasida yomon yara yoki pashshaxo'rda nomi bilan ham ma'lum.

Morfologik jihatdan leyshmaniyalar ikki xil shaklda uchraydi: hujayra ichida - xivchinsiz, tashuvchilarining tanasida hamda sun'iy usulda o'stirilganda xivchinli ko'rinishda bo'ladi. Leyshmaniyalar hayotining xivchinli davri leptomonad davri deb ataladi.

Visseral leyshmaniozi tez-tez yoki ma'lum bir vaqtda oralab isitma chiqarish bilan davom etadigan og'ir kasallik hisoblanadi. Bu leyshmaniozning qo'zg'atuvchisi (*Leishmania donovani*) odam tanasida-jigar, taloq, limfa tugunlari, ko'mik endoteliy hujayralari sitoplazmasida parazitlik qilib yashaydi va ko'payadi.

Leyshmaniyalar ko'payganda, bitta hujayradagi parazitlar soni 100-200 tagacha yetadi. Hujayra yemirilgandan keyin ular limfa bilan qonga o'tib, yangi hujayralarga kirib oladi va ularning yemirilishiga sababchi bo'ladi.

Ichki, ya'ni visseral leyshmaniya (*Leishmania donovani*)ni ingliz olimi Leyshman (harbiy vrach W. Leeshman) 1903-yili shu kasallikdan o'lgan odamning talog'idan ajratib olib aniqlagan.

Ichki leyshmanioz bilan og'rigan bemor Rossiyada birinchi marta 1909-yilda aniqlangan. Keyinchalik Markaziy Osiyo va Kavkazorti davlatlarida kasallikning manbalari topilgan.

Leyshmanioz transmissiv kasallik bo'lib, uni-*Phlebotomus* avlodiga kiruvchi iskabtoparlar tarqatadi. Iskabtoparlar kasal odamning qonini so'rganida leyshmaniyalar hasharotning hazm yo'liga o'tadi va parazitlarning oldingi uchidan uzun xivchin o'sib chiqadi, ya'ni sodda hayvon xivchinli (leptomanad) ko'rinishiga o'tadi. O'ziga leyshmaniozning qo'zg'atuvchisini yuqtirib olgan bu hasharot sog'lom odamning qonini so'rganida parazitlarni yuqtiradi.

Umuman, leyshmanioz Shimoliy Afrika, Janubiy Yevropa va Janubiy-G'arbiy Osiyoning bir qancha mamlakatlarida tarqalgan. O'zbekistonning janubiy viloyatlarida ham bu kasallik tarqalgan. Teri leyshmaniozining tabiiy manbai kemiruvchi sutemizuvchilar (qum kalamushlari va yumronqoziqlar) va itlardir, ya'ni bu hayvonlar leyshmaniyaning rezervuar xo'jayinlari hisoblanadi. Bu hayvonlarning quloqlari, burni va tanasining iskabtopar chaqa olishi mumkin bo'lgan boshqa joylarida yaralar hosil bo'ladi. Kemiruvchilarning inlarida iskabtoparlar kunduz kunlari yashirib yotadi, kechki tomon hayvonlarni qonini so'radi va ularga bu kasallikni yuqtiradi.

Har ikkala leyshmanioz bilan ham ko'proq bolalar kasallanadi. Kasalliklardan keyin muntazam immunitet hosil bo'ladi. Shuning uchun har bir kishi leyshmanioz bilan faqat bir marta kasallanadi.

Kasallikni aniqlash uchun to'sh suyagi ko'migi mikroskop ostida qaralib, hujayralarida leyshmaniyalar bor-yo'qligi aniqlanadi.

**Mashg'ulotni o'tkazish metodikasi.** Amaliy ishlar uchun leyshmanioz bilan kasallangan itning ko'migini surkab yoki terisidagi yarasidan quritib tayyorlangan preparatlardan foydalanish mumkin. Leyshmaniya bilan og'rikan odam yarasidan ham preparat tayyorlash mumkin. Tayyorlangan preparatlarni Romanovskiy-Gimza bo'yog'iga bo'yash kerak. Leyshmaniyalar juda kichkina bo'lgani uchun preparatlarni tekshirganda immersionli obyektiv ishlatiladi.

Preparatga bir tomchi kedr yog'ini tomizib, uni mikroskop stolchasiga qo'ying, keyin obyektivni ehtiyotlik bilan kedr yog'iga tekkaniga qadar pastga tushirib fokusga to'g'irlang. Parazitlar ko'mik hujayralarning protoplazmasida ham hujayradan tashqarida ham bo'lishi mumkin. Hujayraning ichida leyshmaniyalar ko'p vaqtda bir necha o'nlab, hatto 100-200 tadan uchraydi. Preparatda leyshmaniyaning qidirganda Ramanovskiy-Gimza bo'yog'i bilan bo'yalgan bo'lsa, parazitning protoplazmasi havo rang yoki ko'k, yadrosi esa to'q gunafsha rangga bo'yaladi.

Leyshmaniyalarni tekshirib, yadrosini, blefaroplastini va xivchinining ildiz qismini toping. Preparat tayyorlashning iloji bo'lmasa, bu ishni tayyor doimiy preparatlar orqali ham bajarish mumkin. Leyshmaniyaning rivojlanish sikli rasmini chizing.

## **7-amaliy mashg'ulot. Gregarinalarning asosiy tuzilish xususiyatlari**

### **Gregarinaning sistematik holati**

#### **Tip. Apikomplekslar-Apicomplexa**

#### **Sinf. Sporalilar-Sporozoa**

#### **Turkum. Haqiqiy gregarinalar-Eugregarinida**

#### **Vakil. Gregarina-Gregarina blattarum**

**Kerakli materiallar va jihozlar:** Tirik qora suvaraklar, efir yoki xloroform, mikroskoplar, gregarina tuzilishini aks ettiruvchi jadvallar, o'tkir uchli qaychilar, qisqichlar, soat oynalari, buyum va qoplag'ich oynalar, to'g'nag'ichlar, fiziologik eritma, tomizgichlar, suvarak ichki organlarini ochish uchun vannachalar, preparoval ninalar.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Gregarinalar apikomplekslar orasida nisbatan yirikroq bo'lib, uzunligi 0,1 mm dan 16 mm gacha bo'ladi. Ular faqat umurtqasiz hayvonlardan-suvaraklar, mitalar, ninachilar va plastinka mo'ylovli qo'ngizlar lichinkalarining ichagida, ba'zan tana bo'shlig'ida parazitlik qiladi. Parazit bo'lib hayot kechirganligi uchun ularda og'iz, ovqatni hazm qiluvchi va qisqaruvchi vakuolalari bo'lmaydi.

Gregarinalar tayyor ovqatni butun tana yuzasi bilan shimib (osmotik yo'l bilan) oziqlanadi.

Gregarina tanasining shakli uzun chuvalchangsimon bo'lib, 3 qismdan iborat: oldingi qismi epimerit, o'rta qismi protomerit va keyingi qismi deytomerit deyiladi, unda bitta yadro joylashgan. Epimerit qismi xo'jayinning ichak hujayralariga yopishishi uchun xizmat qiladi, shuning uchun u turli gregarinalarda har xil shaklda tuzilgan. Gregarinaning tanasi qalin parda-kutikula bilan qoplangan, shuning uchun ham uning shakli doimo bir xildir. Tanasining ektoplazma qismi tiniq ko'rinishda, unda bo'yiga cho'zilgan va ko'ndalang joylashgan muskul tolalari-mionemalar bo'ladi. Bular gregarina gavdasining qisqarishi va cho'zilishini ta'minlaydi. Ayrim gregarinalar butun tanasi bilan siljib harakatlanadi, ularda hech qanday harakatlanish organoidlari bo'lmaydi. Endoplazma donador bo'lib, unda ko'p miqdorda ehtiyoj ovqat moddasi-glikogen to'planadi.

Gregarinalar jinsiy yo'l bilan ko'payadi, voyaga yetgan gregarinalarni-gamontlar yoki gametotsitlar deyiladi. Ikkita gregarina juft bo'lib qo'shiladi va sizigi hosil qiladi. Bunda bitta gregarina tanasining keyingi qismi bilan ikkinchi gregarining oldingi qismiga yopishadi. Keyin bu ikkala gregarina yumaloqlanib, umumiy pardaga o'raladi va sista hosil qiladi. Lekin sista ichida gregarinalar o'zaro qo'shilmaydi.

Har bir gregarining yadrosi ko'p marta bo'linib, ular tananing chetiga ko'chadi va bir necha mayda bir hujayrali jinsiy individlar-gametalar paydo bo'ladi. Makro va mikrogametalar qo'shib zigota hosil bo'ladi. Zigotalar duksimon shaklda bo'lib, usti qalin po'st bilan qoplanadi va oosista yoki spora hosil qiladi. Sistaning ichidagi juda ko'p ootsistalar bilan birga tashqi muhitga chiqadi. Keyin oosistalarda sporozoid hosil bo'ladi. Ana shunday sistalar xo'jayin tomonidan ozuqa bilan

yutilganda sistaning qobig'i erib, undagi sporozoidlar ichak epiteliysiga kirib oladi. Demak, gregarinalarning rivojlanish davrida gameta (gametogoniya) va sista hosil qilish (sporogoniya) jarayonlari takrorlanib turadi.

**Ishni bajarish tartibi.** 1. Stakanga bir necha tirik suvaraklar solinib, unga paxtaga shimdirilgan efir yoki xloroform tashlanadi. Suvaraklar harakatdan to'xtab, bexush bo'lganidan keyin ularning tanasi ochiladi. Buning uchun o'tkir uchli qaychi yordamida suvarakning qorin tomonidan to bosh qismining chegarasigacha ikki yon tomoni (tergit bilan sternitning birlashgan joyi) qirqiladi va yelka tomonidagi xitin qoplag'ichi qisqich bilan ajratib olinadi.

Vannachaga to'g'nagichlar bilan uning bosh va qorin tomoni mahkamlanadi va ustidan suv quyiladi. Bunda suvarakning ichki organlari suvning ustiga ko'tariladi.

2. Suvarakning orqa ichagini topib, qaychi bilan qirqib olinadi va soat oynasiga o'tkaziladi, keyin uning ustiga tomizgich bilan fiziologik eritma quyiladi. Ichak preparoval ninalar yordamida titilib, mayda bo'lakchalarga ajratiladi. Hosil bo'lgan cho'kma suv bilan aralashtirilib, undan bir tomchi buyum oynasi ustiga tomiziladi va usti qoplag'ich oyna bilan yopilib, mikroskopning kichik obyektiv orqali kuzatiladi.

3. Gregarinaning epimerit qismining tuzilishiga e'tibor bering, undagi yopishish organoidlarini o'rganing va rasmini chizing.

4. Sizigi holatidagi gregarinalarni mikroskop yordamida kuzating, gregarinaning ko'payishini o'rganing va rasmini chizing.

#### **8-amaliy mashg'ulot. Eymeriyalarning tuzilishi va rivojlanish sikli**

**Eymeriyaning sistematik holati**

**Tip. Apikomplekslar-Apicomplexa**

**Sinf. Sporalilar-Sporozoa**

**Turkum. Koksidiyalar-Coccidiida**

**Kenja turkum. Eymeriyasimonlar-Eimeriina**

**Vakil. Eymeriya-Eimeria magna**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Koksidiyalarga tegishli mikropreparatlar, probirkada fiziologik eritmadagi eymeriya oosistalari, ularni tuzilishi hamda rivojlanish sikli aks ettirilgan rangli jadvallar, dioproektor, mikroskop, qo'l lupalari, binokulyarlar, qisqichlar, buyum va qoplag'ich oynalar, simli ilmoqlar, stakan, to'r sim, kyuveta, to'yingan fiziologik eritma, tovuq va quyon tezagi, ho'l preparatlar.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Koksidiyalar turkumi o'z navbatida bir necha kenja turkumlarga bo'linadi. Eymeriyasimonlar (Eimeriina) kenja turkumining vakillari asosan umurtqali hayvonlar ichak epiteliy hujayralari ichida va jigarda parazitlik qiladi. Deyarli har bir koksidiya turi faqat ma'lum bir tur hayvonda parazitlik qiladi. Voyaga yetgan koksidiyalar harakatsiz bo'ladi.

Cho'zinchoq duk shaklidagi yosh sporozoit va merozoitlar faol harakat qiladi. Koksidiyalarning ko'payishida jinsiy va jinssiz bo'g'inlarni to'g'ri gallanishi xarakterlidir. Qoramol, qo'y, echki, quyon va parrandalarda asosan, Eimeria urug'ining turlari parazitlik qiladi. Koksidiyalarning rivojlanishi murakkab, barcha hayvonlarda bir xil bo'lib, uchta rivojlanish davrini (shizogoniya, gametogoniya va sporogoniya davrlarini) o'taydi. Quyida quyon organizmi ichki epiteliy hujayralari ichida, ya'ni ichagi va jigarida parazitlik qiluvchi eymeriya (Eimeria magna)ning rivojlanish sikli bayon qilingan. Bunda shizogoniya va gametogoniya davrlarining rivojlanishi xo'jayinlari ichki organlarida (endogen davri), sporogoniya davrining rivojlanishi esa tashqi muhitda (ekzogen davri) o'tadi.

Shizogoniya, ya'ni jinssiz ko'payish davri va jinsiy ko'payish xo'jayin organizmida ketadi. Mahsuldor hayvonlar, shu jumladan quyonlar oziq-ovqat yoki suv bilan birga koksidiya oosistalarini yutib yuboradi. Oosista ichida 4 ta spora va har bir spora ichida 2 tadan sporozoitlar bo'ladi. Quyon ichida oosistaning qobig'i erib ketib, sporalarning po'sti yoriladi va ulardan duksimon ko'rinishdagi harakatchan sporozoitlar chiqadi.

Sporozoitlar tezlikda epiteliyal hujayralarga kirib oladi va yumaloqlanib, o'sib hajmi kattalashadi hamda yadrosi bir nechtaga (8-60) bo'linadi. Yadrolar soniga qarab sitoplazma ham o'shanchaga bo'linadi va yangi avlod, ya'ni merozoitlar shakllanadi. Merozoitlar epiteliy hujayralaridan ichak

bo'shlig'iga chiqib qaytadan sog'lom epitelial hujayralarga kirib oladi va yana jinssiz yo'l bilan ikkinchi generatsiyani hosil qiladi. Shunday usulda jinssiz ko'payish 4-5 marta takrorlangandan so'ng, merozoitlardan jinsiy hujayralar (gametalar) hosil bo'la boshlaydi.

Gametogoniya (jinsiy yo'l bilan ko'payish) davrida epitelial hujayralarga kirib oladi va yana (jinssiz) bir guruh merozoitlardan makro va mikrogametositlar hosil bo'ladi. Keyinchalik har qaysi makrogametositdan bitta makrogameta va har qaysi mikrogametositdan esa kichkina, uzunchoq shaklli, bir juft xivchinlari bo'lgan bir nechta harakatchan mikrogametalar hosil bo'ladi. Mikrogametalar epitelial hujayralardan ichak bo'shlig'iga chiqib, hujayralardagi kam harakatchan makrogametalar bilan qo'shiladi va natijada, zigota hosil bo'ladi. Zigota qobiqqa o'ralib oosistaga aylanadi va ichak bo'shlig'iga chiqadi.

Sporogoniya davrida koksidiyalarning oosistalari faqat kislorodli muhitda rivojlanadi. Shu sababli, oosista xo'jayin tezagi bilan tashqi muhitga chiqadi. Oosistaning ikki qavatli po'sti himoya vazifasini bajaradi. Qulay sharoitda oosista rivojlana boshlaydi. Dastlab, yadrolar 4 taga bo'linadi, ma'lum vaqtdan keyin sitoplazma ham yadrolar soniga qarab 4 ga bo'linadi va oosistada sporoblastlar shakllanadi. Keyinchalik sporoblastlardan sporalar, sporalar ichida esa 2 tadan sporozoitlar hosil bo'ladi. Shunday qilib, sporogoniyada har bir oosistada 4 ta spora va 8 ta sporozoit voyaga yetadi. Oosista ana shu davrda yuqumli (invazion) bo'lib qoladi. Bunday invazion oosistalar hayvonlarning ichagiga tushganda sporalardan va oosistadan sporozoitlar chiqadi hamda rivojlanish yana qaytadan boshlanadi.

Koksidiyalar keltirib chiqaradigan kasallik koksidioz deyiladi. Bu kasallik ayniqsa, yosh quyonlar uchun xavfli bo'lib, ularning yoppasiga qirilib ketishiga sabab bo'ladi.

Ishni o'tkazish tartibi. Koksidiya bilan kasallangan quyon yoki tovuq tezagini olib, stakanga yoki probirkaga solib ustidan to'yingan fiziologik eritma solib qo'yiladi. Ma'lum vaqtdan keyin probirkadagi to'yingan eritmaga solingan eymeriya oosistalarini ilmoqli sim bilan eritma ustidan bir tomochi olib predmet oynasiga qo'yib preparat tayyorlanadi.

Tayyorlangan preparatni mikroskopning kichik obyektivida qaralganda, juda mayda oval shakldagi tanachalarni, ya'ni oosistalarni ko'rish mumkin. So'ngra bu oosistalarni mikroskopning katta obyektivida qaralganda, oosista ustki tomondan 2 qavat parda bilan o'ralganligi va oosistalarni turli rivojlanish davrida ekanligi ko'rinadi. Bunda oosistani boshlang'ich rivojlanish davridagisi, oosista hali bo'linmagan zigota bilan, 4 ta sporablastga bo'lingan oosista, ancha yetilgan oosistalar ichida esa oval shakldagi sporalar hosil bo'la boshlaganini ko'rish mumkin.

Mikroskopning katta obyektivi yordamida preparatni siljitib merozoitlarni, mikro va makrogametalarni topish mumkin. Albomga turli rivojlanish davridagi eymeriyani rasmini chizing. Shuningdek, eymeriyaning rivojlanish sikli bo'yicha tayyorlangan mikropreparatlarni ham mikroskop ostida qarab, bir yadroli shizont, ko'p yadroli shizont, merozoitlar, mikrogamont, makrogametalar va oosista davrlarini ham sinchiklab o'rganib, eymeriyaning rivojlanish sikli to'g'risidagi rasmini al'bomga chizing.

## **9-amaliy mashg'ulot. Bezgak parazitining tuzilishi va rivojlanishi**

### **Bezgak parazitining sistematik holati**

#### **Tip. Apikomplekslar-Apicomplexa**

#### **Sinf. Sporalilar-Sporozoa**

#### **Turkum. Koksidiyalar-Coccidiida**

#### **Kenja turkum. Qon sporalilar-Haemosporina**

#### **Vakil: Uch kunlik bezgak paraziti-Plasmodium vivax**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Bezgak paraziti bilan kasallangan odam qonidan tayyorlangan mikropreparatlar, immersion obyektivli mikroskop. Bezgak parazitining tuzilishi va rivojlanish sikli aks ettirilgan jadvallar.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Qon sporalilar kenja turkumi vakillari odam va issiq qonli hayvonlarning qizil qon tanachalarida parazitlik qiladi. Bu kenja turkumga 100 ga yaqin tur kiradi.

Qon sporalilar koksidiyalar singari hujayra ichida yashaydigan parazitlar bo'lsada, lekin ularning hayot sikli bir necha xo'jayinda o'tadi. Bu kenja turkumning eng muhim vakili odamda bezgak

kasalligini keltirib chiqaradigan bezgak plazmodiysining rivojlanishi ikkita xo'jayinda o'tadi. Odam qizil qon tanachalarida jinssiz ko'payish hamda makro va mikrogametositlar davri o'tsa, bezgak chivinida (*Anopheles*) jinsiy rivojlanish davri ketadi. Odamlar orasida bezgak kasalini tarqatuvchi sporalilar plazmodium deyiladi.

Bu kasallik eramizdan oldin ham ma'lum bo'lgan. Bezgak plazmodiumlarini birinchi marta 1879-yilda rus olimi V.I. Afanasev va 1880-yilda fransuz olimi Alfons Laveren kashf etganlar. Bezgak kasalini chivinlar tarqatishini esa 1895-yilda ingliz olimi R. Ross va italyan olimi J. Grassi aniqlashgan. Odamlarda bezgakning asosan 4 ta turi parazitlik qiladi:

1. *Plasmodium vivax*-uch kunlik bezgak qo'zg'atuvchisi, ya'ni isitma har 48 soatdan keyin qaytarilib turadi.
2. *Plasmodium malariae*-to'rt kunlik bezgak qo'zg'atuvchisi, ya'ni isitma har 72 soatdan keyin qaytarilib turadi.
3. *Plasmodium falciparum*-24-48 soat oralab xuruj qilib turadigan va ko'pincha juda og'ir o'tadigan tropik bezgak qo'zg'atuvchisi hisoblanadi.
4. *Plasmodium ovale*-uch kunlik bezgak qo'zg'atuvchisi, ya'ni isitma har 48 soatdan keyin qaytarilib turadi. Bu bezgak qo'zg'atuvchisi juda kamdan-kam tropik Afrikada va Osiyo mamlakatlarida uchraydi.

Dastlabki 3 ta turi tropik va subtropik iqlimli mamlakatlarda keng tarqalgan. Uch kunlik bezgak plazmodiumi-*Plasmodium vivax*ning rivojlanishi quyidagicha ketadi. Bu parazitning qo'zg'atuvchisi bilan zararlangan bezgak chivini odam qonini so'rganida chivin so'lagida bo'lgan sporozoitlar odam qoniga o'tadi. Bular qon orqali jigar va taloq to'qimalariga keladi. Bu yerda ular oziqlanib ko'paya boshlaydi, ya'ni yadrolari bir nechtaga bo'linadi, so'ngra yadro soniga qarab sitoplazma ham o'shanchaga ajraladi va parazitning navbatdagi avlodi-merozoitlar paydo bo'ladi.

Keyinchalik bu merozoitlar qizil qon tanachalariga kirib, gemoglobin plazmasi bilan oziqlanadi. Parazitning eritrositlar gemoglobini hisobiga oziqlanib o'sadigan davriga trofozoitlar deyiladi. Eritrositlarda rivojlanishning boshlanish davrida trofozoitlar tanasining markazida vakuola bo'lganligi uchun uzuk shaklida ko'rinadi. Keyinchalik vakuola yo'qoladi va parazit amyobasimon shaklga kiradi. Trofozoitlardan bo'linib ko'payuvchi shizontlar hosil bo'ladi. Eritrositlardagi bir shizont yadrosi bir necha marta bo'linadi va 12-24 ta merozoitlar yetiladi. So'ngra bu merozoitlar eritrositning qobig'ini yemirib, qon plazmasiga o'tadi. Bu hodisa merozoit eritrositga kirgandan 48 soat o'tgach sodir bo'ladi va xuddi shu paytda odamni bezgak tutadi. Sababi, qon plazmasiga minglab merozoitlar bilan birga melanin degan zaharli modda ham chiqadi va qonni zaharlaydi. Qon plazmasidagi merozoitlar yana qaytadan sog'lom eritrositlarga kirib, jinssiz rivojlanishni yangidan boshlaydi. Bir necha bor shizogoniya usulda ko'payishi qaytarilgan bemor qonida jinsiy individlar- gametositlar hosil bo'ladi, ya'ni eritrositlar ichidagi merozoitlardan urg'ochi makrogametositlar va erkak mikrogametositlar paydo bo'ladi.

Gametositlarning keyingi rivojlanishi *Anopheles* chivining medasida kechadi. *Anopheles* bezgak bilan kasallangan odamning qonini so'rganda, gametositlar chivinga o'tadi. Chivinning ichida mikrogametositlarning rivojlanishi natijasida 4-8 ta xivchinli 5-6 ta mikrogametalar hosil bo'ladi.

Makrogametositlarning yadrosi ham kattalashib makrogametalar aylanadi. Mazkur makro va mikrogametalar qo'shilib zigota hosil qiladi. Zigota harakatchan bo'lib, u ookineta deb ataladi. Ookineta chivin oshqozoni devorini teshib kirib, elastik po'stga o'raladi va oosistaga aylanadi. Oosista o'sib yadrosi bir necha marta bo'linadi, har bir yadro bo'lagini sitoplazma o'rab oladi va natijada, minglab juda mayda duksimon sporozoitlar hosil bo'ladi. So'ngra oosistalar pardasi yoriladi va ichidagi sporozoitlar soni 10000 tagacha boradi. Ular chivinning tana bo'shlig'iga tushib, gemolimfa suyuqligi orqali barcha organlariga, shu jumladan chivinning so'lak beziga kelib ko'plab to'planadi. Mana shunday kasallangan chivinlar sog'lom odamni chaqqanda, chivin so'lagi bilan birga sporozoitlar ham odam qoniga o'tadi. Sporozoitlar bir yadroli uzunchoq duk shakliga ega bo'lib, uzunligi 10-15 mkr ga teng.

Yer yuzida Anopheles avlodiga mansub chivinlarning 150 dan ortiq turlari mavjud bo'lib, shulardan 50 ga yaqin turlari epidemiologik ahamiyatga ega. Bezgak chivinlari bezgak parazitining asosiy xo'jayini bo'lishi bilan bir qatorda, bezgakni tarqatuvchi ham bo'lib hisoblanadi.

Bezgak kasalligi dunyoda tropik va subtropik iqlimli hududlarda keng tarqalgan bo'lib, har yili minglab odamlarning o'limiga sababchi bo'ladi. Respublikamizda bezgak kasalligi 1960-yillarga kelib tugatilgan.

**Ishni bajarish tartibi.** Uch kunlik bezgak bilan og'rigan kasal odam qonidan buyum oynasiga surkab mikroskopning immersion obyektivi ostida kuzatiladi. Bu yerda oq va qizil qon tanachalarini ko'rish mumkin. *Plasmodium vivax* bilan kasallangan eritrositlar, kasallanmaganlariga nisbatan kichik bo'ladi.

Agar preparatga kedr yog'idan tomizilsa, bezgak paraziti yadrosi olcha rangga, protoplazmasi esa havo rangga bo'yaladi.

Kuzatilayotgan preparatdan birinchi rivojlanish davri shizontni va uning ichidagi vakuolani toping. Shizontning bo'linishga tayyorlanayotgan davrini kuzating. Bu davrda vakuola bo'lmaydi. Uning tanasi oval shaklida bo'lib, psevdopodiyalari yo'q. U shizogoniya yo'li bilan bo'linib ko'payadi. Bu davrda 12-18 ta merozoitlar bo'lib, ularning protoplazmasi havo rangda, yadrosi olcha rangda bo'ladi.

Mikroskop orqali makrogametani toping. Uni protoplazmasi to'q havo rangda bo'lib, yirikroq pigment donalari bir tekisda tarqalgan. Mikrogametositni toping. Mikrogametosit makrogametositga qaraganda kichik bo'ladi. Uning sitoplazmasi och havo rangda bo'lab, pigment donachalari yirikroq.

## **10-amaliy mashg'ulot. Infuzoriyalarning asosiy tuzilish xususiyatlari**

### **Infuzoriya-tufelkaning sistematik o'rni**

#### **Tip. Infuzoriyalar-Infusoria**

#### **Sinf. Kiprikli infuzoriyalar-Ciliata**

#### **Turkum. Gimenostomatalar-Hymenostomata**

#### **Vakil. Infuzoriya-tufelka-Paramaecium caudatum**

**Kerakli materiallar va jihozlar:** Infuzoriya-tufelkaning pichan ivitmasidagi kulturasi, uning tuzilishini aks ettiravchi jadval, mikroskoplar, soat oynachalari, buyum va qoplag'ich oynalari, tomizgichlar, qizil kongo bo'yog'i, ensiz qilib qirqilgan filtr qog'ozlari, paxta, yashil metil va sirka kislotasining suv bilan eritmasi (1:1), preparoval ninalar.

**Ishning mazmuni.** Infuzoriya-tufelka chuchuk suvlarda yashaydi. Uning tanasi uzunchoq bo'lib, bir tekisda kiprikli bilan qoplangan.

Tufelkaning gavdasi yupqa, zich pellikula bilan o'ralgan. Pellikula egiluvchan va elastik bo'ladi. Tufelkaning protoplazmasi ikki qavat, ya'ni ektoplazma va endoplazmadan iborat. Endoplazmasida ikkita qisqaruvchi vakuola, juda ko'p hazm vakuolalari, ikkita yadro bo'lib, katta yadrosi-makronukleus (loviya shaklida), kichkina yumaloq yadrosi-mikronukleus deyiladi.

Qorin tomonida og'iz yoki peristomi bo'ladi. Og'zi atrofida pufakchalari bo'lib, ular ovqatni o'rab oladi. Bu vakuola halqum orqali endoplazmaga o'tadi va ovqat hazm bo'ladi. Hazm bo'lmagan ovqat vakuoladan poroshitsa orqali tashqariga chiqariladi. Organizmda maxsus organoidlar-qisqaruvchi vakuolalari bor. Ular tufelka tanasidagi ortiqcha suvni tashqariga chiqarib turadi.

Qisqaruvchi vakuolalari tanasining ikki uchida o'rnashgan. Tufelka ektoplazmasida himoya organoidi-trixosistalar bor bo'lib, ular infuzoriya yoniga kelgan dushmani halok etadi. Tufelka jinsiy va jinssiz yo'l bilan ko'payadi. Jinssiz ko'payganda ko'ndalangiga bo'linish yo'li bilan ikkita yangi individ hosil bo'ladi. Bir necha marta jinssiz ko'payishdan keyin tufelkaning jinsiy ko'payishi boshlanadi, ya'ni konyugatsiya jarayoni boshlanadi.

Bunda ikkita tufelka peristom tomonlari bilan bir-biriga yopishib oladi, ya'ni 10-12 soat davomida birgalikda suzib yuradi. Bu vaqt ichida ularning pellikulasi erib, ikkalasining protoplazmasi qo'shiladi va o'rtada protoplazmatik ko'prikcha hosil bo'ladi. Bu vaqtda ularning yadrosida ham o'zgarishlar sodir bo'ladi. Avvalo, makronukleus mayda qismlarga bo'linib, asta sekin so'rilib yo'qolib ketadi.

Mikronukleus esa mitoz yo‘li bilan ikki marta bo‘linib, har bir individda to‘rttadan yadrochalar hosil bo‘ladi. Ularning uchtasi so‘rilib ketadi. Qolgan bittasi ikkiga bo‘linib, bittasi harakatsiz-statsionar, ikkinchisi esa harakatchan yadro bo‘lib, migratsion yadrochalar deyiladi. Konyugantlar o‘zaro harakatchan yadrolarni almashtirib oladi. Shundan keyin har bir infuzoriyaning endoplazmasidagi statsionar yadrocha bilan ikkinchi infuzoriyadan o‘tgan migratsion yadrocha qo‘shilib sinkarion yadroni hosil qiladi. Bu jarayondan keyin konyugantlar bir-biridan ajraladi.

Har bir tufelkada hosil bo‘lgan sinkarion yadro to‘rt marta bo‘linib 8 ta yadrocha paydo bo‘ladi. Ularning to‘rttasi makronukleus, qolgan to‘rttasi mikronukleus bo‘ladi. Keyinchalik bu tufelkalar yana jinssiz ikkiga bo‘linib ko‘payishni davom ettiradi.

**Ishning bajarilishi.** Tayyorlangan kulturadan pipetkaga bir tomchi olib, buyum oynasiga tomizing va uni mikroskopning kichik obyektivi orqali kuzating. Bunda tufelkaning tez harakat qilayotganligini ko‘rasiz. Tufelka tanasining tuzilishini o‘rganish uchun uni harakatsizlantirish kerak. Buning uchun preparat ustini qoplag‘ich oyna bilan yopib, ortiqcha suvni filtr qog‘ozga shimdiriladi. Bunda tufelka harakatsizlanadi. Uni mikroskopning katta obyektivi orqali qarasa, infuzoriyani qoplab olgan bir teks kiprikchalarni va gavdasining o‘rtasida peristom-og‘iz ko‘rinadi. Og‘iz atrofidagi kiprikchalarning harakati tufayli ovqat tana ichiga haydaladi. Tana ichiga e‘tibor bilan qaralsa, ovqat hazm qiluvchi vakuolalarni va ularning harakatini ko‘rish mumkin.

Tufelka tanasining oldingi va orqa qismiga qaraganda duksimon qisqaruvchi vakuolalarning harakati kuzatiladi. Tushayotgan yorug‘likni diafragma pardasi bilan o‘zgartirib, endoplazmadagi mikronukleus va makronukleuslarni, shuningdek, tufelkaning sirtqi qavatidagi trixosistalarni ham ko‘rish mumkin.

## **11-amaliy mashg‘ulot. G‘ovaktanlilarining asosiy tuzilish xususiyatlari**

**Chuchuk suv bodyagasining sistematik o‘rni**

**Kenja olam. Ko‘p hujayrali hayvonlar-Metazoa**

**Tip. G‘ovaktanlilar-Spongia, yoki Porifera**

**Sinf. Oddiy g‘ovaktanlilar-Demospongia**

**Turkum. Kremniy-muguz skeletlilar-Demospongia**

**Vakil. Chuchuk suv bodyagasi-Spongilla lacustris**

**Kerakli materiallar va jihozlar:** tirik yoki fiksatsiya qilingan bodyaga buluti, mikroskoplar, qo‘l lupalari, buyum yoki soat oynalari, qisqichlar, jarrohlik pichog‘i, shisha tayoqchalar, Petri idishlari, preparoval ninalar, suv to‘ldirilgan idishlar va kimyoviy probirkalar.

**Ishning mazmuni.** Chuchuk suv bodyagasi suv osti predmetlarining ustida koloniya bo‘lib hayot kechiradi. Ko‘pincha koloniya shaklining noaniq bo‘lishi, ular o‘tirib olgan predmetning shakliga bog‘liq.

Tirik bodyagalarning tashqi qismida oskulyar naychalar ko‘rinib turadi. Ularning uchida esa og‘izcha-oskulum joylashgan bo‘ladi. Bu naycha va og‘izchalarning soni koloniyadagi individlarning soniga bog‘liq.

Bodyaga dermal membrana bilan qoplangan. Uning kremniydan iborat ninalari organik modda-spongin bilan birikkan holda bo‘ladi. Bodyaga jinssiz (kurtaklanish) va jinsiy yo‘l bilan ko‘payadi. Kurtaklanish koloniya hosil bo‘lishi va uning tarkibidagi individlar sonining ortishiga sabab bo‘ladi.

Kuz faslida bodyagalarning mezogleya qismida arxeotsit hujayralaridan gemmula deb ataluvchi va qishlab qoluvchi ichki kurtaklar hosil bo‘ladi. Bular qalin qobiq bilan o‘ralib, maxsus skelet-ninalar bilan mustahkamlanadi. Har bir bodyaga koloniyasida bir necha ming gemmulalar yetishadi. Qishda

bodyagalar o'lishi bilan gemmulalar suvga tushib, kelgusi bahorda ulardan yosh bodyagalar rivojlanadi.

Bodyaga ayrim jinsli, uning mezogleyasidagi arxeotsit hujayralari birikib, tuxum hujayrasini hosil qiladi. Boshqa individda esa xuddi shunday hujayralardan spermatozoidlar rivojlanadi.

Ular boshqa ona bulutlarning mezogleyasiga kirib, tuxumni urug'lantiradi. Natijada ko'p hujayrali lichinka-gemmula hosil bo'ladi. U tashqi muhitga-suvga chiqib xivchini yordamida suzib yuradi, keyin suvosti predmetlariga o'tirib oladi va undan yosh bodyagalar rivojlanadi. Bu hayvonning ko'rinishi o'simlikka o'xshash bo'ladi.

**Ishni bajarish tartibi.** 1. Tirik bodyagani binokulyar yoki lupa orqali kuzatib, uning og'izcha-oskulumiga e'tibor bering, bodyaganing noaniq shakliga, tanasining yashil rangiga e'tibor bering va rasmini chizing.

2. Bodyaga tanasini qoplab turgan tashqi qavatini (dermal membrana) qisqich yordamida olib tashlang va mikroskopning kichik va katta ob'ektivlari orqali kuzatib, bodyaga tanasiga suv kiradigan mayda teshikchalarni kuzating va rasmini chizing.

3. Tirik bodyaga yashayotgan suvga bir oz karmin solib yoki bir tomchi tush tomizib, uning bodyaga tanasiga tomon yo'nalishini kuzating.

4. Bodyaga tanasining bir bo'lagini qirqib oling. Uni soat oynasiga yoki buyum oynasiga qo'yib, preparoval ninalar yordamida maydalang va mikroskop orqali kuzating. Mezogleya qavatidagi amyobasimon hujayralar-arxeotsitlarni izlab toping va ularning harakatlanishiga e'tibor bering. Bu paytda yirik jinsli hujayralar-makrogametallarni va gemmulalarni ham ko'rish mumkin. Ularning rasmlarini chizing.

5. Kremniydan iborat skelet ninalarini kuzatish uchun bodyaganing tanasidan bir qismini qirqib olib, 2-3 minut davomida 40-45% li sulfat kislotaning eritmasida probirkada qaynating. Keyin cho'kmani suv bilan yuvib soat oynasiga soling. Quritilgandan keyin buyum shishasiga bir oz olib qo'ying va mikroskop orqali kuzating. Agar bodyaganing kremniy ninalari ko'rinsa, uning ustiga bir tomchi Kanada balzami yoki glitserin-jelatin tomizing va ustini qoplag'ich oynacha bilan yopib preparat tayyorlang va ularning rasmini chizing.

## **12-amaliy mashg'ulot. Gidroidlarning asosiy tuzilish xususiyatlari**

### **1-ish. Chuchuk suv gidrasining tuzilishi va ko'payishi**

#### **Chuchuk suv gidrasining sistematik o'rni**

#### **Tip. Bo'shliqchililar-Coelenterata**

#### **Sinf. Gidrozoylar-Hydrozoa**

#### **Kenja sinf. Gidroidlar-Hydroidea**

#### **Turkum. Gidralar-Hydrida**

#### **Vakil. Chuchuk suv gidrasi-Hydra oligactis**

**Kerakli materiallar va jihozlar:** Gidraning tuzilishi, otiluvchi, qoplovchi va muskul hujayralarining tuzilishini aks ettiruvchi jadvallar, soat oynalarida yoki Petri idishlarida suvga qo'yilgan va 1-2 sutka davomida ovqatlantirilmagan tirik gidralar, tirik siklop yoki dafniyalar, tomizgichlar, preparoval ninalar, gidra tanasining bo'yiga va ko'ndalangiga kesmalarining mikropreparatlari, yashil metilning sirka kislotasi bilan aralashmasi, 30° li spirt, mikroskoplar, binokulyarlar.

**Ishning mazmuni.** Gidra ko'l, hovuz va boshqa suv havzalarida o'simliklarning orasida hayot kechiradi. Tanasi silindrsimon shaklda bo'lib, uzunligi 1-1,5 sm ga yetadi.

Gidraning oldingi tomonida bir oz bo'rtib chiqqan qismi-gipostom bor. Uning tepa qismida og'iz teshigi joylashgan.

Og'izning atrofida esa 6-12 ta paypaslagichlar o'rnatilgan. Ular gidralar uchun oziq bo'ladigan og'izaylangichlilar, tuban qisqichbaqasimonlar, hasharotlarning mayda lichinkalari, ba'zan esa baliqlarning mayda chavoqlarini ushlash uchun xizmat qiladi. Gidraning og'iz va paypaslagichlar joylashgan uchini oral va unga qarama-qarshi uchini aboral tomonlari deyiladi. Bir oz yassilangan aboral, ya'ni, tovon qismidagi hujayralar yopishqoq modda ishlab chiqaradi. Bu gidralarning suv o'simliklariga, mollyuskalar chig'anog'i va shu kabi buyumlarga yopishishiga yordam beradi.

Gidralar o'troq hayot kechiradi, lekin ba'zan xuddi "qadamlagan" singari yoki boshi bilan o'mboloq oshib ham harakat qiladi.

Gidraning tanasi ikki qavat hujayralardan, ya'ni tashqi-ektoderma va ichki-endodermadan iborat. Har ikkala qavat orasida strukturasiz dildiroq modda-mezogleya yoki tayanch plastinka joylashgan.

Ektoderma hujayralari mayda, bir-biriga zich joylashgan bo'ladi. Bu qavatda otluvchi hujayralarning borligi diqqatga sazovordir. Himoya va hujum qilish vazifasini bajaradigan bu hujayralar ayniqsa paypaslagichlarida to'da-to'da bo'lib joylashadi. Muskul hujayralari gidra tanasining qisqarishi va cho'zilishini ta'minlaydi. Bularni qoplovchi muskul hujayralari deyiladi.

Ektodermada yana interstitsial hujayralar (jinsiy va boshqa hujayralarni hosil qiladigan) va mayda yulduzsimon shoxlangan nerv hujayralari ham mavjud. Bular eng sodda tuzilgan tarqoq holatdagi nerv sistemasini tashkil qiladi. Shuning uchun gidra tashqi ta'sirlarga qisqarib javob beradi.

Endoderma hujayralari gidra tana (gastral) bo'shlig'ining ichki yuzasini qoplagan yirik xivchinli hujayralardan tarkib topgan. Xivchinlar suv oqimi hosil qilishga yordam beradi. Shuningdek, bu hujayralar orasida ovqat bo'lakchalarini soxta oyoqchalar-psevdopodiylar hosil qilib qamrab oladiganlari ham bor. Bunday hujayralarda ozuqa zarralari hazm bo'ladi.

Hazm bo'lmagan ovqat qoldiqlari har bir hujayra tomonidan mustaqil ravishda gastral bo'shliqqa, undan esa suv bilan birgalikda og'iz orqali tashqariga chiqariladi. Gidralarda bu tarzda ovqatning hujayra ichida hazm bo'lishi bir hujayrali hayvonlarning ovqat hazm qilishiga o'xshab ketadi.

Shunday qilib, ektoderma va endoderma ikki xil maxsus hujayralardan tashkil topgan bo'lib, ular ko'p hujayrali hayvonlar tanasida ma'lum bir vazifani bajarishga moslashgan holatda tuban tuzilgan to'qimalarni hosil qiladi. Ovqat moddalari qisman endodermadagi hazm qiluvchi hujayralar tomonidan iste'mol qilinadi, qisman esa ikkala qavat oralig'ida mezogleya yordamida boshqa organlarga tarqaladi. Ektoderma hujayralari ham ana shu mezogleya orqali oziqlanadi.

Endodermadagi bezsimon hujayralar ovqat hazm qiluvchi shira ishlab chiqaradi va gastral bo'shliqdagi yirik ovqat zarralarini parchalaydi. Demak, gidralarda ovqat hazm qilish ikki xil: hujayra ichida va faqat ko'p hujayrali hayvonlarga xos bo'lgan hujayralardan tashqarida kechadi. Bu esa bo'shliqichlilarda birinchi marta kuzatiladi. Morfologik tuzilishi va bajaradigan vazifasi jihatidan gidraning tana bo'shlig'i yuksak hayvonlarning ichagiga o'xshaydi. Shuning uchun uni gastral bo'shliq deb atash ham mumkin. Lekin gidralarda ozuqa tashuvchi maxsus organlar sistemasi yo'q. Bu vazifani ham qisman gastral bo'shliq bajarganligi uchun gastrovaskulyar sistema deyish ham mumkin.

Gidralar jinssiz va jinsiy usullarda ko'payadi. Jinssiz ko'payishda kurtaklar hosil qiladi. Gidra tanasining o'rta qismida bo'rtma paydo bo'lib o'sadi, unda og'iz teshigi va paypaslagichlar rivojlanadi. Oldin kurtak «ona» gidra hisobiga oziqlanadi, keyin esa o'zi mustaqil ravishda mayda jonivorlarni ushlab oziqlanadi. Keyin kurtaklar gidra tanasidan ajralib, o'zlari alohida yashashga o'tadi. Erta bahordan kech kuzgacha gidra kurtaklanish usuli bilan ko'payadi, ba'zan bitta gidrada ikki-uch kurtak hosil bo'lishi mumkin. Suv havzalari sovigan va ozuqa moddalar kamaygan paytlarda esa gidra jinsiy usulda ko'payadi. Gidralar orasida ayrim jinsli va ikki jinsli-germafrodit turlari uchraydi. Ektoderma qismidagi interstitsial hujayralarining ayrimlari tuxum hujayrasini, ba'zilar esa juda ko'p marta bo'linib, urug' hujayralarini hosil qiladi. Tuxum hujayrasi gidra tanasining tovon qismida, urug' hujayralari esa og'iz tomoniga yaqinroq joyda rivojlanadi. Tuxum hujayrasi gidra organizmida urug'lanib, usti qalin po'st bilan o'raladi va shu holatda qishlaydi. Bahorda ulardan yosh gidralar rivojlanadi. Urug' hujayralari tuxum hujayrasiga nisbatan oldinroq yetishganligi uchun ikki jinsli gidralar o'z-o'zini urug'lantira olmaydi.

**Ishni bajarilish tartibi.** Gidrani stol lupasi (shtativ lupa) yordamida kuzating. Birinchi navbatda tanasining shakliga e'tibor bering. Tanasi qopsimon. Uning uchidagi paypaslagichlari soni, otluvchi hujayralarning joylashishini, og'iz, tovon qismlarini va suvdagi harakatini kuzating. So'ngra gidraning ovqatlanishini kuzatish uchun chuvalchang yoki siklopni gidra turgan soat oynasidagi suvga tushiring. Bunda gidraning paypaslagichlariga va ular bilan oziqni ushlashiga e'tibor bering. Gidraning ko'ndalang kesigini mikroskop ostida tekshiring. Ektoderma va endoderma qavatlarini aniqlab, ulardagi hujayralarni kuzating.

## **2-ish. Obeliya (*Obelia geniculata*) ning tuzilishi va ko'payishi**

**Obeliyaning sistematik o'rni**

**Tip. Bo'shliqlilar-Coelenterata**

**Sinf. Hidrozoylar-Hydrozoa**

**Kenja sinf. Hidroidlar-Hydroidea**

**Turkum. Dengiz gidroid poliplari yoki leptolidlar-leptolida**

**Vakil. Obeliya-*Obelia geniculata***

**Kerakli jihozlar:** gidroid poliplarning va gidromeduzaning tuzilishini aks ettiruvchi jadvallar, gidrant va gonangilarning karmin bilan bo'yalgan preparatlari, gidroid meduzaning mikropreparatlari, obeliya koloniyasining formalinda fiksatsiya qilingan ko'rgazma material, mikroskoplar.

Boshqa gidroid poliplar singari obeliya ham dengiz sohillarida o'troq holda kichik «daraxtsimon» koloniya hosil qilib yashaydi. Koloniya tarkibida yuzlab, hatto minglab poliplar-gidrantlar bo'lib, ular kichik poyachalarning ustida joylashgan.

Har bir gidrant tanasining oldingj qismida og'iz teshikchasi, uning atrofida esa paypaslagichlari bor. Paypaslagichlardagi va og'iz atrofidagi otiluvchi hujayralar himoya qilish va ovqat moddalarini ushlash vazifasini bajaradi. Gidrantlar o'ziga xos tuzilgan. Ularning tanasi ektoderma, endoderma va ular orasidagi mezogleyadan iborat. Gastral bo'shlig'i esa koloniya navdasiga borib bevosita qo'shiladi.

Obeliyaning poyasi va gidrantlar joylashgan shoxchalar tiniq qobiq bilan qoplangan bo'lib, umumiy tashqi skelet-perisark (periderm) hosil qiladi. U himoya vazifasini bajaradi. Perisark gidrantlarga yetib borib, har bir gidrantning atrofida qadaxsimon po'st-gidrotekani hosil qiladi. Gidrant ta'sirlanganda qisqarib, shu gidroteka ichiga yashirinadi.

Ovqat hazm qilish jarayonida gidrantlar tomonidan ushlangan ozuqa moddalar gastral bo'shliqqa tushadi va barcha koloniya uchun teng taqsimlanadi. Demak, gidrantlar koloniyaning ovqatlanishini ta'minlaydigan maxsus individlardir. Koloniyada ular faqat kurtaklash yo'li bilan ko'payadi. Yangi koloniyaning hosil bo'lishi faqat gidroid meduzalar ishtirokidagina bo'ladi. Obeliya koloniyasining tarkibida gidrantlardan tashqari silindrsimon kurtaklar-gonangiylar ham bo'ladi. Bular maxsus qobiq-gonoteka ichida joylashgan. Agar gidrantlar koloniya shoxchasining uchida o'tirsa, gonangiylar uning asosida joylashadi. Gonangiylar morfologik jihatdan ancha o'zgargan poliplardir.

Ularda paypaslagichlar, og'iz teshigi bo'lmaydi, obeliyaning gastral bo'shlig'idagi umumiy ovqatdan oziqlanadi. Gonangiy ichidagi tayoqchasimon ustun-blastostilda har xil kattalikdagi kurtakchalar-gonoforlar hosil bo'ladi. Bular blastostildan ajralib gonangiylardan tashqari muhitgachiqadi-da, keyin meduzalarga aylanadi va suvda erkin suzib yuradi. Bular obeliyaning jinsiy avlodlari-gidromeduzalardir. Gidromeduzalar soyabon shaklida bo'lib, ularning diametri 2-3 mm ga yetadi. Soyabonning atrofida bir necha paypaslagichlar joylashgan. Soyabonning botiq tomoni o'rtasida xartumchasi osilib turadi va unda og'iz teshigi bo'ladi.

Gidromeduzaning tanasi ham ikki qavatdan-ektoderma va endodermadan iborat. Bu ikkala qavat oralig'ida mezogleya ancha qalin qatlam hosil qiladi. Gastrovaskulyar sistemasi oshqozondan ajralibchiqadigan 4 ta radial naychadan iborat. Bu naychalar soyabonningchetki qirg'og'ida doirasimon kanalga qo'shiladi. Gastrovaskulyar sistemaning barcha naychalarida ozuqa moddalar tarqaladi va so'riladi.

Gidromeduzalar ayrim jinsli, 4 ta jinsiy bezi soyabonning botiq tomonida ektoderma qavatida joylashadi. Lekin jinsiy hujayralar suvga tushib, u yerda urug'lanadilar. Urug'langan tuxumdanchiqqan lichinka-planula suv ostida rivojlanib, o'troq hayot kechiradigan polipga, ya'ni obeliyaga aylanadi. Demak, obeliyaning hayotida jinsiy va jinssiz ko'payish gallanib turadi.

**Ish tartibi.** 1. Karmin bilan bo'yalgan mikropreparatlarda obeliya koloniyasining bir qismini mikroskopning kichik ob'ektivi orqali kuzating. Kichik shoxchalar uchida joylashgan gidrantlarni toping. Ularning paypaslagichlariga va og'iz teshigiga e'tibor bering. Gidrantning atrofidagi gidrotekasi bilan birgalikda uning rasminichizing.

2. Obeliya koloniyasining bir qismidan tayyorlangan va gidrantlar singari bo'yalgan mikroreparatlarni mikroskopning kichik ob'ektivi orqali kuzatib, undagi gonangiyalarni toping. Blastostilda joylashgan gonoforlarning pastdan yuqoriga qarab kattalashib borishiga e'tibor bering va rasminichizing.

3. Gidromeduzalarning karminda bo'yalgan mikroreparatlarini mikroskopning kichik ob'ektivi orqali kuzatib, og'iz xartumi, gastrovaskulyar sistemasi va soyabon atrofida joylashgan paypaslagichlarining tuzilishiga e'tibor bering va gidromeduzalarning rasminichizing.

### **13-amaliy mashg'ulot. Ssifoid meduzalar va Korall poliplarning asosiy tuzilish xususiyatlari**

#### **1-ish. Ssifoid meduzalarning tuzilishi va ko'payishi**

##### **Dengiz likopchasining sistematik o'rni**

##### **Tip. Bo'shliqchlilar-Coelenterata**

##### **Sinf. Ssifoid meduzalar-Scyphozoa**

##### **Turkum. Semayeostomalar-Semaeostomeae**

##### **Vakil. Dengiz likopchasi-Aurelia aurita**

**Kerakli materiallar va jihozlar:** Formalinning dengiz suvi bilan aralashtirilgan 5 % li eritmasida fiksatsiya qilingan aureliyalar, ularning tuzilishini va ko'payishini aks ettiruvchi jadvallar, Petri idishlari, qisqichlar, qo'l lupalari, preparoval ninalar, binafsha yoki qizil kongo bo'yog'i, to'rtburchak yoki doirasimon qirg'ilgan qora qog'oz bo'lakchalari, tomizgichlar.

**Ishning mazmuni.** Aureliya Qora, Barents, Oq va Uzoq Sharq dengizlarida keng tarqalgan. Uning soyabonsimon tanasi uncha katta emas, diametri 20-30 sm gacha bo'ladi. Soyabon chetida yuzlarcha kalta paypaslagichlari, ularning oralig'ida esa 8 ta qirg'oq tanachalar-ropaliyalar joylashgan. Ropaliyalarda yorug'likni sezuvchi mayda ko'zchalar, muvozanat organi va hid sezuvchi nerv hujayralari mavjud.

Soyabon ostining markaz qismida 4 ta og'iz oldi kurakchalari (paypaslagichlar), ularning o'rtasida esa to'rtburchak shakldagi og'iz joylashgan. Og'iz oldidagi va soyabon atrofidagi paypaslagichlarining hammasi otiluvchi hujayralarga ega. Og'izdan keyin davom etadigan qisqagina tomoq gastrovaskulyar sistemaning markaziy qismiga, ya'ni oshqozonga borib qo'shiladi. Oshqozon bir-biridan parda bilan ajralgan 4 ta xona hosil qiladi. Bular juda ko'p otiluvchi va bezli hujayralarga ega bo'lgan gastral iplar bor.

Oshqozon xonalaridan 8 ta shoxchalar hosil qiluvchi va 8 ta shoxlanmaydigan radial kanallar boshlanadi va ular qirg'og'idagi doirasimon kanalga borib qo'shiladi. Hamma kanallarning ichki yuzasi kiprikchali hujayralar bilan qoplangan. Bu kiprikchalarning harakati tufayli suv va ozuqa moddalar aureliyaning gastrovaskulyar sistemasi bo'ylab doimo oqib turadi. Bunda ozuqa shoxlanmaydigan kanallar orqali oshqozondan halqasimon kanalga, shoxlanuvchi kanallar orqali esa aksincha, teskari tomonga harakat qiladi.

Demak, gastrovaskulyar sistemaning kanallari meduzaning ancha katta tanasini ozuqa bilan ta'minlaydi. Suv bilan birga esa kislorod kirib undan meduza nafas oladi va qoldiq mahsulotlar suv bilan birga chiqib ketadi. Aureliya ayrim jinsli, yetilgan tuxum va spermatozoidlar gastrovaskulyar sistemaning kanallariga, keyin oshqozonga va u yerdan og'iz orqali tashqariga chiqadi.

Ba'zi bir meduzalarda tuxum hujayrasi suvda urug'lanadi, lekin aureliyaning tuxumlari og'izdan chiqqandan keyin, uning og'iz oldi kurakchalaridagi tarnovchalarning xonalariga tushadi va shu yerda urug'lanadi.

Urug'langan tuxum hujayrasi maydalanib blastula, gastrula davrlarini o'tadi va usti kiprikchalar bilan qoplangan lichinka-planulaga aylanadi. Planula ancha vaqt erkin suzib yurganidan keyin dengiz tubiga cho'kib, o'troq holda yashovchi sifistomaga aylanadi. Unda oldin 4 ta, keyin 8 ta va nihoyat 16 ta paypaslagichlar hosil bo'ladi. Sifistoma kurtaklanish yo'li bilan ko'payadi va yangi sifistomalar hosil qilishi mumkin. Sifistomaning ko'ndalangiga bo'linishidan halqasimon bo'g'inlar paydo bo'ladi va sifistoma bir necha halqalardan iborat strobilaga aylanadi. Bu halqalar birin-ketin strobiladan ajraladi va tuzilishiga ko'ra meduzalarga o'xshash-efiralarga, ular esa suzib yurib kichik meduzalarga aylanadi. Demak, ssifoid meduzalarda jinsiz ko'payish (sifistoma) bilan jinsiy ko'payish (meduza) bo'g'inlari gallanib turadi.

***Ishning bajarilish tartibi.*** Aureliyaning tuzilishini o'rganish uchun uncha katta bo'lmagan meduzalar olinib, Petri idishiga solinadi va qora qog'oz bo'laklari ustiga qo'yilib, qo'l lupasi yordamida kuzatiladi. Aureliyaning soyabonsimon tanasi ostki tomonini yuqoriga qaratib, undagi og'iz oldi kurakchalarini va og'iz teshigini toping.

Bunda lupa yordamida qaralganda tanasi rangsiz bo'lishini, soyaboni atrofidagi paypaslagich va ropaliyalarni kuzatish mumkin. Meduzaning ustki tomoni qalqib chiqqan, ostki tomonida og'iz teshigi va og'iz parraklari joylashgan.

Meduzani ostki tomonini tepaga qilib soyabon chekkasini ikki tomonidan ushlab cho'zing. Yoningizda o'tirgan o'rtog'ingiz pipetkaga olingan suyuq siyohni og'iz teshigiga asta-sekin yuborsin. So'ngra meduzani suvga qo'yib e'tibor bilan oshqozon, radial va doira kanallarini, ovqat hazm qilish sistemasini kuzating. Oshqozon ichidagi cho'ntaksimon gonadani ham aniqlash mumkin. Aureliyaning tuzilishi va rivojlanish jarayoni rasmlarini chizing.

## **2-ish. Korall poliplarning tuzilishi va ko'payishi**

**Aktiniyaning sistematik o'rni**

**Tip. Bo'shliqlilar-Coelenterata**

**Sinf. Korall poliplar-Anthozoa**

**Kenja sinf. Olti nurlilar-Hexacorallia**

**Turkum. Aktiniyalar-Actinaria**

**Vakil. Oddiy yoki ot aktiniyasi-Actinia equina**

***Kerakli materiallar va jihozlar:*** Aktiniyaning tuzilishi va ko'payishi aks ettirilgan jadvallar, dengiz suvi bilan aralashtirilgan 5 % li eritmada fiksatsiya qilingan ho'l preparatlar va quruq materiallar, Petri idishlari, qisqichlar, qo'l lupalari, preparoval ninalar.

***Ishning mazmuni.*** Aktiniyalar Oq va Qora dengizlarning sayoz qismida o'troq holda yashaydi. Ularning tanasi silindrsimon bo'lib, diametri bir necha mm dan 0,5 m gacha yetadi.

Pastki qismida tovonni bor. Bu tovon bilan aktiniya suv tubidagi jinslarga yopishadi. Tovuining qarama-qarshi tomonidagi og'iz teshigi tor naysimon halqumi orqali ichak bo'shlig'i bilan tutashgan bo'ladi. Aktiniyalarning tanasi ektoderma va endoderma qismlarga bo'linadi. Ektoderma bilan endoderma oralig'ida qalin mezogleya bor.

Aktiniyalarning ichki qismi kovak. U ayrim jinsli. Aktiniyalar tanasining rangi atrof-muhit rangiga yaxshi moslashgan. Ularning tanasi gulga o'xshab ketadi. Aktiniyalar o'troq yashovchi kamharakat yirtqich hayvonlardir. Ular tovonida juda sekin harakatlanishi mumkin. Aktiniyalar paypaslagichlari bilan har xil mayda hayvonlarni tutib yeydi. Paypaslagichlarida juda ko'p otuvchi hujayralari bo'ladi. Ayrim qisqichbaqasimonlar dushmanlardan o'zlarini himoya qilish uchun aktiniyalardan foydalanadi.

***Ishning bajarilish tartibi.*** Aktiniyalarning ho'l preparatini olib, qo'l lupasi orqali tashqi tuzilishini kuzating. Bunda siz silindrsimon tovon qismini va tirqishsimon og'iz atrofidagi paypaslagichlarni ko'rasiz.

Yoritilgan aktiniya preparatidan uning tana devorining yo'g'onligini ko'rish mumkin. Aktiniyaning tomog'ini toping va gastral bo'shliqdagi devorini tekshiring. Aktiniyaning tuzilish rasmini chizing.

## **14-amaliy mashg'ulot. Kiprikli yassi chuvalchaglarning asosiy tuzilish xususiyatlari va ko'payishi**

## **Oq planariyaning sistematik o'rne**

**Tip. Yassi chuvalchanglar-Plathelminthes**

**Sinf. Kiprikli yassi chuvalchanglar-Turbellaria**

**Turkum. Uchshoxlilar, ya'ni planariyalar-Tricladida**

**Vakil. Oq planariya-Dendrocoelum lacteum**

**Kerakli materiallar va jihozlar:** Tirik va fiksirlangan planariya preparati, mikroskop, lupa, ignalar, buyum hamda qoplag'ich oynalar, oq planariyaning tashqi va ichki tuzilishi aks ettirilgan jadvallar.

**Ishning mazmuni.** Oq planariya sekin oqadigan suvlar ostidagi chiriyotgan barglar va toshlar tagida bo'ladi. Planariyaning kattaligi 15-20 mm bo'lib, duksimon tanasining usti kiprikli epiteliy bilan qoplangan.

Teri-muskul xaltasi teri epiteliysi, halqali muskul tolasi, qiyshiq va bo'ylama muskul tolalari hamda parenxima hujayralaridan iborat.

Bosh tomoni bir oz qisilgan bo'lib, uning yelka tomonida bir juft ko'zi joylashgan. Oq planariyaning qorin tomonida kuchli muskulli halqumi joylashgan. U suvda to'lqinsimon harakat qiladi. Og'iz teshigi tanasining ikkinchi yarmiga yaqin joyda, qorin qismida joylashgan. Ovqat hazm qilish sistemasi-og'iz va halqum, oxiri uch shoxchali ko'r ichak bilan tutashadi. Chiqarish teshigi yo'q, hazm bo'lmagan mahsulotlar og'iz teshigidan tashqariga chiqariladi.

Tanasining oldingi qismida oval shakldagi ikkita urg'ochilik ko'payish organi-tuxumdonlari, tanasining o'rtaroq qismida esa juda ko'p erkaklik ko'payish organlari-pufakka o'xshash urug'donlari joylashgan (22-rasm).

Bu organlar jinsiy sistemasini tashkil etadi. Urug'lanishda ikkita planariya yaqinlashib, urug' hujayralarini almashtiradi.

Urug'langan tuxumlari sariq modda bilan qoplanadi va to'p-to'p qilib pilla ichiga qo'yiladi. Yosh planariyalar pilla devorini yorib suvga chiqadi. Demak bitta planariya tanasida jinsiy hujayralar yetishadi.

Planariyada regeneratsiya xususiyati yaxshi rivojlangan. Agarda suvning harorati oshsa yoki kislorod kamayib ketsa planariya mayda bo'laklarga bo'linib ketadi, qulay sharoit kelishi bilan yana tanasini qaytadan tiklashi mumkin.

**Ishning bajarilish tartibi:** 1. Planariyani Petri shisha idishidagi suvga qo'yib, binokulyar yoki qo'l lupasi yordamida uning harakatini kuzating. Planariya tanasiga nina tekkizganda uning qisqarishiga va sekin-asta oldingi holiga qaytishiga e'tibor bering.

2. Tirik planariyani buyum oynasidagi bir tomchi suvga qo'yib, uning ustini mum yoki plastilindan yasalgan oyoqchalarga ega bo'lgan qoplag'ich oyna bilan yoping. Oldin mikroskopning kichik keyin esa katta obyektiv orqali planariya kiprikchalarining harakatini kuzating.

3. Preparoval ninaning uchi bilan qoplovchi oynachaning qirrasidan biroz bosib, planariya harakatini mumkin qadar sekinlashtiring va binokulyar yordamida ovqat hazm qilish sistemasini kuzating. Agar tirik planariya bo'lmasa, bu maqsad uchun planariyaning bo'yalgan tayyor mikropreparatlaridan ham foydalanish mumkin.

### **15-amaliy mashg'ulot. So'rg'ichlilarning asosiy tuzilish xususiyatlari va ko'payishi**

**1-ish. Jigar qurtining tuzilishi va rivojlanish sikli**

**Oddiy jigar qurtining sistematik o'rne**

**Tip. Yassi chuvalchanglar-Plathelminthes**

**Sinf. So'rg'ichlilar-Trematoda**

**Turkum. Fatsiolidalar-Fasciolida**

**Vakil. Oddiy jigar qurti-Fasciola hepatica**

**Mashg'ulot uchun kerakli materiallar va jihozlar.** Jigar qurtining ovqat hazm qilish, ayirish va jinsiy organlari tuzilishi bo'yicha tayyorlangan preparatlar, tirik jigar qurti, fiksatsiya qilingan jigar qurti, qo'l lupalari, binokulyar, mikroskop, qisqichlar, preparoval ninalar, buyum va qoplang'ich oynalar, Petri shisha idishlari, jigar qurtining tuzilishi va rivojlanish sikli aks ettirilgan rangli jadvallar.

**Ishning mazmuni:** Respublikamizda mahsuldor hayvonlar va odamlarda jigar qurtlarining asosan 2 ta turi, ya'ni oddiy jigar qurti (*Fasciola hepatica*) va gigant jigar qurti (*Fasciola gigantica*) parazitlik qiladi. Oddiy jigar qurti odatda mayda va yirik shoxli mollarda, ba'zan boshqa hayvonlar va odamlarning jigarida hamda o't yo'llarida parazitlik qiladi.

Oddiy jigar qurti bargsimon shaklda bo'lib, voyaga yetganlarining tanasi uzunligi 2-3,6 sm, eni esa 5-12 mm keladi. Bunday fatsiolalarning rangi kulrang va biroz qo'ng'ir bo'lsa, jigar to'qimalarida parazitlik qiluvchi yosh trematodalar oq, sutsimon ko'rinishga ega va ular tanasining uzunligi odatda 18-19 mm dan oshmaydi.

Jigar qurtlari biogelmint bo'lib, ular asosiy va oraliq xo'jayinlar ishtirokida rivojlanadi. Bunda rivojlanishning boshlang'ich davrini o'tish uchun oraliq xo'jayin, parazitning to'liq rivojlanishi uchun esa asosiy xo'jayin bo'lishi kerak.

Chuchuk suvlarda yashaydigan qorinoyoqli mollyuskalardan-kichik chuchuk suv shillig'i (*Lymnaea truncatula*) oddiy jigar qurtining oraliq xo'jayini, qo'y, echki, qoramol, ot, tuya, cho'chqa, kemiruvchilar va ba'zan odamlar parazitning asosiy xo'jayinlari hisoblanadi.

Jigar qurti nihoyatda serpusht, bitta jigar qurti bir hafta davomida bir milliontagacha tuxum qo'yishi mumkin. Embrional taraqqiyot bosqichi suv muhitida, nam sharoitda kechadi. Yetilgan tuxumlar ootipga tushib urug'lanadi, so'ngra bachadonga tushadi va u joydan tashqi muhitga chiqadi.

Tashqi muhitda qulay sharoit bo'lganda 17-18 kunda tuxum ichida usti mayda kiprikchalar bilan qoplangan, harakatchan 1-avlod lichinka-miratsidiy yetiladi.

Miratsidiy tuxum qopqoqchasini ochib suvga chiqadi. Bunday miratsidiyda ikkita oddiy ko'zcha, bosh nerv tuguni, protonefridiyalar, muskul qavatlar rivojlangan bo'ladi. Unda ichak va jinsiy apparat bo'lmaydi. Miratsidiy ichaksiz bo'lganligi tufayli oziqlana olmaydi, shuning uchun uning umri juda qisqa bo'ladi (36 soatgacha). Miratsidiylar 2-3 kun suvda erkin suzib yuradi va keyingi rivojlanishi uchun oraliq xo'jayini-qorinoyoqli mollyuskalarni topib, xartumi orqali mollyuska chig'anog'ini teshadi va uning ichiga kiradi. So'ngra bu lichinkalar mollyuska jigariga o'rnashib, kiprikli ustki qavatini tashlaydi va xaltaga o'xshash shaklga ega bo'lgan keyingi lichinkalik davri-sporosistaga aylanadi.

Sporosista ichidagi embrion hujayralari partenogenez (otalanmasdan) yo'li bilan ko'payib, lichinkaning navbatdagi generatsiyasi-rediylarni hosil qiladi. Rediyning kalta xaltaga o'xshash ichagi bo'ladi. Bitta sporosistada 10-15 ta rediylar yetiladi. Sporosista yorilib, rediylar mollyuska tanasiga chiqadi. Rediylar murakkabroq tuzilgan bo'lib, ularda og'iz, shoxlanmagan to'g'ri ichak, ichki qismida esa tuxum (embrion) hujayralari bo'ladi. Bunday rediylar sporosista po'stini yorib chiqib, mustaqil ravishda rivojlanishini davom ettiradi.

Rediylar mollyuska ichida 2-2,5 oy yashaydi. Cho'ziq shakldagi rediylar ham partenogenetik yo'l bilan ko'payib, jigar qurtining navbatdagi lichinkalik davri-serkariylarni hosil qiladi. Serkariylar rediylardan keskin farq qilib, ularning tanasi tuxum shaklida, 2 ta so'rg'ichi, ya'ni og'iz va qorin so'rg'ichi, 2 shoxchaga bo'lingan o'rta ichagi, anchagina rivojlangan ayiruv organlar sistemasi, jinsiy organlar boshlang'ichi va orqa uchida lichinkaga xos organ muskulli dumi bo'ladi. Serkariylar ana shu dumi orqali suvda suzadi.

Demak, serkariylar ma'lum darajada voyaga yetgan jigar qurtiga o'xshaydi. Serkariylar rediy tanasidagi teshik orqali mollyuska tanasidan suvga chiqadi. Serkariylar ham miratsidiylar singari oziqlanmaydi. Ma'lum vaqt (24-48 soat) suvda suzib yurib, so'ngra yumaloqlanadi, dumi tushib ketadi va o'zidan chiqqan po'stga, ya'ni sistaga o'ralib, adoleskariy deb ataladigan keyingi lichinkalik davriga aylanadi. Adoleskariylar suv ustida suzib yuradi yoki ko'pincha suv o'tlariga yopishgan holda suv ostiga cho'kib, uzoq vaqt tiriklik xususiyatini saqlab qoladi. Adoleskariy yuqumli (invazion) holat hisoblanadi. Ular o't va suv orqali asosiy xo'jayinlari (umurtqali hayvonlar yoki odam) organizmiga o'tadi. Xo'jayini ichagida sistaning qobig'i eriydi, yosh parazit hayvonning ichak devorlariga yopishib qon kapillyarlari orqali jigar o't yo'llariga o'tadi va u yerda jinsiy voyaga yetib, yuqoridagi hayot jarayoni yana takrorlanadi.

Shunday qilib, miratsidiyning mollyuska organizmiga kirib serkariyga aylanishiga qadar 6-90 kun kerak bo'ladi. Partenogenetik yo'li bilan ko'payib, bitta miratsidiydan 600-800 tagacha serkariylar yetishib chiqadi. Asosiy xo'jayini organizmiga kirgan adoleskariylar 2,5-4 oydan keyin jinsiy

voyaga yetadi va ular asosiy xo'jayinlar organizmida o'rtacha 10-12 oydan 3-5 yilgacha, ba'zan esa 10 yildan ortiq hayot kechiradi.

Jigar qurti keltirib chiqaradigan kasallik fatsiolyoz deyiladi. Bu kasallik qo'zg'atuvchilari ko'proq sersuv to'qayzorlarda, chuchuk suvlari ko'p bo'lgan yaylovlarda keng tarqalgan. Ayniqsa, yaylovlarni almashtirmasdan kasal hayvonlarni bir joyning o'zida uzoq vaqt boqilsa fatsiolyoz keng tarqaldi. Odamlar ham fatsiolyoz bilan kasallanishi mumkin. Bunda odamlar tasodifan jigar qurtining ko'zga ko'rinmas lichinkalari bor bo'lgan hovuz, ko'l va halqob suvlarni ichganda yoki har xil suv o'tlarini yuvmasdan iste'mol qilganda ularni o'zlariga yuqtiradi.

**Ishni bajarish tartibi.** Jigar qurti parazitlik qilib zarar keltirgan qoramol yoki qo'y jigarini tekshiring. Jigarda jigar qurti to'plangan joyga e'tibor bering. Spirtida fiksatsiya qilingan yoki tirik jigar qurtlarini qisqich yordamida Petri shisha idishga soling yoki buyum oynasiga qo'ying va lupa bilan qarab tekshiring, uning kattaligi, rangi, ikki tomonlama simmetriyalik tanasining orqa tomonidan qorin tomoniga qarang va yassilanganligiga e'tibor bering. Og'iz va qorin so'rg'ichlarini qarab tekshiring. Tanasining uzunligini o'lchang.

Ichki organlarini o'rganish uchun ovqat hazm qilish, ayiruv va jinsiy organlarini ko'rsatuvchi alohida bo'yalgan mikropreparatlardan foydalaniladi.

Jigar qurtining ovqat hazm qilish sistemasida tanasining oldingi qismidagi og'iz so'rg'ichining o'rtasida joylashgan og'iz teshigi, halqum va undan keyin boshlanadigan ichakning ikkita asosiy va juda ko'p mayda yon shoxchalarini kuzating.

Ayiruv organining bo'yalgan mikropreparatlarini mikroskopda qaralganda, asosiy ayiruv naychasi va uning atrofidagi mayda yig'uvchi naychalarning borligiga e'tibor bering.

Jinsiy organlarini kuzatganda, avvalo, tananing o'rta qismida joylashgan juft urug'donlarni, ulardan chiqib sirrusga boruvchi urug' yo'llarini toping. Sirrusning sirrus xaltasi ichida yotishiga e'tibor bering. Tananing ikki yon tomonidagi sariqdondarini, ularning Melis tanachasiga kelib qo'shiladigan bo'ylama va ko'ndalang naychalarini kuzating.

Jigar qurtining lichinkalari-miratsidiy, rediy, serkariy va adoleskariylarning bo'yalgan tayyor mikropreparatlarini mikroskopning kichik va katta obyektivlari orqali ko'rib, ularning tuzilishini o'rganing.

## **2-ish. Lansetsimon ikki so'rg'ichlisining tuzilishi va rivojlanish sikli**

### **Lansetsimon ikki so'rg'ichlisining sistematik o'rni**

**Tip.** Yassi chuvalchanglar-Plathelminthes

**Sinf.** So'rg'ichlilar-Trematoda

**Turkum.** Plagiorxiidalar-Plagiorchiida

**Vakil.** Lansetsimon ikki so'rg'ichlisi-*Dicrocoelium lanceatum*

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Lansetsimon ikki so'rg'ichlining tuzilishi va rivojlanish sikli aks ettirilgan rangli jadvallar, lansetsimon ikki so'rg'ichlining tayyor bo'yalgan preparatlari, qo'y yoki qoramol jigaridan olingan tirik hamda spirtida fiksatsiya qilingan lansetsimon ikki so'rg'ichlilar, shtativli lupa, mikroskop, qisqichlar, buyum va qoplag'ich oynalar, preparoval ninalar.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** So'rg'ichlar sinfiga kiruvchi lansetsimon ikki so'rg'ichlisi yoki nashtarsimon ikki so'rg'ichlisi (*Dicrocoelium lanceatum*) jigar qurti kabi chorva mollari va boshqa umurtqali hayvonlarda, ba'zan odamlarda parazitlik qiladi. So'rg'ichlining tanasi jarrohlik pichoqch-asi(lanset)ga o'xshaganligi uchun lansetsimon ikki so'rg'ichlisi deb ataladi.

Lansetsimon ikki so'rg'ichlining tanasi cho'ziq, uzunligi 5-15 mm keladi. So'rg'ichlari bir-biriga yaqin joylashgan. Tuzilishi jihatidan jigar qurtiga o'xshasada, ayrim farqlari ham bor. Jumladan, ular tanasining cheti bo'ylab joylashgan naysimon ko'rinishdagi ichaklari shoxlanmay gavdaning oxirida ko'r o'simta bo'lib tugaydi. Yumaloq shakildagi ikkita urug'doni qorin so'rg'ichining orqasida, undan keyin bir dona yumaloq tuxumdon joylashgan.

Lansetsimon ikki so'rg'ichlining rivojlanish siklida uchta xo'jayin qatnashadi. Asosiy xo'jayini har xil umurtqali hayvonlar va ba'zan odam, birinchi oraliq xo'jayini quruqlikda yashovchi *Xeropicta* avlodiga mansub qorinoyoqli mollyuskalar va qo'shimcha, ya'ni ikkinchi oraliq xo'jayini *Formica* va *Proformica* avlodlariga mansub chumolilar hisoblanadi.

Mollyuskalar oziqlanganda o't bilan birga tashqi muhitga tushgan nashtarsimon ikki so'rg'ichlining tuxumlarini ham yutib yuboradi. Mollyuskalar tanasida parazit tuxumlaridan miratsidiy lichinkasi chiqadi va sporosistaga aylanadi. Sporosistalar partenogenetik yo'l bilan ko'payadi. Birinchi tartibdagi sporosistaning embrioni hujayralaridan ikkinchi tartibdagi sporosistalar chiqadi, bulardan o'z navbatda serkariylar taraqqiy etadi.

Shunday qilib, nashtarsimon ikki so'rg'ichlisida rediy davri bo'lmaydi. Serkariylar faol harakatlanib, mollyuskalarni nafas olish organlariga kirib oladi. Mollyuskalarning nafas yo'lida serkariylarning 100-300 tasi to'planib umumiy bir po'stga o'raladi. Bu to'plam shilliq tugunchalari deyiladi. Keyinchalik bu tugunchalar mollyuskalarning nafas olish teshigi orqali tashqi muhitga chiqib, o'simlik va boshqa narsalarga yopishadi. Ikkinchi oraliq xo'jayini-chumolilar serkariylari bor shilliq tugunchalarni, ya'ni to'plam sistalarni yeb, ularni o'zlariga yuqtiradi. Chumolilar organizimida 26-62 kundan keyin serkariylar metaserkariylarga aylanadi.

Asosiy xo'jayinlari suv va o'simliklar bilan birga zararlangan chumolilarni yutib yuborishi orqali o'zlariga yuqtiradi. Odam ham xuddi shu yo'l bilan zararlanishi mumkin. Asosiy xo'jayini organizimiga o'tgan metaserkariylar jigar va o't yo'llarida taraqqiy etib, 1,5-3 oydan keyin jinsiy voyaga yetadi. Nashtarsimon ikki so'rg'ichlilar keltirib chiqaradigan kasallik dikrotselioz deyiladi.

**Ishni o'tkazish tartibi.** Lansetsimon ikki so'rg'ichlisining bo'yalgan tayyor preparatini shtativli mikroskopda qarang. Og'iz so'rg'ichi tor bo'lib joylashgan tanasining oldingi tomonini toping. Shuningdek, oral tomoniga qarab og'zini, qizilo'ngachini va ichagining ikki shoxini toping. Qizilo'ngachning ikkiga bo'lingan joyida sirrus xaltasi bo'lib, uning tagida qorin so'rg'ichi joylashgan. So'rg'ichning pastki yonida doirasimon yoki oval shakldagi 2 ta katta urug'doni va 1 ta tuxumdoni bor. Tanasining o'rta qismini tekshirib, ularning yoniga joylashgan mayda bo'lakli sariqdonlarni toping. Tanasining o'rta va chetki qismida bachadoni joylashgan bo'lib, undagi tuxumlar ko'rinib turadi. Lansetsimon ikki so'rg'ichlisining rivojlanish sikli sxemasini albomga chizib oling.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Lansetsimon ikki so'rg'ichlisi tuzilishi va rivojlanishida jigar qurtidan qanday farq qiladi?
2. Lansetsimon ikki so'rg'ichlisi qaysi hayvonlarda parazitlik qiladi?
3. Lansetsimon ikki so'rg'ichlisi nechta xo'jayinda rivojlanadi?

### **3-ish. Mushuk ikki so'rg'ichlisining tuzilishi va rivojlanish sikli**

#### **Mushuk ikki so'rg'ichlisining sistematik o'rni**

#### **Tip. Yassi chuvalchanglar-Plathelminthes**

#### **Sinf. So'rg'ichlilar-Trematoda**

#### **Turkum. Geterofidalar-Heterophya**

#### **Vakil. Mushuk ikki so'rg'ichlisi-Opisthorchis felinus**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Mushuk ikki so'rg'ichlisining bo'yalgan tayyor preparati, lupalar, mikroskoplar, ho'l va quruq materiallar, dioproektor, mushuk ikki so'rg'ichlisining rivojlanish sikli aks ettirilgan jadvallar.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Mushuk ikki so'rg'ichlisi asosan mushuk, it, tulki, sher, cho'chqa va odamning jigarida, o't yo'llarida va o't pufagida hamda oshqozon osti bezlarida parazitlik qilib yashaydi. U asosan G'arbiy Sibirda keng tarqalgan. Ko'rinishi nashtarsimon ikki so'rg'ichliga o'xshaydi, lekin tanasi bir oz kichik, ya'ni 8-13 mm uzunlikda bo'ladi. Bir juft urug'donlari va bir dona tuxumdoni gavdasining orqa tomonida joylashgan. Bachadoni ko'p shoxlangan bo'lib, tana bo'shlig'ining oldingi yarimini to'ldirib turadi.

Mushuk ikki so'rg'ichlisining, ya'ni opistorxisning rivojlanishida uchta xo'jayin qatnashadi.

Parazitning tuxumlari asosiy xo'jayini o't suyuqligi orqali ichakka va undan axlati bilan tashqi muhitga chiqadi. Chuchuk suvlarda yashovchi qorinoyoqli mollyuskalardan-bitiniya (*Bithynia leachi*) mushuk ikki so'rg'ichlisining oraliq xo'jayini hisoblanadi. Mollyuska parazit tuxumlarini yutib yuboradi va uning organizimida tuxumdan miratsidiy lichinkasi chiqib, harakatsiz sporosistaga aylanadi va mollyuska jigariga o'rnashib oladi. Bu yerda sporosistalardan rediylar hosil bo'ladi.

Rediylar o'sishi bilan partenogenetik usulda ko'payib, serkariylarga aylanadi. Serkariylar harakatchan bo'lib, mollyuska tanasidan suvga chiqadi va keyingi rivojlanishi uchun ikkinchi oraliq xo'jayini, ya'ni qo'shimcha xo'jayini - baliqlar terisiga hamda jabralariga yopishib oladi. Mushuk ikki so'rg'ichlisining qo'shimcha xo'jayinlari sifatida zog'ora baliq, tobon baliq (karas), oqcha baliq (leshch), yaz va boshqa baliqlar aniqlangan.

Serkariylar baliq terisini teshib muskul va biriktiruvchi to'qimalari orasida pardaga o'ralib, taxminan 6 haftadan keyin metaserkariyga aylanadi.

Kasallangan baliqlar bilan oziqlangan asosiy xo'jayinlari parazitni o'zlariga yuqtiradi. Odam ham yaxshi dudlanmagan yoki yaxshi qovurilmagan kasal baliqlarni yesa, parazitni o'zlariga yuqtiradi.

Asosiy xo'jayini oshqozonida va ingichka ichagida metaserkariyning po'sti yemirilib, parazit o't yo'li orqali jigarga o'tadi. Bu yerda 3-4 haftadan keyin jinsiy voyaga yetib, yana tuxum qo'ya boshlaydi.

Opistorxis keltirib chiqaradigan kasallik opistorxoz deyiladi. Opistorxozni birinchi marta 1891-yilda Tomsk shahrida shifokor K.N. Vinogradov aniqlagan. Asosiy xo'jayini organizimda opistorxis 25 yil yashaganligi fanga ma'lum.

**Ishni o'tkazish tartibi.** Mushuk ikki so'rg'ichlisining doimiy bo'yalgan preparatini lupa va mikroskopning kichik obyektivi ostida qarab tekshiring.

Tanasining oldingi tomonini toping. Og'iz va qorin so'rg'ichlarini, qizilo'ngachini va ichagidagi ikkita shoxini qarab tekshiring. Parazit tanasining o'rta qismidagi sariqdonlarini toping. Tanasining keyingi qismida bo'lak-bo'lak va ketma-ket joylashgan ikkita katta urug'donini toping. Urug'donlarining oldingi qismida oval shaklidagi kichikroq tuxumdon va sal kattaroq urug' olib keluvchi pufagi joylashadi.

Mushuk ikki so'rg'ichlisi tanasining orqa tomonida ayirish sistemasining ekskretor pufagi ravshan ko'rinadi. Mushuk ikki so'rg'ichlisining rivojlanish sikli sxemasini albomga chizib oling.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Mushuk ikki so'rg'ichlisining rivojlanishida nechta xo'jayin qatnashadi?
2. Mushuk ikki so'rg'ichlisi asosiy xo'jayinlarining qaysi organlarda parazitlik qiladi?
3. Mushuk ikki so'rg'ichlisining oraliq, qo'shimcha va asosiy xo'jayinlarini bayon qiling.

#### **4-ish. Qon ikki so'rg'ichlisining tuzilishi va rivojlanish sikli**

##### **Qon ikki so'rg'ichlisining sistematik o'rni**

##### **Tip. Yassi chuvalchanglar-Plathelminthes**

##### **Sinf. So'rg'ichlilar-Trematoda**

##### **Turkum. Shistosomatidalar-Schistosomatida**

##### **Vakili. Qon ikki so'rg'ichlisi-Schistosoma haematobium**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Qon ikki so'rg'ichlilarning doimiy bo'yalgan preparatlari, spirtida fiksatsiya qilingan parazitlar, qo'l lupalari, mikroskop, emallangan vannachalar, preparoval ninalar, qon ikki so'rg'ichlilarning tuzilishi va rivojlanish sikli aks ettirilgan rangli jadvallar.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Trematodalar orasida odam va hayvonlarning xavfli parazitlaridan biri shistosomalar hisoblanadi.

Shistosomalar qon parazitlari bo'lib, odam va hayvonlarda ichak tutqichlari, jigar va siydik pufaklarining vena qon tomirlarida yashaydi. Asosan, tropik va subtropik iqlimli mamlakatlarda, ya'ni Afrika, Osiyo va Janubiy Amerikada keng tarqalgan.

Odamlarda asosan, *Shistosoma mansoni*, *Shistosoma haematobium*, *Shistosoma japonicum* kabi turlari ko'proq parazitlik qiladi.

Ular ayrim jinslili bilan boshqa so'rg'ichlilardan farq qiladi. Erkagining tanasi ancha yo'g'on, 10-15 mm uzunlikda bo'ladi, ularning qorin tomonida maxsus tarnovsimon chuqurchasi bo'lib, unda uzunligi 20 mm bo'lgan ingichka urg'ochisini joylashtirib birga yashaydi.

Erkaklarining urug'doni 10 tadan ortiq, urg'ochilarida tuxumdoni oval shaklda va 1 ta bo'ladi.

Qon ikki so'rg'ichlilarning so'rg'ichlari kuchsiz rivojlangan yoki butunlay bo'lmaydi. Shistosomalar odamlarning qorin bo'shlig'idagi yirik vena qon tomirlarida, buyrak, qovuq venalarida yashaydi.

Shistosomalar, ya'ni qon ikki so'rg'ichlilarning rivojlanishida oraliq xo'jayin sifatida planorbis urug'iga kiruvchi chuchuk suv qorinoyoqli mollyuskalari qatnashadi.

Urg'ochi chuvalchang odam qon tomiri devorini yemirib, qovuq devorini biriktiruvchi to'qimasiga tuxum qo'yadi, natijada qovuq yallig'lanadi va kasallanadi. Miratsidiy lichinkasi bo'lgan tuxumlari ichak va siydik devorini teshib, uning bo'shlig'iga, undan keyin esa xo'jayini axlati va siydigi orqali tashqariga chiqadi. Suvga tushgan tuxumlardan miratsidiy chiqib, oraliq xo'jayini-qorinoyoqli mollyuskalar tanasiga kirib oladi.

Shundan so'ng mollyuskalar jigarida dastlab, ona sporosistalar, keyin qiz sporosistalar, rediylar va oxiri esa dumlari ayrisimon harakatchan serkariylar hosil bo'ladi. Serkariylar asosiy xo'jayinlarga stileti yordamida xo'jayini terisini teshib, qon aylanish sistemasiga o'tadi va butun organizm bo'ylab migratsiyalanadi. Parazit 43-55 kundan keyin jinsiy voyaga yetib tuxum qo'ya boshlaydi.

Shistosomalar keltirib chiqaradigan kasallik shistosomoz deyiladi. Shistosomalar odamlarning qovuq, buyrak va siydik nayining devorini jarohatlashi tufayli siydik bilan birga qon ham ajraladi. Zararlangan organlarning yallig'lanishi va parazit tuxumlari atrofida fosforli tuzlarning to'planishi tufayli qovuqda tosh hosil bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Shuningdek, kasallangan odamlarda teri qichishi, pnevmoniya alomatlari, anemiya, ich ketish va boshqa holatlar kuzatiladi. Chorva mollarining ichak, jigar, oshqozon osti bezi kabi organlari vena qon tomirlarida parazitlik qiladigan qon ikki so'rg'ichlilardan yana biri *Orientobilharzia turkestanica*) hisoblanadi.

**Mashg'ulotni o'tkazish tartibi.** Qon ikki so'rg'ichlilari, shu jumladan, orientobilgarsiyaning tuzilishi, tarqalishi, rivojlanish sikli va qo'zg'atadigan kasalligi to'g'risida tushuncha berilgandan keyin, talabalar bilan birga spirtida fiksatsiya qilingan orientobilgarsiyalarni suvli Petri shisha idishga solib binokulyar yoki mikroskopning kichik obyektivida qarab, erkagi va urg'ochilarining bir-biridan farqi aniqlanadi.

Parazitning bosh va dum qismlarini toping. Erkagining urg'ochisidan uzun (7-12mm) ekanligiga va qorin tomonida kutikulyar egatchasining borligiga e'tibor bering. Urg'ochisining tanasi urchiqsimon ekanligi va erkagidan birmuncha kichik (4,8-8 mm) ligi hamda erkagining og'iz so'rg'ichi to'garak shaklda ko'rinishi, urg'ochisining esa yaxshi rivojlanmaganligini, ya'ni og'iz so'rg'ichi rudiment holdaligini mikroskop ostida o'rganing. Shistosomaning rivojlanish sikli sxemasini albomga chizib oling.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Qon ikki so'rg'ichlisining rivojlanishi nechta xo'jayinda kechadi?
2. Odamlarda shistosomalarning qanday turlari parazitlik qiladi?
3. Shistosomalar tuzilishi va ko'payishi bilan boshqa so'rg'ichlilardan qanday farq qiladi?

#### **16-amaliy mashg'ulot. Monogeneyalarning asosiy tuzilish xususiyatlari va kopayishi**

##### **Baqa ko'pso'rg'ichlisining sistematik o'rni**

**Tip. Yassi chuvalchanglar-Plathelminthes**

**Sinf. Monogeneyalar-Monogenoidea**

**Vakili. Baqa ko'pso'rg'ichlisi-Polystoma integerrimum**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Baqa ko'pso'rg'ichlisining bo'yalgan tayyor preparati, lupalar, mikroskoplar, ho'l va quruq materiallar, dioproektor, Baqa ko'pso'rg'ichlisining rivojlanish sikli aks ettirilgan jadvallar.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Baqa ko'pso'rg'ichlisining tanasi yelkadan qorin tomonga qarab yassilangan, oldingi uchi ingichkaroq, keyingi qismi esa bir oz kengroqdir. Voyaga yetganlari 6-8 mm uzunlikda bo'ladi. Ularning yopishish organi-diskasi tanasining keyingi uchida bo'lib, unda 6 ta so'rg'ich va 2 ta katta ilmoqlari mavjud.

Bulardan tashqari diskda 16 ta kichik ilmoqchalari ham bor. Ularning 6 tasi bitta so'rg'ichning markazida joylashgan. Tana qoplag'ichi so'rg'ichlilarnikiga o'xshash bo'lgan tegumentdan iborat. Ovqat hazm qilish sistemasi tanasining oldingi tomonida joylashgan og'iz teshigidan boshlanadi. Undan keyingi muskulli halqum qizilo'ngachga ochilib, shoxlangan, lekin uchlari berk «ko'richak» bilan tugallanadi. Ayirish sistemasi protonefridiylardan iborat bo'lib, ularning asosiy ayirish naychalari parazitning bosh tomonidan tashqariga ochiladi.

Nerv sistemasi bir juft bosh nerv gangliyasidan va ulardan tarqaluvchi 3-4 juft nerv tolalaridan iborat. Jinsiy sistemasi germafrodit. O'z taraqqiyotini xo'jayin almashtirmasdan o'tkazadi, faqat bir organizmning o'zida yashash joyinigina o'zgartiradi.

Baqa ko'pso'rg'ichlisining lichinkalari itbaliqlarining jabrasida, voyaga yetganlari esa baqaning siydik pufagida parazitlik qiladi. Bahorda baqalar ko'payishga kirishganda bu parazitlar ham tuxum qo'ya boshlaydi. Tuxumdan usti kiprikchalar bilan qoplangan kichik lichinkalar chiqadi. Lichinkalarida so'rg'ichlar bo'lmasa ham 16 ta ilmoqchalari bo'ladi.

Ular oldin suvda erkin suzib yuradi, keyin esa itbaliqlarning jabralariga yopishib oladi. Bunday lichinkalarda 2 ta yirik ilmoqlar hosil bo'ladi va asta-sekin ularda so'rg'ichlar ham rivojlana boshlaydi.

Itbaliqlarning jabrasida ular voyaga yetib tuxum qo'yadi. Tuxumlardan ikkinchi avlod lichinkalari rivojlana boshlaydi, lekin ular itbaliqlarning jabrasida voyaga yetishga ulgurmaydi. Bu vaqtga kelib itbaliq yosh baqaga aylana boshlaydi, uning jabra teshiklari bitib ketadi.

Ammo baqa ko'pso'rg'ichlisining bunday lichinkalari nobud bo'lib ketmaydi, ular xo'jayini tanasining ustki qismi orqali kloakasiga, keyin esa siydik pufagiga o'tib oladi. Baqa ko'pso'rg'ichlisining rivojlanishi baqanikiga o'xshash uchinchi yilida tugallanib jinsiy voyaga yetadi. Bu hodisa baqa ko'pso'rg'ichlisining rivojlanish davrida ektoparazitlikdan endoparazitlikka o'tishini ko'rsatuvchi dalildir. Baqa ko'pso'rg'ichlisi ko'payishining xarakterli xususiyatlaridan biri, uning taraqqiyoti xo'jayin (baqa) taraqqiyoti bilan uzviy ravishda bog'liqligidir va shu bilan u boshqa monogeniylardan farq qiladi.

**Ishni bajarish tartibi.** 1. Binokulyar yordamida baqa ko'pso'rg'ichlisining tuzilishini o'rganing. Tanasining keyingi qismidagi diskasiga, unda joylashgan so'rg'ichlarga va ikkita katta ilmoqlariga e'tibor bering. Parazitning ichki va tashqi tuzilishini albomga chizing.

2. Mikroskopning kichik obyektivi orqali baqa ko'pso'rg'ichlisining ichki tuzilishini o'rganing. So'rg'ichlari va ilmoqlarini kuzatib, ularning joylashuviga e'tibor bering.

## **17-amaliy mashg'ulot. Tasmason chuvalchanglarining asosiy tuzilish xususiyatlari va rivojlanish sikllari**

### **1-ish. Qoramol tasmason chuvalchangining tuzilishi va rivojlanish sikli**

#### **Qoramoli tasmason chuvalchangining sistematik o'rni**

#### **Tip. Yassi chuvalchanglar-Plathelminthes**

#### **Sinf. Tasmason chuvalchanglar-Cestoda**

#### **Turkum. Tasmasonlar-Cyclophyllidea**

#### **Vakil. Qoramol tasmason chuvalchangi-Taeniarhynchus saginatus**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Qoramol tasmasonining spirtida fiksirlangan ho'l preparatlari, qoramol tasmasonining bosh qismi, germafrodit va yetilgan bo'g'imlarining mikropreparatlari, qoramol tasmason chuvalchangining tuzilishi va rivojlanishi aks ettirilgan rangli jadvallar, lupa, mikroskop, preparoval ninalar, Petri shisha idishlar, spirtida fiksirlangan finnali go'sht bo'laklari.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Qoramol tasmason chuvalchangi voyaga yetgan davrida asosan, odamlarning ingichka ichagida parazitlik qiladi. Parazitning tana uzunligi 4-10 m gacha boradi. Gavdasi bosh (skoleks), bo'yin va mingga yaqin proglottidalaridan iborat. Skoleksida 4 ta so'rg'ichi bo'ladi. So'rg'ichlari o'rtasida rudiment ko'rinishdagi xartumi bo'lib, unda xitin ilmoqchalari bo'lmaydi. Shuning uchun qoramol tasmasoni qurollanmagan tasmason chuvalchangi deb ham ataladi.

Jinsiy organlari taxminan 200-chi bo'g'imlardan paydo bo'ladi. Germafrodit bo'g'imlarida avval erkaklik, so'ngra urg'ochilik jinsiy a'zolari yetiladi (29-rasm). Urug'donlar soni har bir proglottidada 1000 ga yaqin, bir dona tuxumdoni esa ikki bo'lakli. Gavdasining oxiridagi yetuk bo'g'imlarida bachadon shoxlangan va asosiy bachadon o'qidan yon tomonlariga 18-35 tadan o'simtalar o'sib chiqadi. Bu o'simtalar o'z navbatida yana shoxlanib, butun proglottida yuzasini egallab oladi. Eng oxirgi yetilgan proglottidaning uzunligi 16-20 mm, eni esa 4-7 mm bo'lib, ular strobiladan yakka-yakka ajralib, tashqi muhitga chiqadi. Qoramol tasmasonining lichinkalik davri-sistiserk ham parazitlik qilib hayot kechiradi. Sistiserkning shakli ovalsimon ko'rinishda,

no'xat kattaligiday bo'ladi. Uning ichida 4 ta so'rg'ichli skoleksi joylashgan. Sistiserk qoramollarning go'shti orasida yashaydi va u finna deyiladi.

Qoramol tasmasimon chuvalchangi biogelmint bo'lib, odam bu parazitning yagona asosiy xo'jayini hisoblanadi.

Qoramol, buyvol, zebu va qo'toslar esa oraliq xo'jayinlardir. Odamlar asosan xom, chala pishirilgan yoki chala qovurilgan finnali mol go'shtini iste'mol qilganda, bu parazitni o'zlariga yuqtiradi.

Odam organizmiga tushgan sistiserkning po'sti oshqozon shirasi hamda o't suyuqligi ta'sirida eriydi va undan chiqqan lichinka so'rg'ichlari yordamida ichak devoriga yopishib rivojlana boshlaydi hamda 2-3 oydan keyin jinsiy voyaga yetadi. Oxirgi yetilgan harakatchan bo'g'imlar bittadan uzilib tashqariga chiqadi. U odam organizmida 18-20 yil va undan ham ortiqroq yashashi mumkin va har yili 600 mln. gacha, umri davomida esa 1 mlrd. gacha tuxum qo'yadi.

Qoramol yem-xashak, suv va ba'zan odamning najasini iste'mol qilish orqali parazit tuxumlarini o'ziga yuqtiradi. Qoramollar oshqozonida shiralar ta'sirida parazit tuxumining po'sti erib ketadi va undan chiqqan lichinka-onkosfera ilmoqchalari yordamida me'da yoki ichak devorini teshib qon tomirlariga o'tadi va qon bilan organizmlarga tarqaladi hamda skelet muskullari, til, yurak, ko'z, bosh miya va boshqa organlarda o'rtnashib rivojlanadi. Ma'lum vaqtdan keyin, ya'ni 4-6 oydan keyin no'xat kattaligidagi pufaksimon shaklga aylanadi. Bu davrni finna, u keltirib chiqaradigan kasallikni esa finnioz deb ataladi.

Umuman, qoramol tasmasimonining jinsiy voyaga yetgan davrini teniarinxus (*Taeniarhynchus saginatus*) va u keltirib chiqaradigan kasallikni teniarinxoz deyiladi. Lichinkalik davrini sistiserkus (*Cysticercus bovis*) va qo'zg'atadigan kasallikni esa sistiserkoz deb ataladi. Bundan ko'rinib turibdiki, teniarinxoz bilan odamlar, sistiserkoz bilan esa qoramollar kasallanadi.

**Mashg'ulotni bajarish metodikasi.** Qoramol tasmasimon chuvalchangini emallangan suvli vannachaga solib, uning tashqi tuzilishini, ya'ni tanasining yassi va tasmasimon shakldaligi, bo'g'imlarga bo'linganligi, boshi, bo'g'imlarga bo'linmagan bo'yin qismini lupa orqali kuzating. Mikroskop orqali qoramol tasmasimon chuvalchangini bosh qismini tekshirib, undagi so'rg'ichlarini toping, yetilmagan va yetilgan bo'g'imlari ichidagi organlarini ko'zdan kechiring. Germafrodit bo'g'im bilan yetilgan bo'g'im orasidagi farqni aniqlang. Yetilgan bo'g'imlari ichidagi tuxumlarini kuzating.

## **2-ish. Cho'chqa tasmasimon chuvalchangining tuzilishi va rivojlanish sikli**

### **Cho'chqa tasmasimon chuvalchangining sistematik o'rni**

#### **Tip. Yassi chuvalchanglar-Plathelminthes**

#### **Sinf. Tasmasimon chuvalchanglar-Cestoda**

#### **Turkum. Tasmasimonlar-Cyclophyllidea**

#### **Vakil. Cho'chqa tasmasimon chuvalchangi-Taenia solium**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Cho'chqa tasmasimon chuvalchangining spirtida fiksirlangan ho'l preparatlari, skoleksi, germafrodit va yetilgan bo'g'imlarining mikropreparatlari, mikroskop, emallangan kyuveta, preparoval ninalar, cho'chqa tasmasimon chuvalchangining tuzilishi va rivojlanish sikli aks ettirilgan rangli jadvallar.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Cho'chqa tasmasimon chuvalchangi (*Taenia solium*) ham qoramol tasmasimon chuvalchangi kabi odamlarning ingichka ichagida parazitlik qiladi. Uning uzunligi 1,5-3 m, ba'zan esa 5 m gacha borib, boshcha, ya'ni skoleks, bo'yin va 900 tagacha bo'g'imlari bor. Boshchasida 4 ta so'rg'ichi va xartumida ikki qator har xil katta-kichiklikdagi xitinli ilmoqchalari (22-32 tadan) joylashgan. Mana shu ilmoqchalarining borligi tufayli cho'chqa tasmasimoni qurollangan tasmasimon deb ham ataladi.

Cho'chqa tasmasimoni proglottidalarining har birida yuzlab urug'donlar va uch bo'lakli bitta tuxumdon bo'ladi. Bu chuvalchangning bachadoni qoramol tasmasimoni bachadonidan farq qilib, 7-12 tagacha yon shoxchalar chiqaradi va doimo tuxumlar bilan to'lib turadi.

Eng oxirgi yetilgan proglottidalarining uzunligi 10-12 mm va eni 5 mm atrofida bo'ladi. Bundan tashqari, cho'chqa tasmasimonining yetilgan bo'g'imlari strobiladan birdaniga 5-7 talab uzilib, xo'jayini axlati bilan tashqariga chiqadi va bu bo'g'imlar harakatsiz bo'ladi.

Cho'chqa tasmasimoni lichinkasi ham xuddi qoramol tasmasimoni lichinkasi kabi sistitserk deyiladi. Bu lichinka har xil to'qima va organlarda maxsus po'stlarga o'ralib parazitlik qiladi. Sistiserk no'xat kattaligidagi pufakcha bo'lib, ichi tiniq suyuqlik bilan to'lgan bo'ladi, uning uchida 4 ta so'rg'ichi va xartumi, ilmoqchalar bilan qurollangan skoleksi joylashgan.

Cho'chqa tasmasimonining asosiy xo'jayini odarn hisoblanadi. Odamning ingichka ichagida voyaga yetgan tasmasimon chuvalchang parazitlik qiladi. Cho'chqa, it, mushuk, tuya va quyonlar bu chuvalchangning oraliq xo'jayinlari hisoblanadi. Bunda cho'chqa va yuqorida aytilgan hayvonlar suv va har xil oziq-ovqatlar orqali chuvalchangning tuxumlari bilan zararlanadi. Oraliq xo'jayin organizmida tuxumdan chiqqan 6 ilmoqli lichinka (onkosfera) qon va limfa tomirlariga o'tib, muskul to'qirnasi, miya, ko'z va boshqa organlarga borib o'rnashib, maxsus po'stga o'raladi va 2-4 oydan keyin ikkinchi lichinkalik davri-sistiserkka aylanadi. Sistiserk cho'chqa tanasida 3 yildan 6 yilgacha yashashi mumkin. Sistiserk finna deb ham ataladi. Odamlar cho'chqa tasmasimonini sistiserkli, ya'ni finnali cho'chqa go'shtini yaxshi pishmagan holda iste'mol qilishlari orqali o'zlariga yuqtiradilar.

Shuni ham aytib o'tish joizki, ba'zan odamlar cho'chqa tasmasimonining asosiy xo'jayini bo'libgina qolmay, balki oraliq xo'jayini ham bo'lishlari mumkin. Bunda parazitning tuxumi odamga oziq-ovqat, suv orqali yuqishi, ayrim hollarda esa ushbu gijja bilan kasallangan odamlar o'qchiganida ichagidagi voyaga yetgan chuvalchaglarning tuxumga to'la proglottidallari, ya'ni bo'g'imlari oshqozonga ko'tarilib, oshqozon ichiga mingiab tuxumlar ajralib chiqishi mumkin. Shunday hollarda tuxumdan ajralgan lichinkalar-onkosferalar odamlar ichagini teshib qonga o'tgach, turli organlar-yurak, muskullar, o'pka, ko'z va hatto bosh miyaga ham borib o'rnashishi mumkin. Bu yerda ular sistiserkka, ya'ni finnaga aylanadi. Finnalarning ayniqsa, ko'zga o'rnashib olishi xavflidir. Bunda odamlar ko'r bo'lib qolishlari ham mumkin. Miyaga o'rnashib olsa, odamlar o'ladi. Ana shunday o'z-o'zidan zararlanish holati autoinvaziya deyiladi. Shu xususiyatlarini hisobga olganda, cho'chqa tasmasimoni eng xavfli tasmasimon chuvalchaglardan biri hisoblanadi. Shuning uchun ham har bir odam, agarda ichagida cho'chqa tasmasimoni borligini sezsa, juda ehtiyot bo'lishi, ozodalikka qattiq rioya qilishi, gijja tushirishda qayt qildiradigan dori ichmasligi kerak.

Cho'chqa tasmasimonining voyaga yetgan shakli qo'zg'atadigan kasallik tenioz, lichinkalik davri vujudga keltiradigan kasallik esa sistiserkoz deyiladi. Yuqorida ta'kidlanganidek, odamlar ham tenioz va ham sistiserkoz kasalliklariga yo'liqishlari mumkin. Cho'chqalar esa faqat sistiserkoz bilan kasallanadi. Cho'chqa sistiserkozi MDH da, ayniqsa, Ukraina, Belorussiya, Ozarbayjon va Rossiyaning markaziy qora tuprqq viloyatlarida keng tarqalgan. Bu kasallikning tarqalishini asosiy manbai tenioz bilan kasallangan odamlar hisoblanadi.

***Mashg'ulotni bajarish tartibi.*** Cho'chqa tasmasimoni strobilasining preparatini lupada qarab tekshiring. Bo'g'imlar yuzasiga qarab, preparat qaysi bo'g'imdan olinganini toping. Tanasining yassi va tasmasimon bo'lishiga diqqat qiling.

Cho'chqa tasmasimon chuvalchangi skoleksida, ya'ni boshida 4 ta so'rg'ichi bo'lishi bilan bir qatorda qoramol tasmasimon chuvalchangidan farqli o'laroq, ikki qator bo'lib joylashgan ilmoqchalari borligiga e'tibor bering. Cho'chqa tasmasimonining germafroditli proglottidining bo'yalgan tayyor mikropreparatini mikroskopning kichik obyektivi orqali tekshiring va urug' oluvchi pufakchasini, sariqdonlarini, melis tanachasini hamda bachadonini toping. Cho'chqa tasmasimon chuvalchangining tuzilishi va rivojlanish sikli rasmlarini albomga chizib oling.

### **3-ish. Exinokokkning tuzilishi va rivojlanish sikli**

#### **Exinokokkning sistematik o'rni**

#### **Tip. Yassi chuvalchanglar-Plathelminthes**

#### **Sinf. Tasmasimon chuvalchanglar-Cestoda**

#### **Turkum. Tasmasimonlar-Cyclophyllidea**

### **Vakil. Exinokokk-Echinococcus granulosus**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Voyaga yetgan exinokokk va uning spirtida fiksirlangan preparatlari, yangi so'yilgan qo'y, qoramolning o'pkasi va jigaridan olingan exinokokk pufaklari, exinokokkning skoleksi va yetilgan bo'g'imidan tayyorlangan bo'yalgan preparatlari, mikroskoplar, lupalar, buyum va qoplag'ich oynalar, qisqichlar, emallangan vannachalar, preparoval ninalar, exinokokkning tuzilishi va rivojlanish sikli aks ettirilgan rangli jadvallar.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Mahsuldor hayvonlar va odamlarga katta zarar keltiradigan tasmaimon chuvalchanglardan biri bu exinokokkdir. Shakli tasmaimon bo'lib, uzunligi 2-6 mm atrofiga, tanasi skoleks va 3-4 ta bo'g'imdan iborat. Skoleksida 4 ta so'rg'ichi va xartumi bor. Xartumi ikki qator bo'lib joylashgan 28-40 tagacha xitinli ilmoqchalar bilan qurollangan. Skoleksdan keyingi birinchi va ikkinchi bo'g'implari germafrodit bo'lib, unda 50 taga yaqin urug'don, urug' tashuvchi naycha, jinsiy bursa, tuxumdon, melis tanachasi va qin joylashgan. Oxirgi yetilgan bo'g'imi 400-800 ta tuxum bilan to'lgan bo'ladi. Voyaga yetgan tasmaimon exinokokk it va boshqa go'shtxo'r hayvonlarning ichagida 6 oy, ba'zan 1 yilgacha yashashi mumkin. Exinokokkning yetilgan oxirgi bo'g'implari asosiy xo'jayini axlati bilan tashqariga chiqariladi va bu bo'g'implar faol harakat qilib, 5-25 sm gacha bo'lgan masofani bosib o'tib yem-xashak hamda boshqa narsalarga o'z tuxumlarini sochadi.

Oraliq xo'jayinlari-qo'y, echki, tuya va boshqa o'txo'r hayvonlar yem-xashak orqali exinokokkning tuxumlarini o'zlariga yuqtiradi. Mazkur hayvonlar ichagida tuxumdan ajralgan 6 ilmoqli onkosfera tezda ichakni teshib, qonga o'tadi va hayvonlarning o'pkasi, jigari, buyragi va boshqa organlariga borib joylashadi. Bu organlarda exinokokk pufagi hosil bo'ladi. U juda sekin va uzoq o'sib, tobora kattalashib boradi. Exinokokkning pufakli shakli 10-30 yilgacha ham o'sishi mumkin. Pufak ichida exinokokk lichinkasi taraqqiy etadi va bosh qismi ichkarisiga qayrilgan ilmoqchali shakllar hosil bo'ladi.

Exinokokk pufaklari bilan zararlangan organlarning hajmi kattalashib, shakli o'zgarib ketadi. Exinokokk pufakchalari shakli yong'oqdek, olmadek, hatto yosh bola boshidek keladi. Agarda itlar exinokokk bilan zararlangan chorva mollari o'pka va jigarini yesa, ular ichagida exinokokk lichinkalari 2-3 oyda jinsiy voyaga yetadi va tashqi muhitga yana exinokokk tuxumlarini chiqara boshlaydi.

Odamlar aksariyat hollarda itlarga yaqinlashganlarida, ularni silaganda, boshqa go'shtxo'r hayvonlarni ovlaganda, terisini shilganda exinokokk tuxumini o'zlariga yuqtirib oladi.

Chunki kasallangan itlarning junida ko'plab exinokokk tuxumlari bo'ladi. Shuning uchun ham odamlar sanitariya-gigiena qoidalariga rioya qilishlari kerak. Oraliq xo'jayinlari-qo'y, echki, tuya va boshqa o'txo'r hayvonlar yem-xashak orqali exinokokkning tuxumlarini o'zlariga yuqtiradi.

**Ishni o'tkazish tartibi.** Exinokokkning mikropreparatini mikroskopning kichik obyektivi orqali kuzating. Parazitning kattaligiga e'tibor bering. Skoleksdagi yopishadigan 4 ta so'rg'ichini va xartumchasidagi ilmoqlarini toping. Proglottidalarining miqdorini sanang. Taraqqiy yetgan birinchi va to'rtinchi proglottidalarini tekshiring. Exinokokk bilan kasallangan qo'y yoki qoramol jigari va o'pkasini suvli emal idishga solib exinokokk pufaklarini tashqi ko'rinishini hamda pufakni ehtiyotlik bilan kesib, ichki tuzilishini dastali lupa orqali kuzating va pufak ichida mavjud bo'lgan ikkilamchi qiz pufakchalarga e'tibor bering. Exinokokkning rivojlanish sikli sxemasini albomga chizib oling.

### **4-ish. Serbar tasmaimon chuvalchangning tuzilishi va rivojlanish sikli**

#### **Serbar tasmaimon chuvalchangning sistematik o'rni**

**Tip. Yassi chuvalchanglar-Plathelminthes**

**Sinf. Tasmaimon chuvalchanglar-Cestoda**

**Turkum. Zanjirsimonlar-Pseudophyllidea**

**Vakil. Serbar tasmaimon chuvalchang-Diphyllbothrium latum**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Serbar tasmaimon chuvalchangning bosh qismi va yetilgan bo'g'implaridan tayyorlangan doimiy preparatlari, mikroskoplar, lupalar, serbar tasmaimon chuvalchangning tuzilishi va rivojlanish sikli aks ettirilgan rangli jadvallar.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Serbar tasmasimon chuvalchangi-tasmasimon chuvalchaglarning eng uzun va yirik vakili bo'lib, odam hamda turli yirtqich sutemizuvchilarning (it, mushuk, tulki, ayiq, suvsar, bo'ri) ingichka ichagida parazitlik qiladi. Tanasining uzunligi 10-15 m gacha, eni esa 3-4,5 sm gacha boradi.

Bo'g'imlari, ya'ni proglottidallari soni har bir voyaga yetgan keng tasmasimon chuvalchangda 4000 tagacha boradi. Bo'g'implarning eni bo'yiga nisbatan uzun bo'ladi. Skoleksi, ya'ni boshchasi boshqa tasmasimon chuvalchaglarnikidan farq qiladi. Ularning boshchasida so'rg'ich o'rnida 2 ta chuqur egatchalar-botriylari mavjud, shu organi yordamida ular ichak devoriga yopishadi.

Xitinli ilmoqlari yo'q. Germafrodit proglottidallrida jinsiy organlar sistemasi qoramol tasmasimoninikiga o'xshash, lekin serbar tasmasimon chuvalchaglarda 3 ta teshik tashqariga ochiladi, bularning biri bachadon teshigi, qolganlari esa qin va urug' yo'llari teshigi hisoblanadi. Mazkur teshiklar boshqalarnikiga o'xshab proglottidlarning yon tomonlariga ochilmay, balki oldingi yuzasiga ochiladi. Oxirgi bo'g'implarining kengligi uzunligiga nisbatan ancha serbar bo'lganligi uchun parazitning nomi serbar yoki keng tasmasimon chuvalchang deyiladi. Yetilgan bo'g'imlari bemor axlati orqali tashqariga chiqadi.

Urug'donlar har bir bo'g'imda 700-800 tagacha, tuxumdoni esa bir dona bo'lib, ikki bo'lakdan iborat. Yetilgan bo'g'implardagi bachadonlar ham o'zining shoxlanishi bilan boshqa tasmasimon chuvalchaglardan farq qiladi. Bachadon shoxlari uzun, har bir bo'g'imning markazida, ya'ni o'rtasida joylashgan, shakli rozetkasimon, gul bezagiga o'xshaydi.

Keng tasmasimon chuvalchangning rivojlanishida 3 ta xo'jayin ishtirok etadi. Asosiy xo'jayini-odam, mushuk, it, tulki va boshqa yirtqich hayvonlar. Birinchi oraliq xo'jayini suvda yashovchi mayda qisqichbaqasimonlar (siklop va diaptomuslar) va ikkinchi oraliq xo'jayini, ya'ni qo'shimcha xo'jayini chuchuk suv baliqlari hisoblanadi.

Bunda asosiy xo'jayinda yetilgan keng tasmasimon chuvalchangning tuxumlari axlat bilan birga tashqi muhitga chiqariladi. Bu tuxumlar faqat suvda rivojlanadi. Oradan 3-5 hafta o'tgach, tuxumdan usti kiprikchalar bilan qoplangan koratsidiy chiqadi. Koratsidiy sharsimon bo'lib, suvda kiprikli yordamida suzib yuradi. Koratsidiylarning kiprikli epiteliysi ostida 6 ilmoqli onkosfera bo'ladi. Koratsidiylarni siklop yutadi. Sikloplar ichida koratsidiylar kipriklarini yo'qotadi va onkosferalar ichak devorini teshib tana bo'shlig'iga o'tadi. Bu joyda onkosfera keyingi lichinkalik davri-proserkoidga aylanadi.

Proserkoidning bosh qismida 6 ilmoqli yumaloq kichkina o'simta bo'ladi. Proserkoidning rivojlanishi 3 haftacha davom etadi. Keyinchalik bunday lichinkalar bilan zararlangan sikloplarni cho'rtan, nalim va ba'zi losossimon baliqlar yutib yuboradi. Proserkoidlar baliq oshqozonidan muskullari, jigari va boshqa organlariga o'tadi hamda keyingi lichinkalik davri-pleroserkoidga aylanadi. Pleroserkoidning uzunligi 10-15 mm bo'lib, bosh qismida so'rg'ichlari-botriylari bo'ladi. Bu lichinkalik davri yuqumli hisoblanadi.

Odamlar xom va chala pishirilgan pleroserkoidli baliq go'shtini yoki ikrasini iste'mol qilganda, serbar tasmasimon chuvalchangni o'zlariga yuqtiradi. Odam organizmida 21-36 kundan keyin pleroserkoiddan 8-15, ba'zan 20 m uzunlikdagi jinsiy voyaga yetgan keng tasmasimon chuvalchang yetishadi. Bu parazitning rivojlanishida asosiy xo'jayin va ikkita oraliq xo'jayindan tashqari, ayrim hollarda rezervuar xo'jayin ham ishtirok etishi mumkin. Bunday rezervuar xo'jayinlar har xil yirtqich baliqlar bo'lib, ular pleroserkoid bilan zararlangan mayda baliqlarni yutib yuboradi.

Bunda mayda baliqlardagi pleroserkoid yirtqich baliqlar muskullariga va boshqa organlariga o'rnashadi va o'zining tiriklik holatini saqlab qoladi. Masalan, bitta cho'rtan baliqda 250 tagacha pleroserkoid uchraganligi aniqlangan. Bir kecha-kunduzda kasallangan odam yoki hayvon 21 mln tagacha parazit tuxumini tashqariga chiqaradi.

Serbar tasmasimon chuvalchang keltirib chiqaradigan kasallik difillobotrioz deb ataladi. Bu parazit odam ichagida 15 yilgacha va undan ham ko'proq yashashi mumkin. Ular yirik bo'lganligi uchun ko'p oziq iste'mol qiladi. Difillobotrioz bilan kasallangan odamlarda bosh og'rishi va aylanishi, o'sish va rivojlanishdan orqada qolish, ish qobiliyatining pasayishi, ich yurishining o'zgarishi, holsizlanish, ishtahaning pasayishi, qayd qilish kabi holatlar kuzatiladi. Odamda gemoglobin va eritrositlar miqdori kamayib ketadi, bu holat kamqonlikni tug'diradi.

**Mashg'ulotni o'tkazish tartibi.** Bo'yalgan keng tasmasimon chuvalchang boshini mikroskopning kichik obyektiv orqali qarab tekshiring. Botriylarni toping. Boshining tanaga joylashgan bo'ynini yaxshilab qarang.

Serbar tasmasimon chuvalchangning yetilgan bo'g'imining preparatini tekshiring. Bo'g'imning kengligiga diqqat qiling. Kengligi uzunligiga nisbatan ancha kattaroqdir, shuningdek, ravshan ko'rinadigan gul bezakka o'xshash bachadoniga ham e'tibor qiling. Bo'g'imning oldingi tomonida gulsimon bachadonining qoramtir aylanmalari yotadi. Proglottidaning shu qismida bachadonining ikki aylanmasi orasidagi yorug', yumaloq sirrus xaltasini toping. Bo'g'imning yon chegarasiga yaqin joyida mayda sariqdonlari joylashadi. Bo'g'imning chetidan ancha ichkariroqda, sariqdonlari ustida urug'donlari yotadi.

Proglottidaning pastki qismiga yaqin joylashgan ikki bo'g'imli tuxumdoni ko'rinadi. Serbar tasmasimon chuvalchangning rivojlanish sikli sxemasini chizib oling.

## **18-amaliy mashg'ulot. Nematodalarining asosiy tuzilish xususiyatlari va rivojlanish sikllari**

### **1-ish. Odam askaridasining tuzilishi va rivojlanish sikli**

#### **Odam akaridasining sistematik o'rni**

#### **Tip. To'garak chuvalchanglar-Nemathelminthes**

#### **Sinf. Nematodalar-Nematoda**

#### **Turkum. Askaridalar-Ascaridida**

#### **Vakil. Odam askaridasi-Ascaris lumbricoides**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** 4-6 % formalin eritmasida fiksatsiya qilingan askaridalar, askarida tanasining ko'ndalang kesimining mikropreparatlari, mikroskoplar, qo'l lupalari, kichik qaychilar, jarrohlik pichoqchalari, qisqichlar, preparoval ninalar, entomologik ninalar, tubi mum va sham aralashmasi bilan qoplangan vannachalar, tomizgichlar, askaridaning tashqi va ichki tuzilishi hamda rivojlanish sikli aks ettirilgan javdallar.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Odam askaridasining tanasi chuvalchangsimon bo'lib, oldingi va keyingi uchlari ingichkalashgan, ko'ndalang kesmasi to'garak shaklda. Urg'ochilari 25-40 sm, erkaklari 15-25 sm uzunlikda bo'ladi. Bular da jinsiy dimorfizm yaqqol ifodalanadi. Erkaklari kichik va dum qismi ilmoqsimon qayrilgan, urg'ochilari tanasining 1/3 qismida halqa shaklida ichiga botib kirgan joyi bo'lib, bu yerda jinsiy teshik joylashgan. Tanasining oldingi uchida 3 ta lab bilan o'ralgan og'iz teshigi joylashadi. Voyaga yetgan askaridalar odamlarning ingichka ichagida parazitlik qiladi. Lekin ular ba'zan jigar, o'pka, yurak va jinsiy organlarda ham uchrashi mumkin. Ammo bu organlar odam askaridasi uchun mos bo'lmasdan, nomuvofiq joylashishdir. Askaridalarining ot, cho'chqa va boshqa hayvonlarning ichagida parazitlik qilib yashaydigan turlari ham bor.

Askaridaning tanasi ko'p qavatli kutikula bilan qoplangan, u yarim o'tkazgich xususiyatiga ega bo'lganligi uchun tanasi doimo tarang holatda bo'ladi. Kutikulasining ostida gipoderma joylashgan. Gipodermadan keyin bo'yiga cho'zilgan bir qavatli muskullar joylashadi.

Ovqat hazm qilish sistemasi oldingi, o'rta va orqa ichakdan iborat. Oldingi va orqa ichagining ichki yuzasi kutikula bilan qoplangan. Askaridaning urg'ochilarida orqa ichak teshigi orqali tashqariga ochiladi, erkaklarida esa orqa ichak jinsiy sistema bilan qo'shib kloaka hosil qiladi.

Askaridalar ayrim jinsli va jinsiy organlari uzun nay shaklida tuzilgan.

Urg'ochisining jinsiy organlari bezlari bir juft bo'lib, naychaning eng oldingi ingichka uchlari tuxumdonlar, undan keyingi biroz kengaygan qismi esa tuxum yo'llarini tashkil qiladi. Bular ham yana kengayib, juft bachadonni hosil qiladi va o'zaro qo'shib, tananing o'rta qismida jinsiy teshik bilan tashqariga ochiladigan qinga aylanadi.

Erkagining jinsiy sistemasi toq naydan iborat bo'lib, uning ingichka uchi urug'don, yo'g'onlashgan qismi esa urug' yo'li vazifasini bajaradi. Urug' yo'li o'z navbatida, urug' to'kuvchi kanalga o'tib, kloakaga ochiladi. Kloaka ichida kutikuladan iborat bo'lgan ikkita spikula-qo'shilish organi joylashgan.

Ichagida askarida bo'lgan odam parazitni yuqtiradigan va tarqatadigan manba hisoblanadi. Bitta urg'ochi askarida bir kecha-kunduzda 200-250 mingtagacha tuxum qo'yadi. Askaridaning tuxumi uch qavat po'st bilan o'ralgan, yangi qo'yilgan tuxumlar zararlash xususiyatiga ega emas.

U zararlash imkoniyatiga ega bo'lishi uchun tashqarida kamida 15-25 kun bo'lishi zarur, shu muddat ichida zararlash qobiliyatiga ega bo'lgan lichinka yetiladi.

Odam askaridasi oraliq xo'jayinsiz rivojlanadi. Uning yagona xo'jayini odam hisoblanadi. Tashqi muhitda askarida tuxumi 10 yilgacha tiriklik xususiyatini saqlashi mumkin. Ichida lichinkasi bo'lgan bunday tuxumni qaynatilmagan suv, yuvilmagan sabzavot-meva, ayniqsa, qulupnay, usti ochiq qolgan ovqatlarni iste'mol qilish orqali odam o'ziga yuqtiradi.

Oshqozonga tushgan tuxumning pardasi oshqozon shiralari ta'sirida erib ketadi, lichinka esa ichak devori orqali qonga o'tib, 10 kun davomida migratsiya qilib jigar, yurak, o'pkaga borib aylanib yuradi.

Lichinka o'pkaga kelganda, odamda o'pka shamollashi hodisasi kabi o'zgarish bo'lib, yo'tal paydo bo'ladi va yo'talganda o'pkada, ko'krakda og'riq seziladi, ba'zan harorat ko'tariladi. Yo'talganda lichinkalar bronxlar va kekirdak orqali og'izga keladi. U yerdan so'lak bilan qayta yutib yuborilganda lichinkalar ingichka ichakka tushib, uning devorlariga yopishadi va 2,5 oy mobaynida voyaga yetadi. Ular o'z navbatida, otalanib yana tuxum qo'ya boshlaydi.

Askaridalar ichakda odam organizmi uchun eng kerakli bo'lgan ovqat va vitaminlar bilan oziqlanib, odamlarda avitaminoz paydo qiladi, natijada odam turli xil yuqumli kasalliklarga beriluvchan bo'lib qoladi.

Askarida keltirib chiqaradigan kasallik askaridoz deyiladi. Bu kasallikka chalingan odamlarda kam qonlik avj oladi, ko'ngil aynish, qusish, ishtaha yo'qolishi, bosh og'rishi, uyqusizlik, ish qobiliyati pasayishi, jizzakilik kabi holatlar kuzatiladi. Ba'zan, askaridalar ichakdan o't pufagiga o'tib, uni berkitib qo'yadi va ichakdan oshqozon, qizilo'ngach, hatto nafas yo'llariga ham o'tishi mumkin.

***Mashg'ulotni o'tkazish tartibi.*** Qushxonalarga borib cho'chqa va otlar so'yilayotganda, ularni ingichka ichaklarini tekshirib tirik askaridalarni topib, ularni 4-6 % li formalin eritmasiga solib, amaliy mashg'ulot darslarini o'tish jarayonida talabalarga ko'rsatib mumkin. 4-6 % li formalin eritmasida fiksatsiya qilingan cho'chqa askaridasining bir-ikkitasini qisqich bilan suv solingan vannachaga soling va qo'l lupasi yordamida qarab, tana tuzilishiga e'tibor bering.

Askaridani qo'lingizga olib barmoqlaringiz bilan ushlab tanasini egib ko'ring va uning elastik egiluvchan ekanligiga ishonch hosil qiling. Askaridaning oq-sarg'imtir rangli ekanligiga, duksimon shakldaligiga, bo'g'imlari va yopishish organlari yo'qligiga, oldingi va keyingi uchlari ingichkalashganligiga e'tibor bering. Oldingi uchidagi og'zini va uning atrofidagi uchta muskuldor labini toping. Tashqi ko'rinishidan erkak va urg'ochi askaridalarining farqini aniqlang.

Erkak askarida kichik va uning dum qismi gajjak holda qayrilganligiga, uchidagi kloaka teshigiga, teshikdan ayrisimon shaklda chiqib turgan o'simta-spikulalariga e'tibor bering. Urg'ochi askaridani lupa orqali qarab, tanasining oldingi uchdan bir qismida jinsiy teshigi va dumdan sal yuqoriroqda anal teshigi joylashganligini toping. Anal teshigi joylashgan tomoni qorin, unga qarshi joylashgan tomoniga orqa tomoni deyiladi. Askaridaning ichki tuzilishini o'rganish uchun uni vannachaga qorin tomoni bilan yotqizib, bosh va dum qismiga to'g'nag'ichlar sanchib, vannacha ostidagi mumga yoki parafinga qadab qo'yiladi. Agar askarida tirik bo'lsa, uning kutikulasini ko'ndalang qirqishdan oldin vannachaga suv quyiladi va suv ostida qirqiladi, aks holda uning tana suyuqligi otilib chiqib, ko'zni va boshqa organlar terisini kuydirishi mumkin. Keyinchalik chap qo'l bilan askarida vannacha tubiga bosib turiladi va o'ng qo'l bilan tananing yelka tomonidan kutikula ko'ndalang qirqiladi. Kutikula uzunasiga ham qirqilib, to'g'nag'ichlar bilan vannachaga sanchiladi.

Qo'l lupasi yordamida askaridaning ichki organlarini kuzatish oson bo'lishi uchun to'g'nag'ichlarning bosh qismi vannacha devoriga egilgan bo'lishi kerak. Ochilgan askaridaning gipodermasidagi iskanalarini toping, yon tomonidan o'tadigan ayirish kanalchalariga e'tibor bering. Tana bo'shlig'ida diametri har xil kattalikda bo'lgan jinsiy sistema naychalari joylashgan. Ularni preparoval ninalar yordamida sekin-asta ko'tarib, suv yuzasiga chiqaring va naychalar diametrining

kattalashib borishiga qarab tuxumdon, tuxum yo'llari va bachadon chegarasini aniqlang. Ikkala bachadonning qo'shilib qin hosil qilishiga e'tibor bering. Agar ochilgan askarida erkak bo'lsa, toq urug'don, urug' yo'li va urug' to'kish nayini toping. Jinsiy naychalar joylashgan ichakning tuzilishiga e'tibor bering.

Askaridaning ko'ndalang kesmasi mikropreparatlarini mikroskopning kichik obyektivi orqali kuzating. Askaridaning birlamchi tana bo'shlig'idagi ichak kesmasini toping, u doira shaklida, ba'zan esa yassi holda ko'rinadi. Ichak kesmasi atrofida doirasimon shakldagi bir necha jinsiy sistema naychalarini ko'rish mumkin. Askaridaning ko'ndalang kesmasida ular bir necha marta takrorlanishi mumkin. Eng kichik mayda embrion hujayralari bilan to'lgan doirasimon kesma-tuxumdon. Ularning bir uchi tuxumdon devoriga, ikkinchi uchi esa doiraning o'rta qismidagi dildiroq o'zakka tiralgan bo'ladi. Tuxum yo'llarida va bachadonlarda har xil darajada rivojlangan tuxum hujayralari ko'rinadi. Askaridaning ko'p qavatli kutikulasini va uning ostida joylashgan gipodermanni ko'rish uchun ko'ndalang kesma devorini mikroskopning katta obyektivi orqali kuzating va uning rasmini chizing.

Askarida tuxumining shakli, tuzilishi va o'lchami bilan tanishish maqsadida, bachadonining qinga yaqin qismidan kichik bir bo'lagini qirqib olib, buyum yoki soat oynasiga qo'ying va ustiga bir tomchi suv tomizib shisha tayoqcha bilan ezing. Tayyor preparatni mikroskopning kichik obyektivi orqali kuzating.

## **2-ish. Bolalar gijjasining tuzilishi va rivojlanish sikli**

### **Bolalar gijjasining sistematik o'rni**

**Tip. To'garak chuvalchanglar-Nemathelminthes**

**Sinf. Nematodalar-Nematoda**

**Turkum. Oksiuridalar-Oxyurida**

**Vakil. Bolalar gijjasi-Enterobius vermicularis**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** 4-6 % li formalinda fiksirlangan bolalar gijjasi, bolalar gijjasining mikropreparatlari, mikroskop, buyum va qoplagich oynalar, qo'l lupalari va qisqichlar. Bolalar gijjasining tuzilishi va rivojlanish sikli aks ettirilgan jadvallar.

**Mashg'ulotning qisqacha mazmuni.** O'tkir dumli nematoda yoki bolalar gijjasi yer yuzida juda keng tarqalgan. Dunyo aholisining 80 % bolalar gijjasi va odam askaridasi bilan zararlangan. Juda mayda, ya'ni urg'ochisining uzunligi 10-12 mm, erkagining uzunligi esa 2-5 mm bo'ladi.

O'tkir dumli nematoda deb aytilishiga sabab, urg'ochisining tanasi dum tomoniga qarab ingichkalashadi va o'tkirlashib boradi. Erkagi tanasining keyingi uchi spiralsimon buralgan. Tanasining bosh tomoni qavarib chiqqan va kengaygan kutikula-vezikula bilan o'ralgan bo'ladi. Erkagining askaridadan farqi-dum tomonida bitta spikulasining borligidir. Og'zi uchta lab bilan o'ralgan. Qizilo'ngachi sharsimon kengaygan-bulbus bilan tugaydi. Bulbusda kutikulali chaynash plastinkalari bor.

Bolalar gijjasi odamlarni, ayniqsa, yosh bolalar ingichka ichagining ikkinchi yarmida va yo'g'on ichagida parazitlik qiladi. Bolalar gijjasi ham oraliq xo'jayinsiz rivojlanadi. Urug'langan urg'ochi gijjalar tunda anal teshigidan faol harakatlanib, anus atrofiga chiqadi va bu yerda teri burmalariga 10-20 mingga yaqin tuxum qo'yadi. Tuxum qo'yishdan oldin gijjalar suyuqlik ajratadi. Bu suyuqlik yordamida tuxum teriga yopishadi. Parazit anal teshigi atrofiga chiqib o'zidan suyuqlik chiqarib, tuxum qo'yayotganida mexanik va toksik-allergik ta'siri natijasida, perianal sohasini qichitadi. Natijada bola juda bezovtalanadi va beixtiyor qashinadi. Urg'ochi gijja tuxum qo'yib bo'lgandan keyin burishib o'ladi. Qo'yilgan tuxum 4-6 soatdan keyin yuqumli holatga keladi. Bu parazitning urg'ochisi 25-30 kun yashaydi. Erkagi urg'ochisini otalantirgach o'ladi.

Gijja bilan kasallangan bola kam uxlaydi, asabiylashadi, injiq bo'ladi, ishtahasi yo'qoladi, ko'ngli ayniydi, qorni og'riydi va boshi aylanadi. Tuxumdan lichinka chiqib o'sib rivojlanadi va 2-4 haftadan keyin jinsiy voyaga yetadi.

Gijja tuxumi kiyimda va polda uzoq vaqt saqlanadi. Gijja pashshalar, suvaraklar va boshqa hasharotlar orqali ham tarqalishi mumkin.

Bolalar gijjasiga qarshi kurashish uchun shifokorlar bemorlarga issiq suv va margansofka eritmasi bilan klizma qilishni buyuradi, ammo bu yaxshi natija bermaydi.

Enterobiozning oldini olish uchun bolalarni yoshligidan shaxsiy gigiena qoidalariga qat'iy rioya qilishni, tirnoqlarini kalta qilib olib turishni va kiyimlarini dazmollab kiyishga o'rgatish lozim. Bolalar gijjasini tushirish uchun yarim stakandan kuniga 2 mahal 2-3 hafta davomida qizil sabzini suvini ichirish tavsiya etiladi.

**Mashg'ulotni o'tkazish tartibi.** 4-6 % li formalin eritmasida fiksatsiya qilingan bolalar gijjasini soat oynasiga yoki suvli Petri shisha idishga soling va tashqi ko'rinishini lupa yoki binokulyar orqali qarab o'rganing. Bolalar gijjasi tanasi duksimon ekanligiga, og'iz, muskuldor labini, erkak va urg'ochisining tuzilishidagi farqlarni kuzating. Nematodaning ichki tuzilishini mikroskopning kichik ob'ekti orqali ko'rib o'rganing. Bunda urg'ochi va erkak parazitning ovqat hazm qilish va jinsiy sistemasi tuzilishiga alohida e'tibor bering. Bolalar gijjasi tuzilishi rasmini albomga chizing.

### **3-ish. Qiyshiq bosh nematodaning tuzilishi va rivojlanish sikli**

#### **Qiyshiqbosh nematodaning sistematik o'rni**

**Tip. To'garak chuvalchanglar-Nemathelminthes**

**Sinf. Nematodalar-Nematoda**

**Turkum. Rabditidalar-Rhabditida**

**Vakil. Qiyshiqbosh nematod-Ancylostoma duodenale**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Erkak va urg'ochi qiyshiqbosh nematodaning tayyor bo'yalgan mikropreparatlari va qiyshiqbosh nematodaning tuzilishi hamda rivojlanish sikli aks ettirilgan rangli jadvallar, mikroskoplar.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Qiyshiqbosh nematoda odamlarning 12-barmoqli ichagida parazitlik qiladi. Parazitning bosh qismi biroz egilgan bo'lib, unda rivojlangan og'iz kapsulasi bo'ladi. Og'iz bo'shlig'ida o'tkir plastinka yoki juda kichik ilmoqchalarga o'xshash tishlari bo'lib, ular yordamida parazit o'z xo'jayini ichagi shilliq pardasiga yopishib qon so'rib oziqlanadi. Qon so'rgani uchun ham parazitning rangi qizg'ish bo'ladi. Ayrim jinsli, urg'ochisining uzunligi 10-18 mm, erkagining uzunligi esa 8-10 mm atrofida bo'ladi.

Qiyshiqbosh nematoda ham oraliq xo'jayinsiz rivojlanadi, urug'lanishi ichki, urg'ochisi bir kecha-kunduzda 10 mingga yaqin urug'langan tuxum qo'yadi.

Tashqariga chiqqan tuxumdan qulay sharoitda (25-30°C) bir-ikki kun ichida lichinka chiqadi. Bir haftada lichinka 2 marta tullab, yuqumli davriga aylanadi. Bunday lichinkalar qish faslida tuproq harorati pasayganda 1 m tuproq qatlamida pastga tushadi. Harorat ko'tarilishi bilan yana tuproq yuzasiga ko'tariladi va tuproqda 18 oygacha o'z hayotchanligini saqlaydi.

Odamlarning qiyshiqbosh nematoda bilan zararlanishi asosan, teri orqali ro'y beradi. Bunda odam go'ng va har xil axlatlar tashlangan joylarda, sholipoyalarda va polizlarda oyoqyalang yurganda parazit lichinkasi teri orqali tanaga kiradi.

Lichinkalar kirgan joylarda har xil toshmalar paydo bo'lib, teri usti qizarib shishadi va qichiydi. Odam organizimiga kirgan lichinkalar terining mayda qon tomirlari orqali vena qon tomiriga o'tadi va organizm bo'ylab tarqaladi. Bunda lichinkalar qon orqali o'pkaga, so'ngra halqumga o'tadi. Bu yerda odam lichinkalarni qayta yutib yuboradi, lichinkalar 12-barmoqli ichakka borib o'rtnashadi va tekinox'rlik qilib, jinsiy voyaga yetadi. Qiyshiqbosh nematodalar ichak devorida yaralar hosil qiladi va xo'jayini qonini so'rib oziqlanadi. Bunday odamlar ichagidan qon oqadi, natijada bemor kamqon bo'lib qoladi. Shuningdek, kasallangan odamlarda qayd qilish, ishtahaning bo'lmasligi va ozib ketishi kabi holatlar ham kuzatiladi. Odamlar qiyshiqbosh nematodalar bilan og'iz orqali ham zararlanishi mumkin.

Qiyshiqbosh nematoda qo'zg'atadigan kasallik ankilostomoz deb ataladi. Qiyshiqbosh nematodalar odam ichagida 2 yildan 5-8 yilgacha yashashi aniqlangan. Bu kasallikning oldini olish uchun avvalo, qiyshiqbosh nematodalar uchraydigan joylarda oyoqyalang yurmaslik, yer va o't ustida yotmaslik, nematoda lichinkalarini ichadigan suvga va ovqatga tushishiga yo'l qo'ymaslik kerak.

**Ishni o'tkazish metodikasi.** Erkak va urg'ochi qiyshiqbosh nematodalardan iborat bo'lgan material soat oynalarida, 5 % li formalin eritmasida talabalarga ko'rsatiladi va tashqi ko'rinishi bilan tanishiladi. Chuvalchangelardan birini qisqich bilan olib, buyum oynachasiga qo'ying va shtativli lupa bilan tekshiring. Qiyshiqbosh nematodaning rasmini albomga chizib oling.

**Muhokama uchun savollar:**

1. Qiyshiqbosh nematoda odamlarning qaysi organlarida parazitlik qiladi?
2. Qiyshiqbosh nematoda tuzilishi va oziqlanishi jihatidan odam askaridasidan qanday farq qiladi?
3. Qiyshiqbosh nematodaning rivojlanish siklini bayon qiling.

#### **4-ish. Trixinella (Trichinella spiralis) ning tuzilishi va ko'payishi**

**Trixinellaning sistematik o'rni**

**Tip. To'garak chuvalchanglar - Nematelminthes**

**Sinf. Nematodalar - Nematoda**

**Turkum. Trixosefalidalar - Trichocephalida**

**Vakil. Trixinella - Trichinella spiralis**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Erkak va urg'ochi trixinellaning mikropreparatlari, muskul to'qimasi ichidagi kapsulaga o'ralgan trixinellaning bo'yalgan mikropreparatlari, trixinellaning tuzilishi va rivojlanish sikli aks ettirilgan jadvallar, mikroskoplar.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Trixinella (*Trichinella spiralis*) juda mayda, ya'ni urg'ochisining uzunligi 3-4 mm, erkaginiki 1,5-2 mm atrofida bo'lib, ular jinsiy voyaga yetgan davrida asosan, uy hayvonlaridan - it, mushuk va cho'chqada, ko'plab tur yovvoyi yirtqich sutemizuvchilarda (bo'ri, tulki, ayiq va boshqa turlarida), kemiruvchilarda (kalamush, sichqon) hamda odamlarning ingichka ichagida parazitlik qiladi.

Tanasining bosh tomonida og'zi joylashgan, lablari bo'lmaydi. Og'zi qizilo'ngachga tutashgan, so'ngra o'rta ichak, keyingi ichak va tanasining oxirgi qismida anal teshigi joylashgan. Ularning jinsiy sistemasi askaridaniki singari naysimon tuzilgan. Urg'ochilarida jinsiy sistemasi toq bo'lib, jinsiy teshigi tanasining oldingi uchiga yaqin joyida ochiladi. Erkak trixinella spikulasi bo'lmaganligi bilan askaridadan farq qiladi.

Trixinella rivojlanishining hamma davrini tashqi muhitga chiqmasdan, o'z xo'jayinining ichida o'tkazadi. Voyaga yetgan trixinella ingichka ichakda yashab, urug'langan urg'ochi trixinellalar ichak devoriga o'tib, 2 oygacha yashaydi va shu yerda 2 mingtagacha tirik lichinkalar tug'adi.

Lichinkalar ko'chib yuruvchanligi bilan diqqatga sazovordir, ya'ni ular qonga o'tadi va qondan ko'ndalang - targ'il muskul tolalarining orasiga kirib o'rnatiladi. O'rnatilgan lichinkalar spiral shaklida buraladi va ularning atrofida shakli limonga o'xshash kapsula hosil bo'ladi. Taxminan 5-6 oydan keyin ohaklanib qoladi, ya'ni kapsula devorlariga ohak moddalari to'planadi. Har bir kapsulada 1 ta, 2 ta yoki 3 ta lichinka bo'lishi mumkin. Umuman, 1 kg trixinella bilan kasallangan cho'chqa go'shtida 10-12 mingtagacha lichinka bo'lishi mumkin. Kapsulaga o'ralgan trixinella lichinkasi to'xjayini o'lgunicha tirik saqlanadi, lekin rivojlanmaydi.

Odam trixinella lichinkasi bilan zararlangan cho'chqa go'shtini yaxshi pishirmasdan, qovurmasdan iste'mol qilsa, parazit lichinkalarini o'ziga yuqtiradi. Odamning ichagida hazm shiralari ta'sirida kapsula erib ketadi va trixinella lichinkalari ichak bo'shlig'iga chiqadi. Bu lichinkalar 2 kunda jinsiy voyaga yetadi va to'rtinchi kuni ichakning hujayralari orasida urchib, muskullari orasiga o'tadigan lichinkalar tug'adi. Erkaklari urg'ochilarini urug'lantirgach o'ladi.

Trixinella qo'zg'atadigan kasallik trixinellyoz deyiladi. Minglarcha trixinella lichinkalari odam ichagi devorini teshib o'tganda og'ir kasallikka, hatto o'limga olib keladi. Bu lichinkalar ichakdan qonga o'tganida, qon orqali muskullar orasiga kirib joylashganda va kapsulaga o'ralganida bemorga qattiq og'riq beradi. Umuman, trixinella bilan kasallangan odamlarning tana harorati ko'tariladi,

ovqat hazm qilish sistemasi buziladi va muskullari og'riydi, ko'ngli ayniydi, yuzi va qovoqlari shishadi. Trixinellyozning yashirin davri 10-25 kun davom etadi.

Trixinellyoz ko'plab mamlakatlarda uchraydi. Lekin trixinellyozdan eng ko'p zarar ko'radigan mamlakatlar qatoriga AQSH hamda Kanada kiradi. Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligi mamlakatlarida trixinellyozdan ko'proq Belorussiya, Ukrainaning ayrim viloyatlari hamda Rossiya Federasiyasining ayrim viloyatlari va o'lkalari aholisi zarar ko'radi.

Trixinella odamlarga asosan, cho'chqa go'shtini eyish orqali yuqadi. Cho'chqalarga esa trixinella lichinkasi sichqonlar va kalamushlar o'ligini eyishlari orqali yuqadi. Sichqon va kalamushlarga trixinella lichinkasi bir-birlarini eyishlari va kasal bo'lib qolgan cho'chqa go'shtini eyishlari orqali o'tadi.

Trixinella lichinkasini yuqtirmaslik uchun avvalo, qushxona va bozorlarda veterinariya nazoratidan o'tmagan cho'chqa go'shtini sotib olmaslik kerak. Trixinellyoz bilan kasallangan odamlarni vermoks va mintezol kabi dorilar bilan davolanadi. Cho'chqalarni zoogigiena talablariga rioya qilib boqish va cho'chqalarga trixinellyozni yuqtiruvchi manba - kalamushlarga qarshi kurashish lozim.

**Ishni o'tkazish metodikasi.** Trixinella lichinkasini topish uchun kasallangan hayvonlar (cho'chqa) skelet muskullari bir bo'lagini olib kompressorda tekshiriladi. So'yilgan hayvonlar diafragmasi yoki qovurg'alararo muskullaridan namunalar olib tekshiriladi.

Mikroskopning kichik ob'ekti orqali muskullardagi kapsulalarga o'ralgan trixinellaning mikropreparatini qarab tekshiring. Preparatda muskul tolalari ko'rinadi. Mikroskop stolchasi ustida preparatni siljitib, muskuldagi trixinellalarni toping. Muskul tolalari orasida trixinellalar turli holatlarda joylashadi, bunda ba'zilar spiralsimon bukilgan holda ko'rinadi.

Mikroskopni katta ob'ektivga ko'chirib, muskul tolalaridagi trixinellalarni tekshiring. Mikroskopning kichik va katta ob'ektivlari orqali borniy karminda bo'yalgan doimiy tayyor kapsulali muskul trixinellalarini tekshiring. Preparatda ko'ndalang chiziqli muskul tolalari, muskul tolalarida esa oval shaklidagi trixinella kapsulalari ko'rinadi.

Mikroskopning mikrometr vintini burab, kapsula ichida spiral holatda o'ralgan trixinellalarni ko'rish mumkin. Ba'zi vaqtda kapsulada 2-3 ta lichinka yotadi. Trixinellaning erkagi va urg'ochisini rasmini hamda rivojlanish sikli sxemasini albomga chizib oling.

## **5-ish. Rishtaning tuzilishi va rivojlanish sikli**

### **Rishtaning sistematik o'rni**

**Tip.** To'garak chuvalchanglar-Nemathelminthes

**Sinf.** Nematodalar-Nematoda

**Turkum.** Spiruridalar-Spirurida

**Vakil.** Rishta-Dracunculus medinensis

**Kerakli materiallar va jihozlar.** 4-6 % li formalinda fiksatsiya qilingan rishta, lupalar, rishtaning tuzilishi va rivojlanish sikli aks ettirilgan jadvallar.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Rishta ipsimon ko'rinishdagi nematoda. Rishta ayrim jinsli bo'lib, jinsiy dimorfizm yaqqol ko'rinadi. Urg'ochisining uzunligi 32 sm dan 150 sm gacha boradi, erkagi esa 12-30 mm atrofida bo'ladi. Rishtaning rivojlanish siklida 2 ta xo'jayin qatnashadi.

Rishtaning asosiy xo'jayini odam, ayrim hollarda esa maymun, it, mushuk, tulki, chiyabo'ri, qoplon va boshqa yirtqich sutemizuvchilar hisoblanadi. Jinsiy voyaga yetgan parazit asosiy xo'jayinlarining terisi ostidagi biriktiruvchi to'qimasida va ko'pincha oyoq terisi ostida parazitlik qiladi. Oraliq xo'jayini esa suvda yashovchi mayda qisqichbaqasimon-lardan-sikloplar hisoblanadi. Rishtaning erkagi urg'ochisini otalantirgach halok bo'ladi, urg'ochisi urug'langandan so'ng lichinkalar tug'ish uchun odamning qo'l-oyoqlari terisi ostiga ko'chadi va ma'lum vaqtdan keyin terida shishlar paydo bo'ladi.

Bunday shishlar suvga tekkanda (qo'l-oyoqlarni yuvganda yoki cho'milganda) yoriladi va ulardan parazitning lichinkalari suvga tushadi.

Suvda rishta lichinkalarini sikloplar oziq sifatida yutib yuboradi. Siklop tanasida lichinka rivojlanib 12-14 kundan keyin yuqumli (invazion) holatga aylanadi. Odam va boshqa asosiy xo'jayinlar suv orqali zararlangan sikloplarni yutib yuboradi va rishtani o'zlariga yuqtiradi. Asosiy xo'jayin ichagida sikloplar hazm sekretlari ta'sirida hazm bo'ladi, undan chiqqan lichinkalar ichak devorini

teshib qon aylanish sistemasiga o'tadi va organizm bo'ylab migratsiya qiladi. Migratsiya davri tugallangach, rishtaning lichinkasi bemorning teri osti yog' qavatiga joylashib oladi va bir yildan keyin jinsiy voyaga yetadi, ya'ni odam zararlangandan 8-12 oydan keyin terida, ayniqsa, oyoq terisida qizg'ish rangli pufakchalar paydo bo'ladi va bu pufakchalar yoriladi. Shundan so'ng urg'ochi rishtalar yana teri ostiga ko'chib, yuqorida bayon etilgan hayot siklini takrorlaydi.

Rishta keltirib chiqaradigan kasallik drakunkulyoz deb ataladi. Agarda rishta kasallangan odam terisi ostida o'lsa, odam organizmiga parazitning zaharli moddalari so'riladi va natijada badanda har xil toshmalar (eshak yemiga o'xshash) paydo bo'ladi va badan qichishadi, bosh aylanadi, nafas olish qiyinlashadi, bemor oriqlab ketadi. Ba'zan esa, bo'g'imlarning yallig'lanishi, ko'ngil aynish va qusish hollari ham ro'y beradi. Rishtaning rivojlanish sikli sxemasini chizib oling.

## **6-ish. Ildiz bo'rtma nematodasining tuzilishi va rivojlanishi**

### **Ildiz bo'rtma nematodasining sistematik o'rni**

**Tip. To'garak chuvalchanglar-Nemathelminthes**

**Sinf. Nematodalar-Nematoda**

**Turkum. Telenxidalar-Tylenchida**

**Vakil. Ildiz bo'rtma nematodasi-Meloidogyne incognita**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** 6% li formalin eritmasida fiksatsiya qilingan bo'rtma nematodalar bilan zararlangan o'simliklarning ildizlari, prepareval ninalar, buyum va qoplag'ich oynalari, binokulyar va mikroskoplar, qo'l lupalari, kichik qaychilar, skalpellar, bo'rtma nematodalarining tuzilishi va rivojlanishini aks ettiruvchi jadvallar. Petri shisha idishlari, suv to'ldirilgan idishlar.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Ildiz bo'rtma nematodasi mikroskopik kichik parazitlar bo'lib, asosan o'simliklarning yer osti qismlarida, ildizi, ildiz mevasi va tuganagida parazitlik qiladi. Hozirgi vaqtda ularning har xil o'simliklarga zarar keltiruvchi 60 dan ortiq turlari ma'lum. Lekin ildiz bo'rtma nematodalar tashqi ko'rinishi va hayot kechirish tarzi jihatidan bir-biriga juda o'xshaydi. Ularni turlarini chuqur anatomik va morfologik belgilariga qarab tajribali mutaxassislar aniqlashi mumkin. Boshqa nematodalar singari ularda ham jinsiy dimorfizm aniq ifodalangan, urg'ochilari sharsimon yoki limonsimon shaklda bo'lib, harakatlanmaydi. Erklari 1-2 mm, lichinkalari esa 0,3-0,5 mm uzunlikda bo'lib, chuvalchangsimon shakldadir. Odatda ildizning shikastlangan joyida har xil kattalikdagi (1 mm dan 5-6 sm gacha) bo'rtmalar hosil qiladi. Bo'rtma hosil bo'lishiga sabab, ildiz to'qimasiga o'rnameb olgan parazit o'zining ovqat hazm qilish bezlaridan fermentli suyuqlik (so'lak) ishlab chiqaradi. Uning ta'sirida o'simlik hujayralarining bo'linish jarayoni tezlashadi, natijada hujayra qobig'i eriydi va ko'p yadroli yirik (gigant) hujayralar hosil bo'ladi. Bular odatdagi hujayralarga nisbatan 5-10 marta katta bo'lishi mumkin. Bunday hujayralarning tez bo'linishi natijasida ildizning nematoda kirgan qismi sekin-asta yo'g'onlasha boradi va har xil kattalikdagi bo'rtmalar hosil bo'ladi. Shuning uchun ham bo'rtma nematodalar deyiladi.

Urg'ochi bo'rtma nematodalarning uzunligi odatda 1-2 mm, eni 0,3-1 mm bo'ladi. Bo'rtma nematodalarning tanasi kutikula bilan qoplangan bo'lib, har xil noqulay tashqi sharoitlardan, ya'ni qurib qolishdan va zaharli moddalar ta'siridan saqlaydi.

Ovqat hazm qilish sistemasi og'iz bo'shlig'idan boshlanuvchi halqum, o'rta va keyingi ichakdan iborat. Og'iz teshigi tanasining oldingi uchida joylashgan. Og'iz bo'shlig'ining ichida shpris ninasiga o'xshash naysimon organ-stileti joylashgan. Bu stileti yordamida nematoda o'simlik to'qimasini teshib, uning ichiga joylashib oladi va stileti yordamida hujayra qobig'ini teshib shirasini so'rib oziqlanadi. Stileting oldingi uchi juda tor naysimon, keyingi tomoni esa piyozboshcha shaklida kengaygan halqumga tutashgan. Bu piyozboshcha (bulbus) o'simlik hujayralaridan shirani nematoda so'rib olayotgan paytida o'ziga xos so'rovchi organi vazifasini bajaradi.

Bulbusning keyingi uchi ancha keng va uzun o'rta ichak bilan tutashgan bo'lib, bu ichakda ovqat hazm bo'ladi. Orqa ichak qisqa va ingichka bo'lib, gavdaning eng keyingi uchida orqa chiqaruv teshigi orqali tashqariga ochiladi.

Boshqa hamma nematodalar singari bo'rtma nematodalarning ham nerv va ayiruv sistemalari birmuncha sodda tuzilgan. Nerv sistemasi alohida nerv hujayralari va ulardan chiqqan nerv tolalaridan iborat. Ayiruv organlar sistemasi teri ostida joylashgan naysimon kanallardan iborat. Qon aylanish, nafas olish va ko'rish organlari rivojlanmagan.

Jinsiy organlar sistemasi tana bo'shlig'ida joylashgan juft uzun naychalardan iborat bo'lib, urg'ochisida tuxumdon, tuxum yo'li va bachadon deb ataladigan qismlarga bo'linadi. Urg'ochi bo'rtma nematodaning jinsiy teshigi gavdasining keyingi qismida joylashgan. Erkagining jinsiy organlar sistemasining yo'li orqa ichak bilan birga orqa chiqaruv teshigi-kloakaga ochiladi. Kloaka ichida bir juft qo'shilish organi vazifasini bajaradigan spikulalari joylashgan.

Yosh bo'rtma nematodalar voyaga yetguncha 4 ta lichinkalik yoshini o'tadi. Birinchi yoshdagi lichinka tuxum po'sti ichida rivojlanadi va shu yerda po'st tashlab ikkinchi yoshdagi lichinkaga aylanadi. Bu lichinka tuxum po'stini yorib tashqariga chiqadi va bir necha kundan keyin o'simliklarni zararlay oladigan (invazion) davrga o'tadi. Keyin ular stileti yordamida ildiz po'stlog'ini teshib, o'simlik to'qimasi ichiga kirib oladi. Shundan keyin lichinkalarning ildiz hujayralari shirasini so'rib parazitlik davri boshlanadi. Faol ovqatlanish natijasida parazit lichinkalarining bo'yi tobora cho'zilib, eni esa yo'g'onlasha boshlaydi. Ular yana ikki marta po'st tashlaydi va uchinchi hamda to'rtinchi yoshdagi lichinkalik davrlariga o'tadi. Ulardan erkak va urg'ochi nematodalar rivojlanadi.

Urg'ochi bo'rtma nematoda ildiz ichida harakatlanmay, o'troq hayot kechirganligi sababli uning harakatlantiruvchi muskullari rivojlanmagan. Tuxum qo'yishdan oldin urg'ochi nematoda jinsiy teshigi atrofiga biroz yelimsimon suyuqlik ishlab chiqaradi va uning ichiga tuxumlarini qo'yadi. Ana shu suyuqlik keyinchalik qotib, tuxum xaltachasini hosil qiladi. Binokulyar ostida bo'rtma nematoda bilan zararlangan ildizlarni petri shisha idishida qaralsa, ildizning po'stiga yopishgan tuxum xaltachalari oqish yoki qo'ng'ir dog'lar shaklida bo'lib ko'zga tashlanadi. Tuxumdan chiqqan ikkinchi yoshdagi lichinkalar tuxum xaltachasidan tashqariga chiqib, yangi rivojlanayotgan ildizlarni yoki yaproqdagi o'simliklarning ildizlarini zararlashi mumkin. Iqlim va tuproq sharoitiga qarab bir yil davomida bo'rtma nematodaning bir necha (5-6) avlodi rivojlanishi mumkin.

**Ishni bajarish tartibi:** 1. Sabzovot va poliz ekinlarining bo'rtma nematodalari bilan zararlangan ildizini 1-2 mm uzunlikda qirqib, petri shisha idishga qo'ying va ustiga suv soling. Bu kesmalarni binokulyar ostida kuzatib, undagi bo'rtmalarning tuzilishiga va ildiz po'stlog'ining ustida joylashgan tuxum xaltachalariga e'tibor bering. Bo'rtma nematoda bilan zararlangan ildizning bir qismini umumiy ko'rinishi rasmini chizing.

2. Preparoval ninalar yordamida, chap qo'ldagi nina bilan ildiz bo'lagini bosib ushlab turing, o'ng qo'ldagi nina bilan asta-sekin ildiz ustidagi tuxum xaltachalarini undan ajrating, xaltacha ostida urg'ochi bo'rtma nematoda tanasining keyingi qismi oq donacha shaklida ko'rinib turadi.

3. Urg'ochi bo'rtma nematodaning atrofidagi ildiz to'qimasini jarrohlik pichog'i bilan bo'yiga kesing, keyin preparoval ninalar bilan uni ikki bo'lakka ajrating. Natijada uning hujayralari orasidagi limon shaklidagi urg'ochi bo'rtma nematodani yoki II, III va IV yoshdagi lichinkalarni ko'rish mumkin.

4. Petri idishidagi tuxum xaltachalarini jarrohlik pichog'i yoki ninaning uchi bilan maydalab, undagi tuxumlar va ikkinchi yoshdagi lichinkalarning tuzilishiga e'tibor bering.

5. Ba'zan tuxum xaltachalarining yoki bo'rtmalarining atrofida bo'rtma nematodaning erkagini ham uchratish mumkin.

## **19-amaliy mashg'ulot. Og'izaylangichlilarning asosiy tuzilish xususiyatlari va ko'payishi**

### **Braxionusning sistematik o'rni**

**Tip. To'garak chuvalchanglar-Nemathelminthes**

**Sinf. Og'izaylangichlilar-Rotatoria**

**Turkum. Monongonontalar-Monongononta**

**Vakil. Braxionus og'izaylangichi-Brachionus rubens**

**Kerakli materiallar va jihozlar:** Og'izaylangichlilar mavjud bo'lgan suv (tufelkalar ko'paytirilayotgan kulturalarda ham juda ko'p uchraydi), mikroskoplar, buyum va qoplag'ich

oynalar, tomizgichlar, og'izaylangichlilarning tuzilishini aks ettiruvchi jadvallar, plastilin bo'lakchalari.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Og'izaylangichlilar yoki kolovratkalar ko'p hujayrali hayvonlar orasida eng kichigi hisoblanadi. Bular sekin oqadigan va ifloslangan ariq suvlarida, hovuzlarda va boshqa suv havzalarida uchraydi. Tanasi bir-biridan aniq ajralib turadigan bosh, gavda va dum yoki oyoq bo'limlariga bo'linadi.

Bosh bo'limi yupqa kutikula bilan qoplangan bo'lib, uning qorin tomonida og'zi joylashgan, bosh qismida kiprikchalardan iborat "aylanuvchi" apparati bor. Bu apparat doira shaklida joylashgan ikki qator kiprikchalardan iborat. Ulardan biri og'iz oldiga, ikkinchisi esa og'izning pastki qismiga joylashgan.

Bu kiprikchalarning ma'lum bir tomonga qarab hilpirashi natijasida og'zaylangichlilarning bosh qismi aylanayotganga o'xshab ko'rinadi. Bu kiprikchalarning harakati tufayli ular suzadi va suv girdobi hosil qilib, ozuqa bo'ladigan mayda zarralarni to'playdi.

Og'zaylangichlilarning dum qismi birmuncha ingichkalashib barmoqsimon ikkita o'simta hosil qiladi. Bu o'simtalarda yelimsimon modda ishlab chiqaradigan sement bezlari joylashgan. Bular yordamida kolovratka suv ostidagi narsalarga yopishib oladi. Og'zaylangichlilarning tanasini qoplovchi kutikula ostida gipoderma joylashgan. Suyuqlik bilan to'lgan birlamchi tana bo'shlig'ida uning ichki organlari va ayrim muskul tolalari joylashadi.

Og'zaylangichlilarda teri-muskul qopchasi, qon aylanish va nafas olish organlari bo'lmaydi. Ovqat hazm qilish sistemasi uch qismdan- oldingi, o'rta va orqa ichaklardan iborat. Tananig oldingi uchidagi og'iz teshigi ichki tomonidan kiprikchalar bilan qoplangan halqum bilan tutashadi, u esa kengayib jig'ildonga, yoki mastaksiga aylanadi. Mastaksning ichki yuzasi xitin bilan qoplangan, u ovqat moddalarini maydalashga xizmat qiladigan xitindan tarkib topgan jag'larni hosil qiladi. Mastaks o'rta ichakka, yoki oshqozonga ochiladigan qizilo'ngachga aylanadi. Oshqozonga bir juft oshqozon bezlari yo'li ochiladi. Ichak kloaka bilan tugallanadi.

Ayirish sistemasi hilpillovchi kiprikli hujayralarga ega bo'lgan protonefridiydan iborat. Ayirish organi yo'li orqa ichakka ochiladigan siydik pufagiga aylanadi. Nerv sistemasi halqumust nerv gangliysi, undan tanasining oldingi va orqa tomoniga ketadigan nerv stvollaridan iborat. Sezgi organlari bir juft yoki bitta ko'zcha, uchta paypaslagichlar (bitta orqa, ikkita qorin) dan iborat.

Ayrim jinsli, jinsiy dimorfizm rivojlangan. Erkaklari ancha mayda; ichagi reduksiyaga uchragan, urg'ochisini urug'lantirgandan so'ng halok bo'ladi. Urg'ochisining tuxumdonlari ikki bo'lakdan iborat. Erkaklik jinsiy organi bittadan urug'don va urug' yo'lidan iborat. Urug' yo'li kloakaga ochiladi. Kloakada kuyikish organi joylashgan.

Og'izaylangichlilarning hayot sikli haqiqiy jinsiy nasllari (erkaklari va urg'ochilari)ni partenogenetik nasllar bilan gallanishi orqali boradi. Bu quyidagicha sodir bo'ladi. 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'ochi og'izaylangichlilar rivojlanib chiqadi. Ular odatdagi tuxumlarga nisbatan 2-3 marta kichik bo'lgan tuxumlar qo'ya boshlaydi. Bunday tuxumlardan mayda erkak individlar rivojlanadi va ular urg'ochilarini urug'lantiradi. Urug'langan urg'ochilar endi qalin qobiq bilan o'ralgan yirik tuxumlar qo'yadi. Tuxumlar qishlab qoladi va bahorda ulardan yana partenogenetik urg'ochilari paydo bo'ladi. Hayot siklida partenogenetik va jinsiy nasllarning gallanib turishi *geterogoniya* deb ataladi. Bir yil davomidagi hayot sikli soni doimiy bo'lmasdan o'zgarib turadi.

Og'izaylangichlilar hayotida yuqorida ko'rsatilgan siklik o'zgarishlar bilan birga 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 tuxumi juda tez rivojlanadi. Yozgi tuxumlari odatda 3-4 kun rivojlanadi. Rivojlanishi o'zgarishsiz boradi.

**Ishni o'tkazish tartibi.** Og'izaylangichlilar yashaydigan ifloslangan ariq suvidan olib kelingan kulturadan bir tomchisini predmet oynasiga tomizib, mikroskopning kichik obyektivida qarab tana tuzilishini o'rganing.

## **20-amaliy mashg'ulot. Ko'ptukli halqali chuvalchaglarni asosiy tuzilish xususiyatlari va rivojlanishi**

### **1-ish. Nereisning tuzilishi va ko'payishi**

**Nereisning sistematik o'rni**

**Tip. Halqali chuvalchanglar-Annelides**

**Kenja tip. Belbog'sizlar-Aclitellata**

**Sinf. Ko'ptukli halqali chuvalchanglar-Polychaeta**

**Kenja sinf. Kezib yuruvchi ko'ptukli halqali chuvalchanglar-Errantia**

**Vakil. Nereis-Nereis pelagica**

**Kerakli materiallar va jihozlar:** Nereisning bosh, gavda va dum qismlarini, shuningdek parapodiylarining tuzilishini aks ettiruvchi jadvallar. Qum chuvalchangining umumiy ko'rinishi aks ettirilgan jadval, qo'l lupalari, mikroskoplar, nereis parapodiylari va bosh qismining bo'yalgan mikropreparatlari, Petri idishlari, qisqichlar, fiksatsiya qilingan nereis va qum chuvalchanglar.

**Ishning mazmuni.** Nereis Qora, Azov, Oq va Barents dengizlarida uchraydi. Ular suvning tubida, ba'zan esa sohil zonasida suv o'simliklarining orasida yashaydi. Nereis 10-15 sm uzunlikda bo'lib, 80-100 tagacha segmentlardan iborat. Tanasi bosh, gavda va dum (pigidium) qismlarga bo'linadi.

Bosh qismi ikkita segmentdan iborat. Birinchi bo'g'in yoki prostomiumning ustki qismida 2 juft hid sezish chuqurchasi, oldingi tomonida esa bir juftdan paypaslagich va palpalari joylashgan. Bular sezgi organlaridir. Bosh qismining ikkinchi bo'g'ini-peristomium boshqa bo'g'inlarga nisbatan uzunroq va serbar bo'ladi. Unda parapodiylar bo'lmaydi, lekin ikkala yon tomonida 4 tadan mo'ylovchalari (sirralar) bo'lib, qorin tomonida esa og'iz bo'shlig'i joylashgan. Dum qismida parapodiylar bo'lmaydi, lekin tanasining eng oxirigi va anal teshigi joylashgan segmentida juft anal paypaslagichlari bo'ladi.

Nereisning ovqat hazm qilish sistemasining oldingi qismi, ya'ni halqumi teskari ag'darilib, tashqariga chiqish xususiyatiga ega. Uning oldingi tomonida joylashgan va mayda teshikchalarga ega bo'lgan xitindan iborat juft jag'lari chiriyotgan organik moddalarni va mayda organizmlarni qamrab oladi.

Nereisning bosh qismini tashkil qiladigan ikki bo'g'nidan tashqari hamma segmentlarining yon tomonida bir juftdan parapodiylari bor. Bular harakatlanish organidir. Parapodiy ikkita bo'lakchadan iborat bo'lib, uning yelka bo'lagi natopodiy, qorin tomon bo'lagi esa nevropodiy deb ataladi.

Bu bo'lakchalarning har birida bittadan uzun mo'ylovchalar va tutam-tutam bo'lib joylashgan tukchalar bor (shu sababli ularni ko'ptukli halqali chuvalchanglar deyiladi). Har bir bo'lakchadagi qillar orasida bittadan ancha yo'g'on va parapodiyning asosidan chiqadigan tukcha bo'lib, uni tayanch tukcha-atsikula deb ataladi. Parapodiylar chuvalchang suv ostida harakatlanganda tayanch, suvda suzib yurganda esa eshkak vazifasini bajaradi.

### **2-ish. Qum chuvalchangining tuzilishi va rivojlanishi**

**Qum chuvalchangining sistematik o'rni**

**Tip. Halqali chuvalchanglar-Annelides**

**Kenja tip. Belbog'sizlar-Aclitellata**

## **Sinf. Ko'ptukli halqali chuvalchanglar-Polychaeta**

### **Kenja sinf. O'troq yashovchi ko'ptukli halqali chuvalchanglar-Sedentaria**

#### **Vakil. Qum chuvalchangi-Arenicola marina**

**Ishning mazmuni.** Qum chuvalchangi ham Barenis va Oq dengizlarda, qum-tuproqdan tashkil topgan sohil zonalarida yoysimon inda yashaydi. Inning ikkala tomonida ham tashqariga ochiladigan og'izchasi boladi.

Qum orasida o'troq hayot kechirganligi uchun uning tana tuzilishi ancha o'zgargan. Gavdasining tashqi tomonida ko'rinadigan har bir 3-5 ta yonsiz segmentidan keyin bitta haqiqiy segmenti joylashgan. Bunday haqiqiy segmentlardagi parapodiylar nereisning parapodiylariga nisbatan sust rivojlangan va ular faqat tananing oldingi qismidagina uchraydi. Ingichkalashgan dum qismida esa parapodiylari bo'lmaydi. Gavdasining o'rta qismidagi parapodiylari jabralar bilan qo'shib ketgan. Qum chuvalchanglari xuddi yomg'ir chuvalchanglari singari organik chirindi moddalarga (detrit) boy bo'lgan balchiqni ichagi orqali o'tkazib, uning hisobiga oziqlanadi. Nereis va qum chuvalchanglari ovlanadigan baliqlar va suv qushlari uchun asosiy ozuqa hisoblanadi.

**Ishni bajarish tartibi:** 1. Formalin eritmasida fiksatsiyalangan nereislardan 1-2 tasini Petri idishiga qo'yib, qo'l lupasi yordamida ularning tashqi tuzilishini o'rganing. Tanasining bir xil bo'g'inlardan iborat ekanligiga va ularning yon tomonlarida joylashgan parapodiylarga e'tibor bering.

2. Mikroskopning kichik obyektivi orqali nereis bosh qismining mikropreparatlarini kuzating, undagi paypaslagichlarini, palpalarini va prostomiumning tepa qismidagi ko'zlarini toping. Prostomium bilan perestomiumni bir-biridan farqlang va nereis bosh qismi tuzilishining rasmini chizing. Keyin xuddi shu usul bilan kuzatib, nereisning dum qismini, anal paypaslagichlarini toping va uning rasmini chizing.

3. Parapodiylarning bo'yalgan mikropreparatlarini mikroskopning kichik obyektivi orqali kuzatib, uning bo'lakchalarida joylashgan tukchalarga, atsikulaga e'tibor bering va parapodiy tuzilishining rasmini chizing.

4. Formalin eritmasida fiksatsiya qilingan qum chuvalchanglarini Petri idishiga qo'yib, qo'l lupasi yordamida kuzating. Uning mayda va asosiy segmentlariga e'tibor bering. Ingichkalashgan dum qismini farqlang va unda parapodiylarning bo'lmashligiga e'tibor bering. Sust rivojlangan, Z-parapodiyalari kuchli rivojlangan.

## **21-amaliy mashg'ulot. Kamtukli halqali chuvalchanglarni asosiy tuzilish xususiyatlari va rivojlanishi**

### **1-ish. Yomg'ir chuvalchangining tashqi tuzilishi**

#### **Yomg'ir chuvalchangining sistematik o'rni**

#### **Tip. Halqali chuvalchanglar-Annelides**

#### **Kenja tip. Belbog'lilar-Clitellata**

#### **Sinf. Kamtukli halqali chuvalchanglar-Oligochaeta**

#### **Turkum. Yomg'ir chuvalchanglari-Lumbricomorpha**

#### **Vakil. Yomg'ir chuvalchangi-Lumbricus terrestris**

**Kerakli materiallar va jihozlar:** Yomg'ir chuvalchangining morfologiyasini va ko'ndalang kesmasini aks ettiruvchi jadvallar, tirik yomg'ir chuvalchanglari, qo'l lupalari, kichik qisqichlar, kichik to'g'nag'ichlar, yomg'ir chuvalchangi tanasi ko'ndalang kesmasining bo'yalgan mikropreparatlari, vannachalar, suvga to'ldirilgan idishlar, doka ro'molcha.

**Ishning mazmuni.** Yomg'ir chuvalchangi 15-20 sm uzunlikda bo'lib, organik chirindilarga boy bo'lgan tuproqlarda yashaydi. Tanasi bir xil tuzilishga ega bo'lgan segmentlardan tashkil topgan. Oldingi va keyingi uchlari biroz ingichkalashgan. Yelka tomoni qoramtir, qorin tomoni esa oqishroq rangda bo'ladi. Tanasining 32-37 segmentlari yelka tomonidan ancha yo'g'onlashib, belbog' qismini hosil qiladi. Unda suyuq modda ishlab chiqaradigan bir necha mayda bezlar joylashgan. Bu suyuqlik qo'yilgan tuxumlarning ustini o'rab, pilla hosil qilish uchun ishlatiladi.

Yomg'ir chuvalchangining oldingi uchida doirasimon bosh yoki og'iz oldi kuragi-prostomium va undan keyin esa tananing birinchi segmenti-peristomium joylashgan. Uning bosh qismida hech qanday sezuvchi o'simtali bo'lmaydi. Tanasining har bir segmenti yon tomonida 2 juftdan (hammasi 8 ta)

mayda qillar joylashgan. Bu albatta ularning ko'pqillilardan kelib chiqqanligining dalilidir. Yashash sharoitiga moslashish natijasida parapodiylar yo'qolib, faqat bir qism qillar saqlanib qolgan.

Yomg'ir chuvalchangi tanasining segmentlari tashqi tomonidan bir-biridan segmentlararo egatcha orqali ajralib turadi. Chuvalchangning yelka tomonidagi bu egatchalarda teshikchalar bo'lib, ular orqali tana bo'shlig'i suyuqligi chiqib turadi va terini namlaydi. Buning natijasida chuvalchangning teri orqali nafas olishi osonlashadi.

Yomg'ir chuvalchangining tanasi kutikula bilan qoplangan. Uning ostida endodermadan hosil bo'lgan silindrsimon qoplovchi to'qima (epiteliy) hujayralardan iborat teri joylashgan. Terida bir hujayrali juda ko'p bezlar bo'ladi, ular ishlab chiqaradigan shilliq modda terini namlab turadi. Epiteliydan keyin halqasimon muskullar yupqa qavat hosil qiladi. Bo'ylama muskullar ham yaxshi rivojlangan bo'lib, ular 4-5 bo'lakchadan iborat tasmasimon muskullarni tashkil qiladi. Kutikula, teri va muskul qatlamlari birgalikda chuvalchangning teri-muskul xaltasini hosil qiladi. U esa ikkilamchi tana bo'shliq-selomdan, uning devori seloteliya yoki endoteliya orqali ajralib turadi. Teri epiteliydagi ayrim hujayralar qillar hosil qiladi. Tarkibi jihatidan qillar xitinga o'xshash moddadan tashkil topgan. Ularning asosida muskul tolalari joylashadi. Shuning uchun ham qillar ichkariga, tashqariga, oldinga va orqa tomonga qarab harakat qilishi mumkin. Kesmaning o'rta qismida ichakning kesmasi ko'rinadi, uning ustki tomoni selomning devorini hosil qiladigan seloteliya bilan qoplangan. Undagi xloragogen hujayralarida har xil donachalar shaklida ayirish moddalari to'planadi. Keyin bu hujayralar ichak devoridan uzilib, selom suyuqligiga tushadi va erib ketadi. O'rta ichakning devori orqa tomonidan ichak bo'shlig'i ichiga qarab burama hosil qilib, botib turgan bo'ladi, bu ichakning ovqat shimadigan sathini kengaytiradigan tiflozolisdir. Ichak kesmasining ustida va ostida orqa va qorin qon tomirlarining kesmasi ko'rinadi. Ikkilamchi tana bo'shliq-selomda juft metanefridiylar joylashgan. Lekin chuvalchangning ko'ndalang kesmasida ularning ko'rinishi har xil shaklda bo'ladi, sababi kesma chuvalchang tanasining qaysi qismidan tayyorlanganligiga bog'liq. Metanefridiy naychalarining ichki tomoni epiteliy to'qimasining kiprikchali hujayralari bilan qoplangan. Ular yordamida qoldiq moddalar tashqariga haydaladi. Kesma chuvalchangning qaysi qismidan o'tishiga qarab, nerv sistemasi har xil ko'rinishda bo'lishi mumkin, lekin qorin nerv zanjiri aniq ko'rinadi.

**Ishni bajarish tartibi.** 1. Tirik yomg'ir chuvalchanglarini loydan tozalab, bir varaq oq qog'oz ustiga qo'ying hamda uning bosh, dum, qorin va yelka tomonlarini bir-biridan farqlang. Tanasi qisqarib harakatlanishiga e'tibor bering. Agar chuvalchang tanasiga nina sanchilsa, u turli tomonga buralib harakat qiladi. Bunday buralib harakatlanishi ularda halqasimon va bo'ylama muskullarining bo'lishini bildiradi. Chuvalchang harakatlanayotgan paytida segmentlardagi qillar qog'ozga ishqalanib chiqaradigan tovushni tinglang. Qillarning borligini chap qo'lning bosh va ko'rsatkich barmoqlari bilan chuvalchangning dum qismidan ushlab, o'ng qo'lning bosh va ko'rsatkich barmoqlarini uning dumidan bosh tomoniga qarab siljitib ham sezish mumkin.

2. Qo'l lupasi yordamida yomg'ir chuvalchangi tanasining bir xil segmentlardan tashkil topganligini va 32-37 segmentlarda joylashgan belbog' qismini kuzating. Tanasining belbog' qismi bilan birga oldingi uchining rasmini chizing.

3. Mikroskopning kichik obyektivi orqali yomg'ir chuvalchangi tanasidagi ko'ndalang kesmaning bo'yalgan mikroreparatlarini kuzating. Ichak devorining tuzilishiga va tiflozolisning joylashishiga e'tibor bering. Metanefridiylar, qon tomirlari va qorin nerv zanjiri kesmalarini topib kuzating. Keyin teri-muskul xaltasi tuzilishini mikroskopning katta obyektivi orqali kuzatib, ko'ndalang kesmasining rasmini chizing.

## **2-ish. Yomg'ir chuvalchangining ichki tuzilishi va ko'payishi**

**Tip. Halqali chuvalchanglar-Annelides**

**Kenja tip. Belbog'lilar-Clitellata**

**Sinf. Kamtukli halqali chuvalchanglar-Oligochaeta**

**Turkum. Yomg'ir chuvalchaglari-Lumbricomorpha**

**Vakil. Yomg'ir chuvalchangi-Lumbricus terrestris**

**Kerakli materiallar va jihozlar:** Yomg'ir chuvalchangining anatomik tuzilishini aks ettiruvchi jadvallar, tirik yomg'ir chuvalchaglari, qo'l lupalari, o'tkir uchli qaychilar, jarrohlik pichoqlari, kichik qisqichlar, to'g'nog'ichlar, vannachalar, 10° li spirt, suvga to'ldirilgan idishchalar.

***Ishning mazmuni.*** Yomg'ir chuvalchangining ovqat hazm qilish sistemasi tanasining oldingi qismida joylashgan og'izdan boshlanadi. Og'iz bo'shlig'i ancha kengaygan halqum bilan tutashgan. Halqumga uning ustini qoplab turgan so'lak bezlari ochiladi. So'lak ovqat zarralarini ho'llash va oqsil moddalarini parchalashga yordam beradi. Halqumning keyingi uchi ingichkalashib qizilo'ngachni hosil qiladi. Unga esa ikkala yon tomonida joylashgan uch juft ohak (Morrenov) bezlari ochiladi. Ohak (Morrenov) bezlaridagi ohak ovqat tarkibidagi organik kislotalarni neytrallab turadi. Qizilo'ngach jig'ildon bilan ulanadi, u esa o'z navbatida oshqozon bilan tutashadi. Oshqozon devorining ichki tomoni ham kutikula bilan qoplangan. Unda ovqat moddalari qum zarralari ishtirokida maydalanadi. Umuman og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngach, jig'ildon va muskulli oshqozon birgalikda ichakning oldingi qismini tashkil qiladi. Muskulli oshqozondan keyin boshlanadigan ichak tananing keyingi uchidagi anal teshigiga borib tamom bo'ladi.

Yomg'ir chuvalchangining ayiruv organlari uning har bir segmentida bir juftdan joylashgan kiprikli voronkasimon nefridiylardan iborat. Naychalarining uchi navbatdagi segmentda tashqariga ochiladi. Nefridiylar barcha segmentlarda takrorlanadi, shunga ko'ra, ularni metanefridiylar deb ataladi.

Nerv sistemasi chuvalchangning oldingi qismidagi juft halqum usti nerv tuguni-bosh miyadan boshlanadi. Bu nerv tugunidan chiqadigan ikkita konnektivalar tamoqni halqa shaklida aylanib o'tadi va halqum osti nerv tuguni bilan bog'lab turadi. Bular hammasi birgalikda markaziy nerv sistemasini hosil qiladi. Halqum osti nerv tugunidan boshlanadigan qorin nerv zanjiri har bir segmentdagi nerv tugunlarining o'zaro komissuralar bilan ulanib ketishidan paydo bo'ladi.

Qon aylanish sistemasi yopiq, qon suyuqligi faqat tomirlarda harakatlanadi. Asosiy katta qon tomirlari ikkita, orqa qon tomiri ichakning ustki qismidan o'tadi (46-rasm). Unda muskullar ancha rivojlanganligi uchun qisqarish va kengayish xususiyatiga ega. Natijada u qonni harakatlantiradi. Qorin qon tomiri ichakning pastki tomonidan o'tadi.

Qon suyuqligi orqa qon tomirida tananing keyingi uchidan bosh tomonga qarab, qorin tomirida esa uning teskarisiga qarab harakatlanadi. Bulardan tashqari qizilo'ngach atrofidagi beshta halqasimon qon tomirlari mavjud, ular qizilo'ngachni halqa shaklida o'rab olib, orqa va qorin qon tomirlarini bir-biri bilan ulab turadi. Bu halqasimon qon tomirlari ham qisqarib turish xususiyatiga ega. Ular qonni orqa qon tomiridan qorin qon tomiriga qarab haydaydi.

Shuning uchun ham ularni soxta yurak deb ham ataladi. Ichakni o'rab olgan kapillyar qon tomirlar to'plami ozuqa moddalarini va qoldiq moddalarni yig'ib olib orqa qon tomiriga kelib qo'shiladi. Terida va ayirish organlarida joylashgan boshqa kapillyar qon tomirlarida esa qon kislorodga boyiydi va qoldiq moddalar tozalanadi.

Maxsus nafas olish organlari bo'lmaganligi uchun gaz almashinish butun teri yuzasi orqali bajariladi. Teri yuzasida kapillyar qon tomirlari juda qalin to'r hosil qiladi. Yomg'ir chuvalchanglari ikki jinsli. Erkaklik jinsiy organi ikki juft urug'dondan iborat bo'lib, ular 10-11-segmentlarda joylashgan. Xaltacha shaklidagi uch juft urug' pufagiga urug' yig'iladi, so'ngra o'ng va chap tomon urug' yo'llari orqali 15-segmentdan erkaklik jinsiy teshigiga ochiladi. Urg'ochi jinsiy organi 13-segmentda joylashgan bir juft tuxumdon va tuxum yo'lluridan tarkib topgan.

Tuxum yo'llari 14-segmentda chuvalchangning qorin tomonida joylashgan jinsiy teshikcha orqali tashqariga ochiladi. Bundan tashqari urg'ochi jinsiy organi sistemasiga 9-10-segmentlarda joylashgan ikki juft urug' qabul qilgichlar ham kiradi. Chuvalchanglar qo'shilish vaqtida bittasining urug'i ikkinchisining urug' qabul qiluvchi pufagiga tushadi.

***Ishni bajarish tartibi:*** 1. Yomg'ir chuvalchangini yorish uchun uni 10-15° li spirt eritmasiga solib, 10-15 daqiqa davomida o'ldiriladi. Keyin uning ustida hosil bo'lgan shiliq moddalar suv bilan yuvib tashlanadi. Chuvalchang vannachaga qorin tomoni bilan joylanib, bosh gangliysini shikastlantirmaslik uchun sal chetrog'idan to'g'nag'ich bilan sanchib qo'yiladi. Ikkinchi to'g'nag'ich yordamida dumining uchidan tarang tortib vannachadagi mumga sanchib mahkamlanadi. Shundan keyin tanasining oxirgi uchiga yaqin joyidan o'tkir uchli qaychi yordamida terisi ko'ndalangiga kesiladi. So'ngra qaychining bir uchi juda yupqa terining ostiga kirgizilib chuvalchangning bosh tomoniga qarab kesiladi va qirqilgan teri to'g'nag'ichlar bilan ikki tomonga vannachaga sanchib qo'yiladi. Ichki organlari ochilgan yomg'ir chuvalchanglarini qo'l lupasi

yordamida ovqat hazm qilish organlarini o'rganing va qizilo'ngach atrofidagi halqasimon qon tomirlarini kuzating. Qonning qizil rangda bo'lishiga e'tibor bering.

2. Nerv sistemasini o'rganish uchun halqum ostida joylashgan oq rangdagi nerv tugunini toping, keyin ichakni kesib olib tashlab, uning ostidagi qorin nerv zanjirini kuzating. Ovqat hazm qilish, qon aylanish, nerv va jinsiy organlar sistemalarining rasmlarini albomga chizing.

## **22-amaliy mashg'ulot. Zuluklarning asosiy tuzilish xususiyatlari va ko'payishi**

### **Tibbiyot zulugining sistematik o'rni**

#### **Tip. Halqali chuvalchanglar-Annelides**

Kenja tip. Belbog'lilar-Clitellata

#### **Sinf. Zuluklar-Hirudinea**

#### **Turkum. Jag'li zuluklar-Gnathobdella**

#### **Vakil. Tibbiyot zulugi-Hirudo medicinalis**

**Kerakli materiallar va jihozlar:** Shisha idishda suvda saqlanayotgan tirik zuluklar, spirtida fiksatsiya qilingan zuluklar, zuluk tanasining ko'ndalang kesilgan mikropreparatlari, mikroskoplar, qo'l lupalari, o'tkir uchli qaychilar, jarrohlik pichoqchalari, vannachalar, Petri shisha idishlar, qisqichlar, preparoval ninalar, lineykalar, zuluklarning tashqi va ichki tuzilishi aks ettirilgan jadvallar.

**Ishning mazmuni.** Tibbiyot zulugi 15-20 sm uzunlikda bo'lib, chuchuk suv havzalarida yashaydi. U ektoparazit, vaqti-vaqti bilan suvda yashovchi umurtqali hayvonlardan yoki suv atrofiga yaqin kelgan sutemizuvchilardan va odamlardan qon so'radi. Endigina tuxumdan chiqqan mayda zuluklar ham baliqlardan, suvda hamda quruqlikda yashovchilardan qon so'radi. Tanasi yelka tomonidan qorin tomoniga qarab biroz yassilangan. Oldingi uchida og'iz so'rg'ichi (so'rg'ichning o'rtasida og'iz teshigi joylashgan), dum qismida esa ancha katta anal so'rg'ichi bor.

Anal teshigi ana shu so'rg'ichning ustki qismida joylashgan. Zuluklarning tanasi segmentlarga bo'lingan, lekin bu haqiqiy segmentlar emas, chunki tashqi bo'g'imlarning soni (102 ta) ichki bo'g'imlar soniga (33) teng emas. Segmentlarida, hatto bosh qismida ham hech qanday paypaslagichlar va parapodiylar bo'lmaydi.

Bosh qismining yelka tomonida besh juft ko'zchalar joylashgan. Zuluklar so'rg'ichlari yordamida substratga yopishib, «qadamlab» harakatlanadi. Suvda suzganida esa butun gavdasi bilan to'liqinsimon harakat qiladi, ya'ni zulukning tanasi orqa va qorin tomonlariga qarab egiladi. Zuluklarning so'rg'ichlari, yopishish organi bo'lib ham xizmat qiladi. Zuluklar terisining ustki qismi yupqa kutikula bilan qoplangan, uning ostidagi bir qavatli epiteliya shilliq modda ajratadigan juda ko'p bezlar joylashgan. Ichki organlarning orasidagi bo'shliq g'ovak biriktiruvchi to'qima-parenxima bilan to'lgan. Zuluklarda haqiqiy tana bo'shlig'i bo'lmasdan, ikkilamchi tana bo'shlig'i-selomning qoldig'i sifatida lakunar sistemasi mavjud.

Tibbiyot zulugi jag'li zuluklar turkumiga kiradi. Uning og'iz bo'shlig'ida bir-biriga qarama-qarshi joylashgan, xitindan iborat 3 ta jag'i bor. Ularning ustki qismi qirrali, o'tkirlashgan bo'lib, unda 80-90 ta mayda tishchalar mavjud. Bular yordamida qon so'rish paytida zuluklar xo'jayinining terisini kesadi. Shuning uchun ham terida zuluk qon so'rganidan keyin 3 qirrali chandiq izlari qoladi. Zulukning halqumi atrofiga girudin suyuqligi ajratuvchi bezlar joylashgan. Girudin suyuqligi qonni ivib qolishidan saqlaydi, natijada zuluk qon so'rayotgan paytida u uzluksiz oqib turadi, hatto zuluk to'yib tushganidan keyin ham qon oqib urishi mumkin.

Og'iz bo'shlig'i va halqum ichakning ektodermadan hosil bo'lgan oldingi qismini tashkil qiladi. Undan keyin esa endodermadan hosil bo'lgan o'rta ichak yoki "jig'ildon" boshlanadi. Uning ikkala yon tomonida 10-11 juft, keyingi uchi berk o'simtalar-divertikulalar mavjuddir. Shulardan eng oxirgi o'simtasi uzun bo'lib, u tananing oxirgi uchigacha cho'ziladi. Bu o'simtalarda girudin bilan aralashgan qon uzoq muddat ivimasdan saqlanadi. Shuning uchun ham zuluk bir yilgacha qon so'rmasdan yashashi mumkin. Orqa ichakning oldingi qismi ovqatni shimish vazifasini bajaradi, keyingi qismi esa pufaksimon kengayib ektodermadan hosil bo'lgan to'g'ri ichakni tashkil qiladi.

Zuluklarning nerv sistemasi halqum usti va uning bilan konnektivalar yordamida tutashgan halqum osti nerv tugunlaridan va qorin nerv zanjiridan iborat. Ayirish organlari 17 juft metanefridiyalardan iborat.

Tibbiyot zulugida haqiqiy qon aylanish sistemasi bo'lmaydi. Uning vazifasini selomning qoldig'i bo'lgan lakun sistemasi bajaradi. Bu sistema asosan 4 ta bo'ylama kanaldan iborat bo'lib, ular yelka, qorin va ikkala yon tomonlarida joylashgan.

Hamma zuluklar, shu jumladan, tibbiyot zulugi ham germafrodit. Tanasining o'rta qismida metamer holatda 9 juft urug'donlar joylashgan. Ulardan chiqqan qisqa naychalar urug' yo'llariga kelib tutashadi. Urug' yo'llari esa 10-segmentda qo'shilish organiga kelib ochiladi. U zuluklar o'zaro qo'shilish paytida tashqariga qayrilib chiqish xususiyatiga ega. Tuxumdonlari bir juft bo'lib, ulardan boshlanadigan tuxum yo'llari birga qo'shilib buralgan qisqa bachadonga aylanadi. Bachadonining keyingi qismi kengayib erkaklik jinsiy teshigidan keyin 12-segmentda tashqariga ochiladigan qinni tashkil qiladi. Zuluklar tuxumlarini pillaga o'rab suv ostidagi har xil narsalarga yoki suv o'simliklariga yopishtirib qo'yadi.

**Mashg'ulotni bajarish tartibi.** Tirik tibbiyot zulugini suvli Petri shisha idishga solib, lupa yordamida uning harakatini kuzating, tanasidagi segmentlarini sanang, idish devoriga yopishganda esa so'rg'ichlarining yopishqoqligiga e'tibor bering. So'ngra spirtga solib jonsizlantirib, emallangan vannachaga soling va yelka tomonidan qorin tomoniga qarab yassilanganligiga e'tibor bering. Yelka tomonida tikka ketgan zang rangidagi yo'lni toping. Tana uchidagi og'iz so'rg'ichining o'rtasidagi og'iz teshigini, undagi jag'larni aniqlang. Bosh qismining yelka tomonida joylashgan ko'zlari tuzilishiga e'tibor bering. Orqa so'rg'ichini va undagi anal teshigini toping.

Ichki tuzilishini o'rganish uchun zulukni qorin tomonini pastga qilib yotqizib, oldingi qismidan keyingi qismiga tortib bosh va dum qismlarini to'g'nog'ich bilan sanching. Zuluklar ham xuddi yomg'ir chuvalchaglari singari yoriladi. Jarrohlik pichoqchasi yordamida tanasini o'rtasidan tik yorib, terisini vannachaga sanching. Ochilgan zulukning ustidan suv quyib uning ovqat hazm qilish sistemasini olib tashlab, ayirish, nerv va jinsiy sistemalarini toping va tuzilishini o'rganing.

Mikroskopning kichik obyektivi yordamida zuluk tanasi o'rta qismining ko'ndalang kesmasini o'rganing, undagi teri-muskul xaltasini, ichak va lakun sistemalarini ko'zdan kechiring.

## **23-amaliy mashg'ulot. Qorinoyoqli mollyuskalarning asosiy tuzilish xususiyatlari va ko'payishi**

**Tok shilliqqurtining sistematik o'rni**

**Tip. Mollyuskalar-Mollusca**

**Kenja tip. Chig'anoqlilar-Conchifera**

**Sinf. Qorinoyoqlilar-Gastropoda**

**Turkum. Poyachako'zlilar-Stylommatophora**

**Vakil. Tok shilliq qurti-Helix pomatia**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Tok shilliq qurtining tashqi va ichki tuzilishi aks ettirilgan jadval, dala shillig'ining ho'l preparatlari, turli qorinoyoqlilarning chig'anoqlari, lupa.

**Ishning mazmuni.** Tok shilliq qurti va dala shillig'i qorinoyoqlilar sinfining vakillari hisoblanadi. Gavdasi bosh, tana va yagona oyoqdan iborat. Boshida bir yoki ikki juft paypaslagichi va ko'zlari bo'ladi. Bu mollyuskalarning oyog'i qorin tomonida bo'ladi. Bu sinfga kiruvchilarda chig'anoq konus shaklida buralgan yoki spiral naycha deb ataladigan uzun naychadan iborat bo'ladi. Chig'anog'ining berk uchi tepasi, ochiq uchi esa og'zi deyiladi. Qorinoyoqlilarning chig'anoqlari uchta qatlamdan: konxiolin, prizmatik va sadaf qatlamlaridan iborat.

Chuchuk suv shillig'i ko'pincha ko'lmak, hovuz, botqoqliklar, daryo va ko'llarda yashaydi. Uning tanasi spiral buralgan katta og'izli chig'anoq ichida joylashgan. Chig'anoqning balandligi 5-10 mm bo'lib, usti yashil-jigarrang. Tanasi mantiya bilan qoplangan va chig'anoq buramasiga mos holda spiral buralgan.

Chig'anoq og'zi orqali bosh, oyoq va gavdasining oldingi qismini tashqariga chiqishi mumkin. Oyog'i yassi bo'lib, tanasining qorin qismini egallaydi. Oyoq muskullarining to'liqinsimon qisqarishi natijasida shilliq sekin sirpanib harakatlanadi. Boshining ostki tomonida og'zi, boshning

ikki yonida ikkita paypaslagichlari joylashgan. Agar paypaslagichlarga ta'sir etilsa, mollyuska boshini va oyog'ini chig'anog'i ichiga tortib oladi. Paypaslagichlarining asosida bittadan ko'zi bor. Suv shillig'i o'simliklar bilan oziqlanadi. Og'zi halqumga ochiladi. Halqumida muskulli tili joylashgan. Tilining usti juda ko'p mayda tishchalar bilan qoplangan. Bunday qirg'ichli til yordamida suv shillig'i o'simlik to'qimalari yoki mayda organizmlarni qirib oladi. Oziq halqum va qizilo'ngach orqali oshqozonga tushib hazm bo'la boshlaydi. Hazm bo'lish jarayon'i hazm qilish bezi-jigarda davom etadi va ichakda tugallanadi. Oziqning hazm bo'lmagan qismini orqa chiqaruv teshigi orqali tashqariga chiqaradi.

Suv shillig'i o'pka orqali nafas oladi. Buning uchun shilliq suv yuzasiga ko'tariladi va chig'anoq chetida joylashgan katta yumaloq nafas olish teshigini ochadi. Havo shu teshik orqali mantiya bo'shlig'idan hosil bo'lgan o'pka xaltasiga o'tadi. O'pka devorida juda ko'p qon tomirlari bo'ladi. Bu tomirlardagi qonga kislorod o'tib, qondan karbonat angidrid ajraladi. Yuragi ikki kamerali bo'lib, yurak oldi bo'lmasi va yurak qorinchasidan iborat. Yurak devori muskullari qisqarishi natijasida qon yurak qorinchasidan tomirlarga haydaladi. Yirik qon tomirlari mayda kapillarlarga o'tib, ulardan qon organlar orasidagi bo'shliqqa borib quyiladi. Shuning uchun qon aylanish sistemasi ochiq deyiladi. Tana bo'shlig'idan qon tomirlarga o'tib, o'pkaga boradi va kislorodga to'yinadi; so'ngra yurak oldi bo'lmasiga, undan yurak qorinchasiga o'tadi. Suv shillig'ining qoni rangsiz bo'ladi.

Ayirish sistemasi metanefridiy tipidagi yagona buyrakdan iborat. Buyrakdan oqib o'tuvchi qon zararli moddalardan tozalanadi. Bu moddalar orqa chiqaruv teshigi yonida joylashgan teshik orqali tashqariga chiqarib yuboriladi.

Nerv sistemasi nerv tugunlaridan iborat. Dala shilig'ida jinsiy bez toq bo'lib, uni germafrodit bez deb aytiladi. Bu bez bir vaqtda ham tuxum, ham spermatozoid hosil qiladi.

**Ishning bajarilish tartibi.** Dala shillig'ning harakatini kuzating, buning uchun shisha bo'lakchasining ustiga shilliqqurti qo'yib u harakatlanguncha kuting. Keyin shishani qo'lga olib ostki tomonidan dala shilliqqurtining harakatini e'tibor bilan kuzating. Qorin tomonidagi oyoq vazifasini bajaradigan muskullarni tananing orqa uchidan oldingi uchiga qarab to'lqinsimon qisqarishiga e'tibor bering. Shisha ustida harakatlanayotgan shilliqqurtning izida qolayotgan shilliq moddani kuzating. Shilliqqurtning paypaslagichlariga preparoval nina tegizib, ta'sirlanishiga e'tibor bering. Oziqlanishini kuzatish uchun shilliqqurtning oldiga sabzi, karam bo'lakchalari yoki o'simliklarning barglari solinadi. Biroz vaqt o'tgandan keyin u radulasi yordamida ovqatni qirib ola boshlaydi. Qo'l lupasi yordamida paypaslagichlarining ustidagi ko'zlarini, uning asosidagi jinsiy teshigini va tananing yon tomonidagi nafas olish teshigini kuzating.

Dala shilliqqurti ichki organlarining tuzilishini o'rganish uchun kichkina bolg'acha yordamida uning chig'anog'i asta-sekin sindiriladi va chig'anoq bo'laklari qisqich bilan olib tashlanadi. Keyin oyoq tomoni bilan pastga qaratib vannachaga to'g'nog'ichlar bilan mahkamlanadi va ustiga suv quyiladi. Yelka tomonidan kuzatib, mantiyasini, uning chig'anog'i singari spiral shaklda buralganligiga e'tibor bering.

## **24-amaliy mashg'ulot. Ikkipallali mollyuskalarning asosiy tuzilish xususiyatlari va ko'payishi**

**Baqachanoqning sistematik o'rni**

**Tip. Mollyuskalar-Mollusca**

**Kenja tip. Chig'anoqlilar-Conchifera**

**Sinf. Plastinkajabralilar-Lamellibranchia, ya'ni ikkipallali mollyuskalar-Bivalvia**

**Turkum. Haqiqiy plastinkajabralilar-Eulamellibranchia**

**Vakil. Tishsiz yoki baqachanoq-Anadonta sygnea**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Tirik va spirtida fiksirlangan baqachanoqlar, baqachanoqning chig'anoqlari, baqachanoq lichinkasi-gloxidiyning bo'yalgan tayyor mikropreparatlari, mikroskoplar, qo'l lupalari, vannachalar, qisqichlar, skalpellar, qaychilar, preparoval ninalar, baqachanoqning tuzilishi va rivojlanish sikli aks ettirilgan jadvallar.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Baqachanoqlar chuchuk suv havzalarida ko'p tarqalgan. Tanasi cho'zinchoq ikkipallali, bu ikkipallalilarning yelka tomonida bir-biriga muskul yordamida birikkan bo'ladi.

Baqachanoq tanasining old tomonini balchiqqa tiqib, orqa tomonini suvga chiqazib, suv oqadigan tomoniga qarab yotadi. Chig'anoq pallasining oldingi tomoni keng va dumaloq, orqa tomoni esa torroq bo'ladi. Chig'anoq uch qavatdan iborat bo'lib, uning pallalariga ikki tomondan yupqa teri qavati–mantiya yondashgan.

Mantiya bilan tana orasida mantiya bo'shlig'i hosil bo'ladi. Tanasining orqa tomonidagi chig'anoq pallalari orasida mantiya ikkita kalta nay-sifon hosil qiladi.

Gavdasining o'rta qismida katta toq oyog'i joylashgan. U jabralari yordamida nafas oladi. Mantiya bo'shlig'iga suv bilan ozuqa kiradi. Oziq og'iz parraklari yordamida og'ziga keladi.

Ovqat jigardan ajraladigan suyuqlik yordamida hazm bo'ladi. Ayirish sistemasining ishini buyrak bajaradi.

Baqachanoqning qon aylanish sistemasi ochiq, yurak tananing yelka tomonidagi ikkilamchi tana bo'shlig'ining (selom) qoldig'i-yurak oldi xaltasining (perikardial bo'shliq) ichida joylashgan.

Yurak ikkita yurak bo'lmasi va bitta yurak qorinchasidan tashkil topgan. Yurak qorinchasidan oldinga va orqa tomonlarga aortalar chiqadi. Qon aortadan arteriyalarga o'tadi. U kapillyar qon tomirlari yordamida butun tanaga tarqaladi. Karbonat angidridga to'yingan qon esa lakunlardan o'tib, venalar orqali jabraga keladi va oksidlanib, yurakning bo'lmachalariga olib keladi. Undan yurak qorinchasiga o'tadi va aortalar orqali yana tanaga tarqaladi.

Tishsizlar ayrim jinsli, tashqi ko'rinishidan erkagi urg'ochisidan farq qilmaydi. Urg'ochi tishsiz yetilgan tuxumlarini jabra yaproqchalari oralig'iga qo'yadi. Erkaklari spermatozoidlarini esa suvga chiqaradi va baqachanoqning kirish sifoni orqali urg'ochisining tanasiga kiradi. Tuxum jabra yaproqchalari orasida urug'lanib bir necha kundan so'ng gloxidiy deb ataluvchi lichinka chiqadi.

Lichinkaning ikki pallali chig'anoq qirralari tishchali bo'ladi. Bunday lichinkalar erta bahorda ona organizmidan suvga chiqadi va biroz harakatlanib, keyin chig'anoqlari tishchalari va yopishqoq bissus ipchalari yordamida turli baliqlarning jabrasiga va suzgich qanotlariga ilashib, parazit holda hayot kechira boshlaydi. Natijada, zararlangan baliqlar tanasida shishlar paydo bo'ladi.

Baliqlar terisi ostida gloxidiylar 1-2 oy davomida parazitlik qilib rivojlanadi va asta-sekin kichik baqachanoqqa aylanadi. Keyinchalik ular baliq terisini yorib, suv tubiga cho'kadi va mustaqil hayot kechiradi. Gloxidiylar ayniqsa, baliqlarning jabra to'qimalarida parazitlik qilib, ularning nafas olishini qiyinlashtiradi va natijada, ko'plab baliqlar nobud bo'ladi.

**Mashg'ulotni o'tkazish tartibi:** 1. Baqachanoqning chig'anoq tuzilishini o'rganing. Uning yillik halqalarini aniqlang. Anadonta tanasining oldingi va keyingi tomonlarini aniqlang. Chig'anoqning ustki ko'rinishining rasmini chizing.

2. Agar imkoniyati bo'lsa, tirik anadontani akvariumda kuzating. Muskulni oyoqning harakatiga diqqat qiling. Sifonlardan suvning kirish va chiqishini kuzating. Buning uchun akvariumdagi baqachanoqning orqa tomoniga birorta rangli eritma (tush, karmin) tomiziladi. Rangli eritmaning kirish sifoni orqali kirib, chiqarish sifonidan chiqishiga e'tibor bering.

3. Baqachanoqning ichki tuzilishini o'rganish uchun chig'anoq pallalari orasiga issiq suv quyiladi. Keyin jarrohlik pichog'ini baqachanoq chig'anoq pallalari orasiga tiqib, ligament yaqinidagi oldingi va keyingi yopuvchi muskullarni kesing. Natijada pallalar ochiladi. Yorilgan baqachanoqni preparoval vannachaga qo'yib, uni ustidan tanasi suvga ko'milguncha suv quyiladi. Shundan so'ng, qisqich bilan mantiya pardasining bir chetidan ushlab ko'tariladi va uning ostidagi mantiya bo'shlig'i, jabra plastinkalari ko'rinadi. Mantiya pardasining oxiridagi kirish va chiqarish sifonlarini kuzating. Baqachanoqning ichak, yurak va boshqa organlarini o'rganish uchun oyoqning asos qismidan boshlab skalpel yordamida tana ikkiga ajratiladi.

**25-amaliy mashg'ulot. Qisqichbaqasimonlar sinfi vakillari-dafniya va sikloplarning tuzilishi hamda ko'payishi**

**1-ish. Dafniyaning tuzilishi va ko'payishi**

**Dafniyaning sistematik o'rni**

**Tip. Bo'g'imoyoqlilar-Arthropoda**

**Kenja tip. Jabra bilan nafas oluvchilar-Branchiata**

**Sinf. Qisqichbaqasimonlar-Crustacea**

**Kenja sinf. Jabraoyoqli qisqichbaqasimonlar-Branchiopoda**

**Turkum. Bargoyoqli qisqichbaqasimonlar-Phyllopoda**

**Kenja turkum. Shoxdor mo'ylovli qisqichbaqalar-Cladocera**

**Vakil. Dafniya-Daphnia pulex**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Dafniyaning tashqi va ichki tuzilishi aks ettirilgan rangli jadvallar, fiksirlangan va tirik dafniyalar, dafniyalarning bo'yalgan tayyor mikropreparatlari, mikroskoplar, qo'l lupalari, vannachalar, preparoval ninalar, tomizgichlar, buyum va qoplag'ich oynalari, mum yoki plastilin bo'lakchalari, Petri idishlari, suv to'ldirilgan stakanlar, filtr qog'ozi bo'lakchalari.

**Ishning mazmuni.** Dafniya shoxdor mo'ylovli qisqichbaqalar, ya'ni suv burgalari kenja turkumiga mansub bo'lgan mayda qisqichbaqasimonlardir. Ular har xil hajmdagi chuchuk suv havzalarida, sholipoyalarda uchraydi. Tanasi 1-3 mm kattalikda bo'lib, ikki yon tomonidan yassilangan va xitindan iborat to'rsimon chig'anoqning ichida joylashgan.

Lekin chig'anoq yupqa va tiniq bo'lganligi uchun uning ichki organlari ko'rinib turadi. Chig'anoqning qorin va dum tomonlari ochiq bo'lib, uning ichidan doimo suv o'tib turadi. Suv bilan birga dafniyaning qorin qismidagi jabrali oyoqlari atrofiga suvda erigan kislorod keladi. Chig'anoqning keyingi uchi esa muvozanatni saqlash vazifasini bajaradigan uzun o'simta hosil qiladi.

Dafniyaning boshi yarim shar shaklida bo'lib, uning oldingi qismi tumshuqsimon cho'zilgan bo'ladi. Bosh qismidagi antennulalari rivojlanmagan, ular qisqagina o'simta shaklida, juft antennalari esa ancha uzun bo'lib, ularning har biri ikki shoxchadan tashkil topgan. Bular dafniyaning harakatlanish organidir. Antennalar yordamida dafniya suvga tayangan holda sakrab-sakrab harakatlanadi, shunga ko'ra "suv burgasi" deb ham ataladi.

Shuningdek, dafniyaning bosh qismida bittadan murakkab yoki fasetkali ko'zi va oddiy nauplius ko'zchasi joylashgan. Ko'krak qismidagi 5 juft yassi oyoqchalarida jabralari bor. Bu oyoqchalar suvdagi oziq zarralarini sizib olishda ham muhim ahamiyatga ega. Mana shi jarayonda suv bilan birga kirgan mikroorganizmlar, suv o'tlari, sodda hayvonlar va mayda kolovratkalarini sizib olib og'iz tomonga qarab haydaydi. Demak dafniyalar filtrlovchilardir.

Dafniyaning ichki organlaridan ovqat hazm qilish sistemasini, yuragi va nasl xonasini ko'rish mumkin. Og'iz tananing oldingi uchid joylashgan bo'lib, u yuqoriga lab bilan yopilgan bo'ladi. Og'izdan keyin boshlanadigan qisqa qizilo'ngach o'rta ichakka ochiladi, u esa o'z navbatida orqa ichakka ulanadi. Dafniyalarning o'rta ichagi "jigar" o'simtasi deb ataluvchi juft o'simtani hosil qiladi. Yuragi tanasining yelka tomonida joylashgan. Dafniyalarda qon tomirlari bo'lmaydi. Yurakning ikki yon tomonida bittadan qon kiradigan va oldingi tomonida bitta qon chiqadigan teshikchalari- ostiyalari bor. Yurak qisqarganda qon vazifasini bajaradigan gemolimfa suyuqligi uning oldingi teshikchasidan chiqib, bosh tomonga yo'naladi. Undan qaytib qorin tomondagi tana bo'shlig'ida keladi. Shu yerda oyoqlarda oksidlanib, ostiyalar orqali yurakka o'tadi.

Dafniyalar ayrim jinsli, erkaklari urg'ochilariga nisbatan kichikroq bo'ladi. Urg'ochilarining yelka tomonida-chig'anoqning ostida tuxum kamerasi joylashgan. Tuxum kamerasi tuxumdon bilan bevosita bog'langan bo'ladi. Kameraga tushgan urug'lanmagan tuxumlar to' ulardan kichik dafniyalar paydo bo'lgunga qadar rivojlanadi. Urug'langan yoki qishlab qoluvchi tuxumlar esa dafniyalar o'lgandan keyin uning chig'anog'i ostida egarcha-efippiylar hosil qiladi. Efippiylar qishlab qoluvchi tuxumlarni tashqi muhit ta'siridan saqlaydi va shamol yordamida boshqa suv havzalariga tarqalishiga yordam beradi.

**Ishning bajarilish tartibii.** 1. Dafniyaning harakatini kuzatish uchun ularning bir nechtasini suv to'ldirilgan stakanga solib, yorug' joyga qo'ying. Keyin oddiy qo'l lupasi yordamida kuzating. Xuddi shu usul bilan siklopning harakatini ham kuzatib, ularning harakatlanishidagi tafovutlarni aniqlang.

2. Dafniyaning tuzilishini o'rganish uchun tomizg'ich yordamida ularni tutib, buyum oynasining ustiga qo'ying. Ustini mumdan yoki plastilindan oyoqchalar qilingan qoplag'ich oynacha bilan yoping va tayyor preparatni mikroskopning kichik ob'ektivi orqali kuzating. Dafniya tanasini qoplab turgan

to'rsimon tiniq chig'anog'iga, bosh tomonida joylashgan anten nasiga va murakkab ko'ziga e'tibor bering. Ko'krak oyoqlarining tuzilishini kuzatib, ularning to'xtovsiz harakatlanishiga diqqat qiling.

3. Dafniyaning yelka tomonida-chig'anog'ining ostida joylashgan va doim bir me'yorda urib turgan yuragini, ichida tuxumlar yoki kichik dafniyachalar mavjud bo'lgan tuxum xaltasini toping.

4. Xuddi yuqorida bayon qilingan usulda siklopning preparatini tayyorlab, uni mikroskopning kichik obyektivi orqali kuzating. Siklopning bosh qismidagi toq nauplius ko'ziga, urg'ochisining ikki yon tomonidagi tuxum xaltachalariga va tanasining segmentlariga e'tibor bering.

## **2-ish. Siklopning tuzilishi va ko'payishi**

### **Siklopning sistematik o'rni**

#### **Tip. Bo'g'imoyoqlilar-Arthropoda**

#### **Kenja tip. Jabra bilan nafas oluvchilar-Branchiata**

#### **Sinf. Qisqichbaqasimonlar-Crustacea**

#### **Kenja sinf. Jag'oyoqlilar-Maxillopoda**

#### **Turkum. Kurakoyoqlilar-Copepoda**

#### **Vakil. Siklop-Cyclops strenus**

**Kerakli preparatlar va jiholar.** Siklopning tashqi va ichki tuzilishi aks ettirilgan rangli jadvallar, fiksirlangan va tirik sikloplar, mikroskop, buyum va qoplag'ich oynachlar, tomizg'ch.

**Ishning mazmuni.** Sikloplar kurakoyoqli qisqichbaqasimonlar turkumiga mansub. Uning tanasi 1-2 mm uzunlikda bo'lib, yelka tomonidan qorin tomoniga qarab yassilangan.

Sikloplar ham dafniyalar singari chuchuk suv havzalarida yashaydi. Siklopning tanasi boshko'krak va qorin qismlarga ajraladi. Boshko'krak 5 ta segmentdan, qorin qismi esa urg'ochilarda 4 ta, erkaklarda 5 ta segmentdan tashkil topgandir.

Qorin qismining oxirgi uchi ayricha (furka) bilan tugaydi. Boshko'kragida ikki juft mo'ylovi bor. Ularning birinchi jufti (antennulasi) ikkinchi juft mo'ylovlari -antennalariga nisbatan uzun bo'ladi. Urg'ochilarining antennulari to'g'ri erkaklarida esa ularning uchi ilmoqsimon bo'ladi va juftlashish vaqtida urg'ochilarni ushlab turishga moslashgan.

Urg'ochilarining ikki yon tomonida urug'langan tuxumlariga ega bo'lgan juft tuxum xaltalari bo'ladi. Siklopning ko'krak qismida 4 juft ikki ayrichali oyoqlari bor. Bular suvda suzish uchun xizmat qiladi.

Sikloplarda jabra bo'lmaydi. Tanasini qoplab turgan xitin juda yupqa bo'lganligi uchun ular butun tana yuzasi bilan nafas oladi. Hatto ularning tana qoplag'ichi orqali ichagi va jinsiy bezlari ham ko'rinib turadi. Qon aylanish sistemasi juda sodda tuzilishga ega, yuragi bo'lmaydi.

**Ishning bajarilishi.** Siklopning harakatini kuzatish uchun ularning bir nechtasini suv to'ldirilgan stakanga solib, yorug' joyga qo'ying. Keyin oddiy qo'l lupasi yordamida kuzating.

Siklopning preparatini tayyorlab, uni mikroskopning kichik ob'ektivi orqali kuzating. Tumshuqsimon boshi tagida bo'g'imlarga bo'linmagan antennulasini toping. Og'iz teshigining ikki yonida juda kichik yuqorgi jag'lari bo'ladi. Ko'krak qismidagi oyoqlari yaxshi ko'rinadi. Bu oyoqlar mayda tuklar bilan qoplangan. Oyoq tagidagi oval shaklidagi jabralarini toping. Qorin qismida oyoqlari bo'lmaydi. Yelka tomonida joylashgan xaltacha shaklida yurakni toping va siklopda qon tomirlar yo'qligiga e'tibor bering. Shuningdek, elka tomonidagi nasl kamerasini va antenna tubidagi tomoq osti nerv tugunini toping. Ovqat hazm qilish sistemasini kuzating. Siklopning antennulari ikkita uzun mo'ylovdan iborat bo'lib, ularning tagida bo'g'imli antennalar joylashgan. Shu antennalarni birinchi bo'g'imini oldingi qismida bir dona nauplius ko'zi ko'rinadi. Qorin bo'limining ikki yonida tuxum xaltasi va qorin qismining uchida tukchalar bo'ladi.

Ovqat hazm qilish sistemasini kuzatib, bosh-ko'krak bo'limining oldingi qismida o'rta ichakni ko'rasiz. Bu ichak oldingi tomonda qizilo'ngach bilan qo'shiladi va orqa tomonida ingichka orqa ichakka aylanadi. Orqa ichak qorin bo'limi oxiridagi ayri o'rtasida orqa chiqaruv teshigi bilan tashqariga ochiladi.

## **26-amaliy mashg'ulot. Daryo qisqichbaqasining tuzilishi va ko'payishi**

**Daryo qisqichbaqasining sistematik o'rni**

**Tip. Bo'g'imoyoqlilar-Arthropoda**

**Kenja tip. Jabra bilan nafas oluvchilar-Branchiata**

**Sinf. Qisqichbaqasimonlar-Crustacea**

**Kenja sinf. Yuksak qisqichbaqasimonlar-Malacostraca**

**Turkum. O'noyoqlilar-Decapoda**

**Vakil. Daryo qisqichbaqasi-Astacus astacus**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Daryo qisqichbaqasining tashqi va ichki tuzilishi aks ettirilgan jadvallar, yorilgan qisqichbaqa preparati, fiksirlangan va tirik qisqichbaqalar, yorish uchun zarur bo'lgan jarrohlik asboblari, qo'l lupalari, vannachalar, preparoval ninalar.

**Ishning mazmuni.** Daryo qisqichbaqasi dengizda va chuchuk suvlarda tarqalgan bo'lib, uning tanasi yoshi va jinsiga qarab 8-15 sm uzunlikda bo'ladi. Qisqichbaqaning tanasi ikkiga bo'lingan bo'ladi. Qalqon bilan qoplangan oldingi bosh-ko'krak va serharakat segmentlardan iborat bo'lgan qorin bo'limlaridan tashkil topgan.

Bosh-ko'krak qalqoni ikki yon tomoni bilan jabra bo'shlig'ini qoplaydi. Daryo qisqichbaqasi boshida 5 juft o'simtali bor, bular antenna, antennula, bir juft yuqorigi jag'i va ikki juft pastki jag'lardan iborat. Boshida bir juft yirik fasetkali ko'zi bor. Og'zi yonidagi qattiq qismida 8 ta segment bo'lib, har bir segmentda bir juft bo'g'imli o'simtali bor. Ko'krak qismi oldida joylashgan bo'g'imli uch juft o'simtani jag'oyoqlar deyiladi. Ko'krakidagi qolgan besh juft o'simtali yurish oyoqlaridir. Shu oyoqlarning birinchi uch juftida qisqichlari bor, qolgan ikki juftida qisqichlar bo'lmaydi. Qorin bo'limi 6 ta segmentdan iborat. Shunga muvofiq unda 6 juft oyoqlari mavjud.

Qisqichbaqalarning og'iz teshigi boshining ostki tomonida joylashgan. Yuksak qisqichbaqasimonlar oldingi ichagining og'iz teshigidan yuqoriga tik yo'nalgan oldingi qismi qisqa halqumni, keyingi qismi esa ikki bo'lmali oshqozonni hosil qiladi.

Oshqozonning *kardial*, ya'ni chaynovchi oshqozon deb ataladigan birinchi bo'lmasi devorida xitin tishchalar bo'ladi. Ikkinchi *pilorik* bo'lmasidagi yupqa kutikulali o'simtalar elak vazifasini bajaradi. Bu o'simtalar orqali o'rta ichakka faqat suyuq oziq o'tishi mumkin. O'rta ichak juda kalta bo'lib, jigar bilan bog'langan.

Daryo qisqichbaqasining jigari ikkita bo'lakdan iborat. Jigar suyuqligi yog' moddalarni emulsiya (mayda tomchilar) holiga keltiradi; oqsil va karbonsublarni parchalaydi. Jigar kuchli rivojlangan bo'lganidan o'rta ichak kalta bo'ladi. Bu bezlarning kuchsiz rivojlanishi aksincha o'rta ichakning uzayishiga olib keladi.

Oshqozonda oziq maydalanishi bilan birga qisman hazm ham bo'ladi. Oziqning maydalanmasdan qolgan qismi esa pilorik oshqozondan to'g'ridan-to'g'ri orqa ichakka, undan anal teshigi orqali tashqi muhitga chiqariladi.

Qon aylanish sistemasi ochiq. Qon yurakdan arteriya qon tomiriga o'tib, butun organni qon bilan ta'minlaydi. Qisqichbaqalarning yuragi odatda bir necha kamerali naycha-ga yoki pufakka o'xshash bo'lib, tanasining orqa qismida joylashgan.

Yurakni mikrotsel bo'shlig'idan hosil bo'lgan xaltasimon yurakoldi bo'lmasi o'rab turadi. Jabralarda kislorod bilan to'yingan gemolimfa maxsus vena tomirlari orqali yurak oldi bo'lmasiga kelib quyiladi. Yurak devorida tirqishsimon klapanli *osti*y (teshik)lar joylashgan. Daryo qisqichbaqasining ostiylari 3 juft bo'ladi. Yurak kengayganida klapanlar ochiladi va gemolimfa

yurak oldi bo'lmassidan yurakka o'tadi. Yurak qisqarganida aksincha klapanlar yopilib, gemolimfa yurakdan chiquvchi arteriya tomirlariga o'tadi.

Daryo qisqichbaqasining qon aylanish sistemasi ancha mukammal tuzilgan. Uning yuragidan oldinga uchta, orqa tomonga bitta yirik arteriya chiqadi. Har qaysi qon tomiri bir qancha mayda tomirlarga ajralib, tana bo'shlig'iga kelib qo'shiladi. Bu tomirlar orqali oqib kelgan gemolimfa to'qimalarga kislorod berib, CO<sub>2</sub> gazini oladi. Shundan so'ng qorin sinusiga to'planib, jabralarga boradi va u yerda kislorod bilan boyiydi. Jabralardan gemolimfa vena tomirlari orqali yana yurakoldi bo'lmassiga kelib quyiladi.

Daryo qisqichbaqasi jabra bilan nafas oladi. Jabra ko'krak qismining ikki yonida joylashgan. Daryo qisqichbaqasi jabralari 3 qator bo'lib jag'oyoqlar va yurish oyoqlar asosida joylashgan. Suv boshko'krak qalqonining bir cheti bilan tana oralig'ida hosil bo'ladigan tirqish orqali jabra bo'shliqlariga kiradi; ikkinchi chetdagi xuddi shunga o'xshash tirqishdan chiqib ketadi. Suv ikkinchi va uchinchi juft jag' oyoqlarining harakati tufayli jabralarni yuvib turadi.

Nerv sistemasi bosh qismida bir juft katta tomoq usti tuguni va bir juft tomoq osti gangliyasidan iborat. Nerv gangliyalari bir-biri bilan tomoq oldi nerv halqasi bilan qo'shiladi va undan uzun qorin nerv zanjiri boshlanadi.

Daryo qisqichbaqasi ayrim jinsli bo'lib, tuxumdan yosh qisqichbaqa chiqadi. Daryo qisqichbaqasi erkagining qorin qismi urg'ochisining nisbatan ingichka; birinchi va ikkinchi juft oyoqlar esa kopulyativ (kuyikish) organiga aylangan.

**Ishning bajarilish tartibi.** Qisqichbaqani vannachaga solib, tashqi tuzilishini tekshiring. Rangiga e'tibor bering va qo'l bilan ushlab ustidagi qoplag'ichni aniqlang. Tanasini geteronom tuzilishini, bosh, ko'krak va qorin qismiga bo'linishini ko'ring. Bosh yurak qalqonchasini tekshirib, peshana tikanini va ko'zlarini toping. Shu bilan bir qatorda bo'g'imli qorni va dum suzgichlarini tekshiring.

Daryo qisqichbaqasini bo'g'imli o'simtalarini o'rganish uchun bir tomondagi o'simtlarni oq qog'ozga ajratib olib, ketma-ket joylashtiring. Birinchi navbatda antennula bilan antennani ajratib oling, so'ng preparoval igna bilan uchinchi juft jag' oyog'ini qayirib eng tubidan ajrating. Keyin birinchi va ikkinchi juft jag' oyoqlarini ayiring. Shu bilan bir qatorda pastki ikkinchi juft jag'ini ajrating. Ustki jag'i tishga o'xshash bo'lib, u uch bo'g'imli kalta jag' o'simtasiga ega.

Yuqoridagi ishdan so'ng qisqichbaqani bir tomonidagi beshta yurish oyoqlarini asosiy bo'g'imi bilan ajrating. Qorin qismidagi segmentlaridan 6 juft qorin oyoqlarini ajratib oling va bu oyoqlarning ikki shoxli bo'lishiga e'tibor bering. Yuragini tekshirib ko'ring, undan chiqqan aortani va arteriyani aniqlang. Oshqozon va undan chiqqan naysimon ichakni kuzatib, uni 7-qorin segmentida anusga ochilishini kuzating. Oshqozondan keyin joylashgan sarg'ish-kulrang jigar ovqat hazm qilishda ishtirok etadi. Oshqozonni ajratib olib kuzating. Qisqichbaqa jabralarini tekshiring.

## **27-amaliy mashg'ulot. O'rgimchaksimonlarning asosiy tuzilish xususiyatlari va ko'payishi**

### **1-ish. Butli o'rgimchakning tuzilishi hamda ko'payishi**

#### **Butli o'rgimchakning sistematik o'rni**

**Tip. Bo'g'imoyoqlilar-Arthropoda**

**Kenja tip. Xelitseralilar-Chelicerata**

**Sinf. O'rgimchaksimonlar-Arachnida**

**Turkum. O'rgimchaklar-Aranei**

**Vakillari: Butli o'rgimchak-Araneus diadematus**

**Kerakli preparatlar va jihozlar.** 70° li spirtida fiksatsiya qilingan urg'ochi butli o'rgimchak va qoraqurt, Petriy shisha idishlari, qo'l lupalari, qisqichlar, suv to'ldirilgan idishlar, to'g'rilagich ninalar, urg'ochi butli o'rgimchak va qoraqurtning og'iz apparati, yurish oyoqlari va to'r so'gallari mikropreparatlari, butli o'rgimchak va qoraqurtning tashqi va ichki tuzilishi aks ettirilgan rangli jadvallar.

**Darsning qisqacha mazmuni.** O'rgimchaklar (Aranei) turkumi vakillari juda xilma-xil va keng tarqalgan. Bu turkumga 30000 dan ortiq tur kiradi. O'rgimchaklar, shu jumladan butli o'rgimchak, asosan quruqlikda yashaydi.

Boshida 4 juft oddiy ko'zchalari bor, ularning bosh qismida mo'ylovlari bo'lmaydi. Bosh-ko'krak bo'limida olti juft o'simtalari bo'lib, ulardan ikki jufti-xelitsera va pedipalpalar ovqat hazm qilishda ishtirok etadi, qolgan to'rt jufti esa yurish oyoqlari hisoblanadi. Xelitseralar uch bo'g'imdan iborat: eng ustki bo'g'imi harakatchan, o'tkir ilmoqni hosil qiladi. O'rgimchaklarda pedipalpalar yurish oyoqlariga o'xshash bo'lib, sezgi organi vazifasini bajaradi, 4 juft yurish oyoqlarining hammasi bir xilda tuzilgan, 6-7 bo'g'imli oyoqlarning uchki qismida tirnoqlari bo'ladi.

Butli o'rgimchakning qorin qismi yumaloq va silliq, uning orqa tomonida oqish butsimon chizig'i bo'ladi.

O'rgimchaklarning xelitsera va pedipalpasining asosiy bo'g'imi og'iz organlari vazifasini bajaradi. Ichagining oldingi halqum bo'limi muskulli so'ruvchi keng oshqozonni hosil qiladi. Oshqozon suyuq oziqni so'rib olish uchun xizmat qiladi. Oldingi ichakka bir juft so'lak bezlari yo'li ochiladi. Bu bezlar va jigar suyuqligi oqsil moddalarni parchalash xususiyatiga ega. O'rgimchaklar tutgan o'ljasini o'ldirib, uning tanasiga so'lak bezi suyuqligini to'kadi. Suyuqlik ta'sirida o'ljasining ichki to'qimalari parchalanib, suyuq holga keladi. Shundan so'ng ular suyuq oziqni so'rib oladi. Shunday qilib, o'rgimchaklarning ozig'i ichakdan tashqarida hazm bo'ladi. 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 fermentlari ishlab chiqarish va oziqni so'rish vazifasini bajaradi. Bundan tashqari jigar hujayralarida oziq ham hazm bo'ladi. Ko'pchilik o'rgimchaksimonlar yirtqichlik qilib oziqlanadi.

O'rgimchaklar o'pka yoki traxeyalar yordamida nafas oladi, ayirish organlari koksall bezlari bilan bir qatorda qorin bo'shlig'ida joylashgan malpigi naychalaridan iborat. O'rgimchaklarning zahar bezlari va o'rgimchak bezlari teri epiteliysidan hosil bo'ladi. O'rgimchaklarning o'rgimchak bezlari shakli o'zgargan qorin oyoqlaridir, ya'ni o'rgimchak qornining keying uchida to'r hosil qiladigan 3 juft so'gallari bor. 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 qismiga, ya'ni to'r so'gallari oldidagi plastinkaga ochiladi. Bezlar ishlab chiqargan yopishqoq suyuqlik havoda tez qotib, ip hosil qiladi. Bir necha yuzlab bezlar ishlab chiqaradigan juda ingichka ipchalarni bitta umumiy ipga yopishtirib o'rgimchak to'rini hosil qiladi. Bu iplar har xil (quruq, nam yoki yopishqoq) bo'lganidan ulardan o'rgimchaklar tutuvchi o'rgimchak ini va pilla yasash uchun foydalanishadi. To'rni asosan, urg'och o'rgimchaklar to'qiydi.

O'rgimchaklar to'rga tushgan hasharotlarni iplar bilan o'rab tashlaydi; so'ngra uning tanasini xelitseralari yordamida yirtib, so'lagini tomizadi. So'lak ta'sirida parchalanib, suyuq holga kelgan ichki to'qimalarni o'rgimchak so'rib oladi. O'rgimchaklar iplaridan tuxumi atrofiga pilla to'qish uchun ham foydalanadi. Urg'ochi o'rgimchaklar pillasini o'zi bilan 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 olib, uzun ip chiqara boshlaydi. Ip ma'lum bir uzunlikka yetgandan so'ng o'rgimchak oyog'ini yig'ib olib, o'simlikdan pastga sakraydi; shamol esa uni uchirib ketadi.

O'rgimchaklarda ayirish sistemasi bir juft shoxlangan malpigi naychalaridan iborat. Naychalarning yo'li ichak bo'shlig'iga, uning o'rta va orqa bo'limi chegarasida ochiladi. Malpigi naychalarining tuzilishi hasharotlarnikiga o'xshash bo'lsa-da, ektodermadan kelib chiqqanligi bilan ulardan farq qiladi. O'rgimchaklarning ayirish mahsuloti zarrachalar shaklidagi guanin moddasidan iborat. Shunday qilib, o'rgimchaklar ham hasharotlar singari moddalar almashinuv mahsulotlarini quruq kristall zarrachalar shaklida ajratib, namlikni tejab sarflaydi. Ularning bu xususiyati quruqlikda yashash uchun muhim ahamiyatga ega. O'rgimchaklarda ayirish vazifasini bajaruvchi *koksall bezlar* ham bor. Bu bezlar ikki juft (ba'zan bir juft) xaltaga o'xshash organlardan iborat bo'lib, yosh o'rgimchaklarda ayniqsa yaxshi rivojlangan. Voyaga yetgan hayvonlarda bezlar qisman reduksiyaga uchraydi. Koksall bezlar tana bo'shlig'ida joylashgan epiteliyli xaltacha, ko'p marta buralgan naycha, kalta chiqarish yo'li hamda uchinchi va to'rtinchi juft yurish oyoqlari asosida ochiladigan siydik chiqarish teshigidan iborat.

Nafas olish organlari o'pka va traxeyalardan iborat. O'pka tana bo'shlig'ining qorin bo'limida joylashgan xaltachalardan va tana sirtidagi nafas olish teshikchalaridan iborat. Xaltachalar bo'shlig'ida juda ko'p bir-biriga parallel joylashgan bargsimon burmalar osilib turadi. Nafas olish teshigi orqali burmalar orasiga havo kiradi. Burmalarda gemolimfa aylanib yuradi.

Traxeyalar qorin bo'shlig'ida joylashgan nafas olish teshiklari-stigmalar bilan boshlanadi. Hap bir stigmadan bir boylam uzun, uchi berk ingichka naychalar ketadi. Ko'pchilik o'rgimchaklarda nafas olish funksiyasini qorin bo'limining oldingi qismida joylashgan bir juftidan o'pka va traxeyalar bajaradi.

Qon aylanish organlari yurak, yurakoldi bo'shlig'i, aorta va tana bo'shlig'i-lakunlardan iborat. O'rgimchaklar yuragi birmuncha kalta bo'lib, 3-4 juft ostiylarga ega. Yurakning oldingi va keyingi uchidan bittadan oldingi va keyingi arteriyalar chiqadi. O'rgimchaklarda asosan faqat oldingi aorta bo'ladi. Gemolimfa har bir arteriyadan tana bo'shlig'iga to'kiladi. Suyuqlik tana bo'shlig'idan yurakoldi bo'shlig'iga va undan ostiylar orqali yurakka o'tadi. Gemolimfada nafas olish pigmenti gemotsianin bo'ladi.

Yirik va o'rtacha kattalikdagi o'rgimchaklarning nerv sistemasi yaxshi rivojlangan. Bosh miyasi ko'zlarni idora qilib turadigan oldingi bo'lim-prototserebrum va xelitserani idora qiladigan keyingi bo'lim-tritotserebrumdan iborat. Akron o'simtalar-antennullalarning yo'qolib ketishi tufayli miyaning oraliq bo'limi-deytotserebrum rivojlanmagan. O'rgimchaklarda barcha nerv tugunlari bosh-ko'krak nerv tugunlari bilan qo'shilib ketadi.

O'rgimchaklar hayotida sezgi organlari muhim ahamiyatga ega. Tanasi yuzasidagi juda sezgir tuklar tuyg'u vazifasini bajaradi. O'rgimchaklar tuklari yordamida yaqindan uchib o'tayotgan hasharotlarni yoki tutqich to'ri iplarining tebranishini sezadi. Bir qancha o'rgimchaklar ovoz chiqarish va uni eshitish xususiyatiga ega. Bu organlar tananing turli joylarida, xususan xelitsera va pedipalpalari ko'krak va qorin qismlarida joylashgan. Hid bilish vazifasini oldingi oyoqlarining panjasidagi *tarzal organlari* yoki tana sirtida va maxsus o'simtalarida joylashgan *lirasimon organlar* bajaradi. Bu organlar tam bilish vazifasini ham bajaradi. Hid bilish organlari kuyikish davrida katta ahamiyatga ega. O'rgimchaklarning, shu jumladan butli o'rgimchakning oddiy ko'zlari asosan 4 juft bo'ladi. Ko'pchilik o'rgimchaklarda, ayniqsa to'r to'qiydigan vakillarida ko'zlari yaxshi rivojlanmagan. To'rdagi o'rgimchaklar faqat harakatlanadigan yirik narsalarni ko'radi. Sakrovchi o'rgimchaklarning ko'zlari yaxshi ko'radi, hatto ular narsalarning rangini ham farqlay oladi.

O'rgimchaklar ayrim jinsli, ularda jinsiy dimorfizm yaxshi rivojlangan. Erkaklari urg'ochilariga nisbatan kichik bo'ladi. O'rgimchaklarda urug'lanish ichki bo'lib, kuyikish maxsus spermatoforlar orqali sodir bo'ladi. Spermatofor urug' bilan to'lgan xaltachadan iborat. O'rgimchaklar erkagi pedipalpasining uchki bo'g'imida kopulyativ o'simtasini bo'ladi. Ular pedipalpasi yordamida spermatofarini urg'ochisining jinsiy teshigiga o'tkazadi. Erkak o'rgimchaklar kuyikish paytida raqsga o'xshash turli harakatlar qiladi. Ayrim o'rgimchaklarning erkagi urg'ochisiga o'ldirilgan o'lja in'om etadi. Urug'langan urg'ochi o'rgimchak qochishga ulgurmagani erkagini yeb qo'yadi.

O'rgimchaklar asosan tuxum qo'yib ko'payadi. O'rgimchaklar embrioni qorin bo'limi 12 ta bo'g'imdan iborat, 4-5-bo'g'implarda oyog'lari bo'ladi. Keyinchalik hamma qorin bo'g'implari birga qo'shilib ketadi; oyoqlar esa reduksiyaga uchraydi. O'rgimchaklar o'zgarishsiz rivojlanadi.

Ko'pchilik o'rgimchaklar turlarining zahari odam va issiq qonli hayvonlarga ta'sir etmaydi. O'rta Osiyo cho'l va dashtlarida zaharli o'rgimchaklardan-qoraqurt va biy keng tarqalgan.

**Ishni bajarish tartibi:** 1. 70% li spirtida fiksatsiya qilingan butli o'rgimchak va qoraqurtlarni Petri idishiga soling va ustiga biroz suv quyding, keyin ularni qo'l lupasi yordamida kuzating. Ulardan bittasini qisqich bilan olib filtr qog'ozida quriting. Uning boshko'krak va qorin qismlarini qo'l lupasi orqali kuzating.

2. Tana tuzilishiga va pedipalpalarning shakliga qarab butli o'rgimchak va qoraqurtlarning jinsini aniqlang. Qorin qismining ustidagi butga qarab butli o'rgimchakni va qizil nuqtalariga qarab qoraqurtlarni tuzilishiga e'tibor bering.

3. Qoraqurtning yelka tomoniga aylantirib, uning xelitseralari, pedipalpalari va yurish oyoqlarini kuzating.

## **2-ish. Chayonlarning tuzilishi va ko'payishi**

**Chipor chayonning sistematik o'rni**

**Tip. Bo'g'imoyoqlilar-Arthropoda**

**Kenja tip. Xelitseralilar-Chelicerata**

**Sinf. O'rgimchaksimonlar-Arachnida**

**Turkum. Chayonlar-Scorpiones**

**Vakil. Chipor chayon-Buthus eupeus**

**Kerakli preparatlar va jihozlar.** Fiksatsiya qilingan chipor chayon. Chayonning tuzilishi aks ettirilgan jadvallar, Petriy shisha idishlar, qo'l lupalari, qisqichlar, suv to'ldirilgan idishlar, to'g'rilagich ninalar, qaychi.

**Ishning mazmuni.** Chayonlar o'rgimchaksimonlar sinfi orasida yirik hayvonlardan hisoblanadi. Ularning uzunligi 6 sm dan 18-20 sm gacha boradi va tanasi bosh-ko'krak hamda qorin qismlariga bo'linadi.

Bosh-ko'krak qismi yelka tomonidan umumiy qalqon(karapaks) bilan qoplangan. Uning yelka tomonida juft tepa ko'zlari, yon tomonida esa bir necha juft nisbatan kichikroq ko'zchalari bo'ladi. Bosh-ko'krakning oldingi qismida bir juft xelitseralari joylashgan. Bular o'zgargan oyoqlardir. Ular uch bo'g'imdan iborat. Birinchi bo'g'im qisqa bo'lib, qolgan ikki bo'g'imi qisqich hosil qiladi.

Uning ichki yuzasi xitindan iborat "tishcha"larga egadir. Xelitseralar yordamida chayon ovqatni maydalaydi. Keyin zahar bezlari ishlab chiqariladigan zahar suyuqligi ta'sirida chala suyuq holatga aylantirilgan ovqatni so'rib oziqlanadi.

Bosh-ko'krak qismining ikkinchi juft o'simtasi-pedipalpalaridir (paypaslagich oyoq). Ularning har biri 6 ta bo'g'imdan tashkil topgan, keyingi ikki bo'g'imi haqiqiy qisqichni hosil qiladi.

Pedipalpalar asosan sezish vazifasini bajaradi, lekin ular ovqatni (hasharotlarni) tutish va ushlab og'izga olib kelishda ishtirok etadi.

Chayonning yurish oyoqlari 4 juft. Bularning tuzilishi va bo'g'imlarga ajralishi ham hasharotlarning oyoqlariga o'xshash bo'lib, dumg'aza, ko'st, son, boldir va panja qismlaridan iborat. Panjaning uchida juft tirnoqchalari bo'ladi.

Chayon tanasining ikkinchi bo'limi 12 ta segmentdan tashkil topgan, qorin qismi va eng oxirgi segment telsondir. Qorin qismi o'z navbatida yettita serbar segmentdan iborat. Oldingi qorin (mezasoma)ga va 5 ta ensiz segmentdan tashkil topgan keyingi qorin (metasoma)ga bo'linadi. Qorin tomonidan mezasomaning birinchi segmentida jinsiy qopqoqchalari, ikkinchi segmentida esa taroqsimon o'simtalar bo'ladi. Ulardan keyingi 4 ta segmentida nafas olish teshikchalari-stigmalar joylashgan. Bu organlarning hammasi shakli o'zgargan va boshqa xil vazifalarni bajarishga moslashgan oyoqlar hisoblanadi.

Oldingi qorin qismining eng oxirgi segmentida hech qanday o'simtalar bo'lmaydi. Tananing eng oxirgi segmenti biroz bo'rtib turadi. Unda zahar ishlab chiqaradigan bezlar bor. Ularning zahar chiqaradigan yo'llari tananing eng orqa uchida joylashgan nayza yoki nashtarining ichidan o'tadi. Chayonlar zaharidan o'zlarini himoya qilish va oziqlanish maqsadida hasharotlarni ushlab o'ldirish uchun foydalanadi.

Chayonlarning xelitsera va pedipalpasining asosiy bo'g'imi og'iz organlari vazifasini bajaradi. Ichagining oldingi halqum bo'limi muskulli so'ruvchi keng oshqozonni hosil qiladi. Oshqozon suyuq oziqni so'rib olish uchun xizmat qiladi. Oldingi ichakka bir juft so'lak bezlari yo'li ochiladi. 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 fermentlari ishlab chiqarish va oziqni so'rish vazifasini bajaradi. Bundan tashqari jigar hujayralarida oziq ham hazm bo'ladi. Chayonlar yirtqichlik qilib oziqlanadi. Nafas olish organlari vazifasini o'pka bajaradi. Chayonlarning o'pka xaltachalari 4 juft bo'ladi.

Qon aylanish organlari yurak, yurakoldi bo'shlig'i, aorta va tana bo'shlig'i-lakunlardan iborat. Chayonlarning yuragi qorin bo'limida ichakning ustida joylashgan uzun naydan iborat. Yurakning ikki yonida 7 juft tirqishsimon teshiklar-ostiylar ochiladi.

Chayon erkagining bir juft urug'donlari bor; lekin urg'ochilarining tuxumdondlari birga qo'shilgan, urug'lanish ichki bo'lib, kuyikish maxsus spermatoforlar orqali sodir bo'ladi. Ko'pchilik chayonlar tirik tug'adi. Chayonlar embrioni qorin bo'limining oldingi qismidagi oltita bo'g'imlarida oyoqlari bo'ladi. Embriion rivojlanishining so'ngi davrlarida birinchi juft qorinoyoqlari-jinsiy bezlarning qopqog'iga, ikkinchi jufti esa taroqsimon o'simtalarga aylanadi; qolgan qorinoyoqlari hisobidan o'pka hosil bo'ladi. Chayonlar o'zgarishsiz rivojlanadi.

**Ishning bajarilish tartibi.** Chayonni vannachaga qo'yib, lupa yordamida gavdasini ko'ring. Chayon tanasining oldingi qismi keng va orqa qismi tor bo'ladi. Tanasining oldingi qismi xitinli bo'lib

qalqon bilan qoplanganligini, ko'zi borligini va rangini kuzating. Orqa qismini ham ko'zdan kechirib, necha bo'lakdan iborat ekanligini, toraygan qorni qismining oxiridagi nayzasini kuzating. Chayonning qorin qismini yuqoriga qilib, bosh-ko'krakdagi va qorin qismidagi oyoqlarini ko'ring.

Bosh-ko'krak qismida ikki juft og'iz o'simtasi va to'rt juft yurish oyoqlari borligiga e'tibor bering.

Og'iz o'simtasining birinchi jufti uch bo'g'imli xelitseralar, ikkinchisi esa olti bo'g'imli uzun pedipalpalar (ular kuchli taraqqiy yetgan bo'lib uchi qisqich) bilan ta'minlangan. Yuqoridagi oyoqlari orasidagi og'iz oldi bo'shlig'ini toping.

Yurish oyoqlarini va ular uchidagi tirnoqlarini kuzating. Oldingi qorinning yon tomonidagi nafas teshiklarini toping. Chayonning tashqi tuzilishi rasmini chizing.

### **3-ish. Solpugalarning tuzilishi va ko'payishi**

#### **Solpuganing sistematik o'rni**

#### **Tip. Bo'g'imoyoqlilar-Arthropoda**

#### **Kenja tip. Xelitseralilar-Chelicerata**

#### **Sinf. O'rgimchaksimonlar-Arachnida**

#### **Turkum. Solpugalar-Solifugae**

#### **Vakil. Solpuga-Galeodes araneoides**

**Kerakli materiallar va jihozlar:** fiksatsiya qilingan (70°C li spirtida) solpugalar, Petri idishlari, qisqichlar, qo'l lupalari yoki binokulyarlar, soat oynalari, tomizgichlar, solpuganing tashqi tuzilishini aks ettiruvchi jadvallar.

**Darsning qisqacha mazmuni.** Solpugalar ham chayonlar singari yirik, lekin ularning tanasi ko'proq bo'g'imlardan tashkil topgan. Solpugalarda faqat tananing oldingi to'rtta segmenti o'zaro birikkan bo'ladi va boshko'krakni tashkil qiladi. Keyingi ikkita segmenti esa boshko'krak bilan qorin qismining o'rtasida erkin joylashgan, qorin qismi 10 ta segmentdan iborat.

Boshko'krak qismining birinchi segmentida xelitseralar joylashgan bo'lib, ular o'ljani tutish va o'ldirish uchun moslashgan. Boshko'krakning ikkinchi segmentidagi pedipalpallari ko'rinishidan yurish oyoqlariga o'xshab ketadi.

Lekin ular o'siq tukchalar bilan qoplangan, shunga ko'ra sezgi organi vazifasini bajaradi. Pedipalpalarining uchi tirnoqcha bilan tugallanadi. Pedipalpallari yordamida solpugalar mayda hasharotlarni ushlaydi.

Solpugalar issiq iqlimli mamlakatlarda keng tarqalgan. Ular Qrim, Kavkaz, Qozog'iston va Markaziy Osiyoda ko'p uchraydi. Solpugalarda zahar ishlab chiqaruvchi bezlar bo'lmaydi, lekin xelitseralaridagi ovqat qoldiqlari (oqsil moddalar) chirib zaharga aylanishi mumkin.

Solpuga o'zini himoya qilish maqsadida (uni qo'l bilan ushlamoqchi bo'lganda) odamlarning terisini tishlab, teshadi va ifloslangan xelitseralari bilan mexanik tarzda jarohatlab, infeksiya yuqtirishi mumkin.

**Ishni o'tkazish tartibi:** Fiksatsiya qilingan solpugalarni Petri idishiga qo'yib, qo'l lupasi yordamida kuzating. Uning bosh-ko'krak va qorin (abdomen) qismlarini toping. Tanasining segmentlarga bo'linishiga va xelitseralariga e'tibor bering. Solpuganing tashqi tuzilishi rasmini chizing.

### **4-ish. It kanasining tuzilishi va ko'payishi**

#### **It kanasining sistematik o'rni**

#### **Tip. Bo'g'imoyoqlilar-Arthropoda**

#### **Kenja tip. Xelitseralilar-Chelicerata**

#### **Sinf. O'rgimchaksimonlar-Arachnida**

#### **Turkum. Parazitiformli kanalar-Parasitiformes**

#### **Oila. Iksod kanalari-Ixodidae**

#### **Vakil. It kanasi-Ixodes ricinus**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Spirtida fiksatsiya qilingan (70°C li spirtida) kanalar, ularning og'iz apparatidan tayyorlangan mikropreparatlar, dioproektor, mikroskoplar, binokulyarlar, qo'l

lupalari, Petri shisha idishlar, qisqichlar, soat oynachalari, tomizgichlar, preparoval ignalar, kanalarning tashqi va ichki tuzilishini aks ettiruvchi jadvallar.

**Mavzuning qisqacha mazmuni.** Kanalarni o'rganuvchi fan akaralogiya deb ataladi. Ayrim zoolog olimlar kanalarni 3 ta turkumga bo'lib o'rganishni tavsiya qilishadi: 1. Akariformli kanalar (Acariformes) turkumi; 2. Parazitiformli kanalar (Parasitiformes) turkumi; 3. Pichano'rar kanalar (Opilioacarina) turkumi. Dastlabki 2 ta turkum vakillari mahsuldor hayvonlarga va odamlarga katta ziyon yetkazadi. Hozirgi vaqtda parazitiformli kanalar turkumiga 15 mingga yaqin tur kiradi. Bu kanalarning aksariyati odam va har xil hayvonlarning ektoparazitlari bo'lishi bilan bir qatorda, xilma-xil xavfli kasalliklarni ham tarqatadi. Yaylov kanasining tana uzunligi 1,5-3 mm bo'lib, uning bosh-ko'krak va qorin (abdomen) qismlari o'zaro qo'shilib ketgan, tanasi segmentlarga bo'linmagan.

Tanasining oldingi qismida xelitsera va pedipalpalarining birikishidan hosil bo'lgan xartumchasi (gnatosoma) bor. Bu sanchib-so'ruvchi og'iz apparati hisoblanadi. Xelitseralarida uchi orqa tomonga qarab joylashgan xitindan iborat ko'p ilmoqchalari mavjud. Xo'jayindan qon so'rish paytida kanalar xelitseralari yordamida terini qirqadi.

Xelitseralar ingichka, o'tkir va xitin tishchali bo'ladi. Shakli o'zgargan pedipalpalar esa yoqacha yoki gipostomga aylangan. Tanasining yon tomonida 4 juft yurish oyoqlari joylashgan, uchida qayrilgan tirnoqlari bor.

Iksod kanasining tanasi oval shaklda, tusi jigarrang. Kana tanasini qoplovchi kutikula uning yelka tomonida qalqon hosil qiladi. Bu qalqonning katta yoki kichikligiga qarab kananing jinsini aniqlash mumkin. Erkaklarida qalqon tananing qariyb hamma qismini, urg'ochilarida esa 1/3 qismini qoplab turadi.

Ko'pchilik hollarda urg'ochi kana spermatofor yordamida urug'lanadi. It kanasida jinsiy dimorfizm juda aniq ko'rinadi. Kanalar tuxumidan chiqqan lichinkasining oyoqlari 3 juft bo'ladi. Lichinka voyaga yetmagan nimfaga aylanadi va nimfaning oyoqlari 4 juft bo'ladi.

Yetilgan iksod kanasining bosh-ko'krak va qorin qismi bir-biriga bevosita qo'shilib ketgan, ko'zi yo'q. To'yib qon so'rgan kanalarning tanasi hajmiga kattalashib qolmasdan, balki tashqi ko'rinishi ham o'zgaradi. Qon so'ruvchi kanalar, shu jumladan it kanasining ichagi juda kengayib, yon xaltalarni hosil qiladi. To'ygan kana tanasining uzunligi 11-12 mm, eni 6-7 mm kelgani holda, och kananing uzunligi 2-2,5 mm, eni 1-1,5 mm bo'ladi. Iksod kanasi uch xo'jayinli.

Iksod kanasi bir muncha sovuqqa chidamli (-20C), hamma rivojlanish fazalari tabiiy muhitda o'tadi, rivojlanish jarayoni 4 yilgacha boradi. Ular rivojlanish davrida 2 yilgacha ochlikka chiday oladi.

Iksod, ya'ni it kanasi (*Ixodes ricinus*) imago davrida qoramol, ot, qo'y, echki, bug'u, tulki, bo'ri, quyon, tipratikan va boshqa hayvonlarda parazitlik qiladi.

Lichinka va nimfa davrida esa asosan, sichqonsimon kemiruvchilar, tipratikan, sudralib yuruvchilar va parrandalarda parazitlik qiladi. Bu kanalar imago va nimfa davrida ham odamga hujum qilishi mumkin. Iksod kanasi asosan, Yevropa va Osiyodagi o'rmon mintaqalarida tarqalgan.

Iksod kanalari kana ensefaliti, tulyaremiya, piroplazmoz, toshmali va qaytalama terlama tif kabi xavfli kasalliklarning qo'zg'atuvchilarini tarqatadi. It kanasi O'zbekistonda ayniqsa, qoramollarda ko'plab parazitlik qilib, ularga qon parazitini, ya'ni piroplazmoz qo'zg'atuvchisini yuqtiradi.

**Ishning bajarilish tartibi.** Spirtida fiksatsiya qilingan kanalarni qisqich bilan olib soat oynasiga qo'ying, ustidan bir necha tomchi suv quyding va binokulyar orqali kuzating.

Tanasining bo'g'imlarga bo'linmaganligiga, bosh-ko'krak va qorin qismlarining o'zaro qo'shilib, yaxlit tanani hosil qilganligiga e'tibor bering.

It kanasining bosh qismini toping va boshida joylashgan organlarini ko'zdan kechiring.

Yaylov kanasining sanchib-so'ruvchi og'iz apparatining mikropreparatini binokulyar yordamida kuzating. Qorin tomoniga aylantirib oyoqlarini tekshiring, anal teshigini va jinsini aniqlang. Erkak va urg'ochi it kanasining tashqi va ichki tuzilishini hamda xartumchasi rasmlarini albomga chizib oling.

### **Muhokama uchun savollar:**

1. It kanasining sistematik holatini bayon qiling.
2. It kanasining parazitlikka moslashgan tuzilish belgilarini tushuntiring.
3. It kanasi, ya'ni iksod kanasi voyaga yetgan davrida qaysi chorva mollarida parazitlik qiladi?
4. It kanasining lichinka va nimfa davrlari qaysi hayvonlarda parazitlik qiladi?
5. Urg'ochi va erkak iksod kanalari bir-biridan qanday farq qiladi?
6. It kanasi qon so'rib parazitlik qilish bilan bir qatorda qanday kasalliklarning qo'zg'atuvchilarini tarqatadi?

### **28-amaliy mashg'ulot. Ko'poyoqlilarning asosiy tuzilish xususiyatlari va ko'payishi**

#### **Oddiy qalqondorning sistematik o'rni**

#### **Tip. Bo'g'imoyoqlilar-Arthropoda**

#### **Kenja tip. Traxeyalilar-Tracheata**

#### **Sinf. Ko'poyoqlilar-Myriapoda**

#### **Kenja sinf. Laboyoqlilar-Chilopoda**

#### **Turkum. Qattiq qalqonlilar-Lithobiomorpha**

#### **Vakil. Oddiy qalqondor-Lithobius forficatus**

**Kerakli materiallar va jihozlar:** Oddiy qalqondorning tashqi tuzilishi va bosh qismidagi organlarning joylashishini aks ettiruvchi jadvallar, Petri idishlari, suv to'ldirilgan stakanlar, fiksatsiya qilingan (70°C li spirtida) oddiy qalqondorlar, qo'l lupalari, qisqichlar, mikroskoplar, buyum oynalari, vannachalar, preparoval ninalar, tomizgichlar.

**Darsning qisqacha mazmuni.** Oddiy qalqondor (kostyanka)ning tanasi 2-2,5 sm uzunlikda bo'lib, bosh va gavda bo'limlariga ajraladi. Bosh qismini tashkil qilgan segmentlar o'zaro birlashib ketgan.

Uning oldingi qismida juda ko'p bo'g'imlardan tashkil topgan ipsimon bir juft mo'ylovi yoki antennalari joylashgan. Antennalar oddiy qalqondorning sezgi organlari hisoblanadi. Ular kelib chiqishi, bajaradigan vazifalari va joylashgan o'rniga ko'ra qisqichbaqasimonlarning antennulariga o'xshashdir.

Bosh qismida mo'ylovlaridan tashqari jag'lari: yuqorigi jag`-mandibula va ikki juft pastki jag'lari-maksillalari bor. Mandibula ovqatni maydalaydi, chunki uning oxirgi bo'g'imida xitindan iborat «tishcha»lari mavjud. Mandibulaning pastki tomonida og'iz bo'shlig'iga kirib turadigan harakatchan o'simta-gipofarinks joylashgan. Pastki jag'larining birinchi jufti uchta bo'g'imdan tashkil topgan. Uning usti tukchalar bilan qoplangan. Lekin chaynash kurakchalari bo'lmaydi. U faqat ovqatni og'iz oldida ushlab turish uchun xizmat qiladi. Ikkinchi juft maksillalarida ham chaynash kurakchalari bo'lmaydi.

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

Oddiy qalqondorning gavda qismi 19 segmentdan tashkil topgan. Ularning birinchi segmentidan tashqari barchasi bir-biriga o'xshaydi. Birinchi segmenti tuzilishi va bajaradigan vazifasiga ko'ra boshqalaridan ancha farq qiladi. Unda bir juft jag'oyoqlari joylashgan. Bular bo'g'imlarining soni va tuzilishiga ko'ra o'rgimchaksimonlarning oyoqlariga o'xshash. Ular ham dumg'aza, tos, son, boldir va bo'g'imlardan tashkil topgan panja (kaft) qismlaridan iborat.

Lekin uning oxirgi bo'g'imi yoki tirnog'i yetilgan bo'ladi. Bu jag'oyoq o'ljasining tanasiga sanchilgan paytida uning naysimon teshigi orqali zahar suyuqligi o'tadi. Oddiy qalqondor tanasini tashkil qiladigan qolgan segmentlari doirasimon, yelka-qorin tomoniga qarab biroz yassilangan bo'ladi.

Xitindan iborat tana qoplag'ichining yelka plastinkasi-tergit va qorin plastinkasi sternit yon tomonidan yupqa xitin parda-plevra yordamida bir-biri bilan birikkan bo'ladi. Plevralarda nafas olish teshikchalari-stigmalar joylashgan. Tanasining oxirgi uchta genital va bitta anal segmentlarida oyoqlari bo'lmaydi.

Ko'poyoqlilarning ovqat hazm qilish sistemasi to'g'ri nay shaklida bo'ladi va hamma bo'g'imoyoqlilarnikiga o'xshash bo'limlardan iborat.

Og'iz teshigi boshining pastki tomonida jag'larining o'rtasida joylashgan bo'lib, ichakning oldingi qismi-halqumga ochiladi. Ko'poyoqlilar jag'larining yoniga ochiladigan 2 juft bezlarini hasharotlarning ipak bezlariga tenglashtirish mumkin. O'rta ichak ancha uzun. Oziq o'rta ichakda hazm bo'ladi va so'riladi.

Ayirish sistemasi tana bo'shlig'ida joylashgan ikki juft uzun malpigi naychalaridan iborat. Nafas olish sistemasi shoxlangan ingichka havo naychalari-traxeyalardan iborat. Tanadagi traxeya naychalari o'zaro tutashib, yaxlit traxeya sistemasini hosil qiladi. 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 naychalaridagi havo almashinadi.

Qon aylanish sistemasi yaxshi rivojlangan bo'lib, yurakdan va undan boshlanadigan arteriya qon tomirlaridan iborat. Yuragining tuzilishi va joylanishi hasharotlarnikiga o'xshaydi. Yuragi ichagining ustida joylashgan tana bo'g'imlari soniga teng miqdorda alohida kameralarga bo'lingan uzun naychadan iborat. Har qaysi kameraning ikki yonida joylashgan klapanli bir juft teshiklar - ostiylar tana bo'shlig'iga ochiladi. Nerv sistemasi bosh miya, ya'ni halqum usti gangliysi, halqumni o'rab turadigan konnektivalar va qorin nerv zanjiridan iborat. Bosh miya ancha murakkab tuzilgan. Undan antennalar (mo'ylovlar), ko'zlar va boshqa organlarga nervlar chiqadi. Qorin nerv zanjiri boshda joylashgan halqumosti hamda uzun qator bo'lib joylashgan tana gangliylaridan iborat. Sezgi organlari tuyg'u, hid bilish va ko'rishdan iborat. Tuyg'u va hid bilish funksiyasini antennalar bajaradi. Ko'poyoqlilarning ko'zlari turli darajada rivojlangan. Ko'pchilik turlarida 2, 4 yoki undan ko'proq oddiy ko'zchalar boshining ikki yonida, ya'ni antennalarning asosida joylashgan. Kostyankalar ko'zlari ikki to'p bo'lib siyrak joylashgan ko'p sonli ommatidlardan iborat.

Ko'poyoqlilar ayrim jinsli. Ko'pchilik turlarining jinsiy bezlari sodda, tuban tuzilgan, ayrim vakillarida (pauropodalar) juft bo'ladi. Ko'pchilik ko'poyoqlilarning jinsiy bezlari toq bo'ladi. Ayrim ko'poyoqlilar (kostyanka) ning urg'ochisi tuxumlarini o'z tanasi bilan o'rab oladi.

**Mashg'ulotni o'tkazish tartibi:** 1. Oddiy qalqondorning tashqi tuzilishi bilan tanishib, uning rasmini chizganingizdan keyin, bosh qismini tashkil qilgan organlarini o'rganishga kirishing. Buning uchun uning bosh qismini ajratib olib, to'g'nag'ichni antennalari orasidan, oldingi tomonidan orqa tomoniga qaratib vannachaga qadab qo'ying. Shunda boshi oldingi tomoni bilan yuqoriga qarab joylashadi. Qo'l lupasi yordamida bosh qismidagi organlarini o'rganing. Jag'larini ajratib olib (ikkinchi juft maksilladan boshlash lozim) buyum oynasidagi bir tomchi suvga qo'ying va mikroskopning kichik ob'ektivi orqali kuzating.

2. Preparoval ninalar yordamida tanasining birinchi segmentini ajratib olib, undagi jag'oyoqlarining tuzilishini o'rganing va kostyanka bosh qismining rasmini chizing.

3. Oddiy qalqondorning yurish oyoqlaridan birini ajratib olib, uni tashkil etgan qismlarini o'rganing va rasmini chizing.

## **29-amaliy mashg'ulot. Qora suvarak misolida hasharotlarning tashqi tuzilishi va tana bo'limlari**

**Qora suvarakning sistematik o'rni**

**Tip. Bo'g'imoyoqlilar-Arthropoda**

**Kenja tip. Traxeyalilar-Tracheata**

**Katta sinf. Hasharotlar-Insecta, ya'ni oltioyoqlilar-Hexapoda**

**Sinf. Ochiq jag'li hasharotlar-Insekta-Ectognatha**

**Kenja sinf. Qanotli hasharotlar-Pterygota**

**Turkum. Suvaraklar-Blattoidea**

**Vakil. Qora suvarak-Blatta orientalis**

**Kerakli materiallar va jihozlar:** tirik suvaraklar (urg'ochi va erkagi), xloroform, vannachalar, suvarakning tashqi tuzilishini aks ettiruvchi jadvallar. Preparoval ninalar, entomologik to'g'nag'ichlar, qo'l lupalari, binokulyarlar, o'tkir uchli kichik qaychilar, buyum oynachalari, jarrohlik pichoqlari, oq karton qog'ozining (10x10 sm) bo'laklari.

**Darsning qisqacha mazmuni.** Suvaraklar uylarda (xonadonlarda), omborlarda, novvoyxonalarda, oshxonalarda va ular uchun oziq-ovqat mavjud bo'lgan boshqa joylarda ko'p uchraydi. Silindrsimon tanasi 2-3 sm uzunlikda bo'lib, yelkadan qorin tomoniga qarab yassilangan. Jinslarning bir-biridan farqi (jinsiy dimorfizm) yaqqol ifodalangan. Urg'ochilarining tanasi erkaklariga nisbatan kengroq va ularning qanotlari rivojlanmagan (rudiment) holatda bo'ladi.

Hozirgi vaqtda keng tarqalgan Markaziy Osiyo suvaragi (*Shelfortella tartara*)ning oxirgi ko'krak va qorin qismining dastlabki segmentlari ustida sariq rangdagi nuqtachalari bor. Bu suvarak erkaklarining qanotlari tanasiga nisbatan ancha uzun va ana shu belgilari bilan ular qora suvarak (*Blatta orientalis*) dan farq qiladi. Boshqa hasharotlar singari suvarakning tanasi ham uch: bosh, ko'krak va qorin bo'limlaridan iborat bo'lib, uning usti xitin po'st bilan qoplangan. Bosh qismi harakatchan, ko'krakdan ingichka bo'yin orqali ajralib turadi. Bosh 5 ta segmentning o'zaro birikishidan hosil bo'lgan.

Suvarakning boshi uchburchak shaklda bo'lib, qalin xitin po'st bilan qoplangan va bosh qutichasiga aylangan. Uning pastki qismida og'iz joylashgan. Yuqorigi tomonini esa peshana qismi tashkil qiladi. Boshning ikkala yon tomonida ipsimon mayda halqalardan iborat juft mo'ylovlari joylashgan. Ular hidlash (xemoretseptor) va sezish vazifasini bajaradi. Mo'ylovlarning asosida bir juft murakkab fasetkali ko'zlarni ko'rish mumkin. Bosh qismida mo'ylovlaridan tashqari ikki juft og'iz oldi paypaslagichlari ham joylashgan.

Ko'krak bo'limi uchta segmentdan tashkil topgan. Shunga ko'ra ko'krak: oldingi, o'rta va keyingi ko'krak qismlariga ajraladi. Suvaraklarning va umuman hamma hasharotlarning ko'krak qismi harakatlantiruvchi (lokomotor) tana bo'limi hisoblanadi. Chunki bu bo'limda uch juft oyoq va ikki juft (ikki qanotlilar bundan istisno) qanot joylashgan. Suvaraklarning erkaklarida qanotlari yaxshi rivojlangan, lekin uchishga moslashmagan. Urg'ochilarida esa qanotlari juda kalta bo'ladi. Oldingi juft qanotlari o'rta ko'krakka birikkan, ular qalin va qattiq qanot qoplag'ichni hosil qiladi. Ikkinchi juft qanotlari ancha yupqa bo'ladi.

Hasharotlarning ko'krak bo'limida uch juft yurish oyoqlari bo'lganligi uchun ularni olti oyoqlilar (*Hexopoda*) ham deyiladi. Oyoqlarining hammasi bir xil. Birinchi juft oyoqlari oldingi ko'krakka, ikkinchi jufti o'rta ko'krakka, uchinchi jufti esa keyingi ko'krakka birikadi. Oyoqlari besh bo'g'imdan tashkil topgan: asosiy bo'g'im-dumg'aza, ko'st(toscha), son, boldir, panjadan (kaft) iborat. Panjaning keyingi qismi juft tirnoqcha bilan tugaydi. Suvaraklarning oyoqlari yugurishga moslashgan. Ularning panja qismi nisbatan uzunroq bo'lib, biroz yassilangan. Bu tipda tuzilgan oyoqlarning panjalarida o'ziga xos moslamalari bor. Tirnoqlarining ostida yupqa xitin bilan qoplangan pulvilla (yostiqlar) joylashgan bo'lib, u substratga yopishish uchun xizmat qiladi.

Suvaraklarning qorni har xil kattalikdagi 10 ta segmentdan tuzilgan. Qorin qismining oxirgi segmentida juft sezgi organi-serkilar joylashgan. Erkaklarida ulardan tashqari yana bir juft grifelkalari (qo'shilish organi) ham bo'ladi. Urg'ochi hasharotlarning eng so'nggi qorin bo'limida joylashgan uch tavaqali tuxum qo'ygich organlari ham qorin oyoqlardan kelib chiqqan.

**Mashg'ulotni o'tkazish tartibi:** 1. Xloroform yoki efir yordamida o'ldirilgan yoki 70° li spirtida fiksatsiya qilingan suvaraklarni olib vannachaga qo'ying. Qo'l lupasi yordamida ularni yelka tomonidan kuzatib, erkak va urg'ochilarini farqlang. Erkaklarining uzun qanotlariga va qorin qismining oxirgi segmentidagi grifelkalariga e'tibor bering va rasmlarini chizing.

2. Suvaraklarning mo'ylovlarini ajratib oling va buyum oynasida bir tomchi suvga qo'yib binokulyar orqali kuzating. Uning ipsimon tuzilishiga va mayda halqalariga e'tibor bering.

3. Suvaraklarning bosh qismini gavda bilan biriktirib turuvchi ingichka bo'yin qismini qaychi bilan qirqib, uning bosh qismini lupa yordamida kuzating. Buning uchun boshini oldingi tomondan orqa tomonga qarab entomologik to'g'nag'ich bilan vannachaga qadab qo'ying. Bunda suvarakning og'iz va yelka teshikehasi aniq ko'rinadi.

4. Suvarakning oyoqlaridan birini ajratib oling va buyum oynasida bir tomchi suvga qo'yib,

binokulyar yoki qo'l lupasi yordamida kuzating. Uning asosiy bo'g'img'ini aniqlang va rasmini chizing.

5. Ko'krak qismini tashkil qilgan uchta segmentining har birini o'tkir uchli kichik qaychi bilan qirib, alohida ajratib oling, ikkinchi juft qanotlarini binokulyar yoki lupa yordamida kuzating.

6. Suvarakning qorin qismidagi serkilarini va erkaklarining grifelkalarini ajratib olib, buyum oynasida bir tomchi suvga qo'ying va binokulyar yordamida kuzating.

7. Suvarakning erkagini tana bo'limlarga ajratib, oq karton qog'ozning ustiga qo'ying va uning rasmlarini chizing.

#### **Muhokama uchun savollar:**

1. Qora suvarakning tashqi ko'rinishi va uning tana bo'limlarini tushuntirib bering.
2. Qora suvarakning og'iz organlari qanday tuzilgan?
3. Qora suvarakning qanotlari va oyoqlari qanday tipda tuzilgan?
4. Suvaraklarning yashash tarzi va tarqalish haqida nimalarni bilasiz?

### **30-amaliy mashg'ulot. Turli xil guruhlariga kiruvchi hasharotlarning ba'zi bir morfologik belgilari**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Turli xil hasharotlar (go'ng qo'ngizlari, beshiktervatarlar, chigirtkalar yoki temirchaklar) ning quritilgan kolleksiyalari. Hasharotlarning har xil tarzda tuzilgan og'iz apparatlarining (suvarak, asalari, kapalak va qandalalarning og'iz apparatlari) mikropreparatlari. Hasharotlarning tashqi tuzilishi, har xil shakldagi mo'ylovlari, oyoqlari va qanotlarining tuzilishini aks ettiruvchi jadvallar, kichik qisqichlar, o'tkir uchli kichik qaychilar, oq qog'oz bo'laklari, qo'l lupasi, buyum oynalari, mikroskoplar, binokulyarlar.

**Darsning qisqacha mazmuni.** Hasharotlarning turlari va yashash sharoitiga qarab, ularning katta kichikligi har xil bo'ladi. Masalan, trixogrammalarning kattaligi 2 mm kelsa, tropik mamlakatlarda yashaydigan cho'psimonlar turkumining ayrim turlari 33 sm gacha boradi. Ular juda nozik bo'lib, ucha olmaydi.

Hasharotlarning mo'ylovlari juda uzun va xilma-xil. Mo'ylovlar asosan tuyg'u va hid bilish organlari vazifasini bajaradi.

Hasharotlarning kimyoviy hid bilish va sezgi organlari bo'lmish mo'ylovlari turli-tuman bo'lishiga qaramasdan, ularni ma'lum darajada ayrim guruhlariga ajratish mumkin.

Bir turga mansub bo'lgan hasharotlarning urg'ochi va erkaklari mo'ylovlarining uzun yoki qisqaligi va shakliga ko'ra farq qilishi mumkin. Hasharotlarning turkumlari va oilalarini bir-biridan farqlashda mo'ylovlarining shakli muhim sistematik belgi bo'lib xizmat qiladi.

Shakliga ko'ra hasharotlarning mo'ylovlari qilsimon-xivchinsimon (suvaraklar, ninachilar), ipsimon (suv qo'ngizlari), patsimon (kapalaklar, chivinlar va tukli arilar), plastinkasimon (go'ng qo'ngizlari, mart, iyun qo'ngizlari va boshqa plastinka mo'ylovli qo'ngizlar), arrasimon (qirsildoq qo'ngizlar), taroqsimon (ayrim tur qirsildoq qo'ngizlar), to'g'nog'ichsimon (oq kapalaklar), tizzasimon (qovoq ari, yirik arilar, bug'i qo'ngizlari), duksimon (ayrim tur kapalaklar), qildor (kalta mo'ylovli ikki qanotlilar), noto'g'ri-tizzasimon (yumshoq tanli qo'ngizlar) va boshqa tuzilishda bo'lishi mumkin.

Hasharotlarning mo'ylovlari qanday shaklda bo'lishidan qat'iy nazar, ular bo'g'img'larga bo'lingan. Bo'g'img'larning soni har xil: 2-3 tadan tortib, bir necha o'ntagacha yetishi mumkin. Lekin ularning uzunligi har xil. Ba'zi hasharotlarning mo'ylovlari ularning tana uzunligidan ikki va undan ham ortiqroq uzun bo'ladi (mo'ylovdor qo'ngizlar, temirchaklar).

Hasharotlarning oyoqlari ularning yashash sharoitiga va bajaradigan vazifasiga qarab turlicha shaklda bo'lishi mumkin.

Suvarakning oyoqlari yugurishga moslashgan. Ularning panja qismi nisbatan uzunroq bo'ladi. Yugurishga moslashgan oyoqlarni yana uy pashshalarida, qo'ngizlarda ham uchratish mumkin. Yugurishga moslashgan oyoqlarning panja qismi biroz yassilangan bo'lib, "yostiqla" hosil qiladi. Yostiqlalarning usti har xil tukchalar bilan qoplangan bo'ladi.

Masalan, uzuntumshuq qo'ngizlarning yurish oyoqlari. Bu ikkala tipdagi oyoqlarning panjalarida o'ziga xos moslamalari bor. Tirnoqchalarining ostida yupqa xitin bilan qoplangan pulvilla-

“yostiqlar” joylashgan bo‘lib, u substratga yopishish uchun xizmat qiladi. Hasharot silliq substratda pastdan yuqoriga yoki qarama-qarshi tomonga harakatlanganda tirnoqchalarining orasi ochiladi va pulvilla substratga yopishadi.

Hasharotlarning sakrashga moslashgan keyingi oyoqlarida soni uzun va yo‘g‘onlashgan bo‘ladi. Sakrash uchun uchinchi juft oyoqlari xizmat qiladi. Bunday oyoqlarni to‘g‘ri qanotlilar turkumining vakillarida va burgalarda uchratish mumkin.

Suv muhitida yashaydigan hasharotlarning keyingi juft oyoqlari suzishga moslashgan. Ularning panja qismi (kafti), ba‘zan esa boldir qismi ham yassilangan va tukchalar bilan qoplangan bo‘ladi. Ular hasharot suvda suzgan paytida eshkak vazifasini bajaradi. Bunday tuzilgan oyoqlar suv qo‘ngizlarida uchraydi.

Changallab tutuvchi oyoqlarda son va boldir uzun bo‘lib, ularda xitindan iborat mayda “tishchalar” bor. Boldir songa kelib qisilgan paytida hasharotlar o‘z o‘ljasini shu oyoqlari yordamida qisib ushlab oladi. Beshiktervatarlarning birinchi juft ko‘krak oyoqlari shunday tuzilishga ega.

Tuproq orasida yashaydigan buzoqboshining, go‘ng qo‘ng‘izlarining va po‘stloqxo‘r qo‘ng‘izlarining birinchi juft oyoqlari kovlashga moslashgan. Bunday oyoqlarni tashkil qilgan hamma organlari qisqa va kengaygan. Ular kurakcha shaklida bo‘ladi. Panjasi esa qisqargan bo‘ladi. Yig‘uvchi yoki to‘plovchi oyoqlar o‘simliklarning gulchanglarini yig‘ishga va tashishga moslashgan. Bunday hasharotlarning keyingi juft oyoqlarining boldir qismida tukchalari bo‘lmaydi. Lekin uning ikki yon tomonida uchi qayrilgan mayda tukchalar bo‘lib, ular savatcha hosil qiladi. Panjaning birinchi bo‘g‘imi kengaygan va uning ichki tomoni tukchalar bilan qalin qoplangan bo‘lib, u cho‘tkacha hosil qiladi. Buning yordamida asalari o‘zining tanasiga yopishgan gulchanglarini yig‘ib oladi. Hasharotlarning yopishuvchi yoki ilashuvchi oyoqlari soch, jun va gazmol ip tolalarini qisib ushlashga moslashgan. Bularning uzun tirnoqchasi bir bo‘g‘imdan iborat bo‘lgan panjaga qisilishi natijasida xo‘jayinning soch, jun yoki kiyimlaridagi ip tolalariga yopishib oladi. Bunday oyoqlarni odamlarda va sutemizuvchi hayvonlarda parazitlik qiladigan bitlarda uchratamiz. Biz hasharotlarning oyoqlarini bajaradigan vazifalariga ko‘ra har xil shaklda o‘zgarishini ko‘rdik. Lekin ular tashqi ko‘rinishdan qanchalik o‘zgarmasin, barchasi asosan 5 ta bo‘limdan: dumg‘azacha, tos, son, boldir va panja (kaft) dan iborat.

Hasharotlar qanotlarining tuzilishi, shakli va soniga ko‘ra ham juda xilma-xil bo‘lishi mumkin.

Tuban tuzilishga ega bo‘lgan qanotsiz hasharotlarda va yashash sharoitiga moslashish jarayonida qanotlari qisqargan (yo‘qolgan) ayrim guruh hasharotlarda (bitlar, burgalar) qanotlar bo‘lmaydi.

Ikki qanotlilar turkumiga mansub bo‘lgan hasharotlarning o‘rta ko‘krak qismida faqat bir juft qanot bo‘ladi. Ularning keyingi ko‘krak qismidagi ikkinchi juft qanotlari vizillab tovush chiqaradigan organga aylangan (chivinlar, pashshalar, so‘nalar, iskabtoparlar). Ayrim hasharotlarning birinchi juft qanotlari qalin xitindan iborat bo‘lib, uning ostidagi pardasimon ikkinchi juft qanotlarini himoya qilib qanotlar dorzal (elka) va ventral (pastki) joylashgan ikki plastinkadan iborat bo‘lib, ularning o‘rtasida shoxchalar hosil qiladigan va tarmoqlanmaydigan tomirlari bor. Ba‘zi guruh hasharotlarning (kapalaklar) qanotlari tangachalar bilan qoplangan bo‘ladi. Tashqi ko‘rinishidan hasharotlarning qanotlari uchburchak shaklida bo‘lib, uning hasharot tanasiga birikkan burchagi asosiy yoki bazal, unga qarama-qarshi burchagi apikal yoki tepa, uchinchi burchak esa keyingi (anal) burchakni tashkil qiladi. Bu uchburchakning uch tomoni qanotning qirralarini hosil qiladi.

Hasharotlarning qorin bo‘limida haqiqiy rivojlangan oyoqlar bo‘lmaydi. Birlamchi qanotsizlarda ayrim qorin bo‘g‘imlarida grifelkalar deb ataladigan maxsus o‘simtalar yoki qorinning orqa uchida joylashgan ayricha ko‘rinishida oyoq rudimentlari bo‘ladi, shular yordamida ular sakraydi.

Boshqa hasharotlarning oxirgi bo‘g‘imlarida bo‘g‘im ortiqlari-serkilar, erkaklarida esa grifelkalar ham bo‘ladi.

Hasharotlar og‘iz organlarining tuzilishi oziq xili va oziqlanish usuliga muvofiq har xil, ya‘ni kemiruvchi, kemiruvchi-so‘ruvchi, so‘ruvchi, sanchib-so‘ruvchi va yalovchi tipda tuzilgan bo‘ladi.

Chivinlar, iskabtoparlar, o‘simlik bitlari, burgalar, bitlar va ba‘zi bir boshqa hasharotlarning og‘iz apparatlari sanchib-so‘ruvchi tipda tuzilgan. Qattiq ovqat bilan oziqlanadigan hasharotlardan-

suvaraklar, qo'ngizlar, kapalak qurtlar va to'g'ri qanotlilarning og'iz apparati kemiruvchi tipda tuzilgan.

So'ruvchi tipdagi og'iz apparati suyuq ovqat bilan oziqlanadigan kapalaklarda (imagolarida) uchratishimiz mumkin. Kapalaklarning og'iz apparati suvaraklarning og'iz apparatiga nisbatan keskin o'zgargan. Bunday og'iz apparatida ustki lab, ustki jag'lar va ostki lablar qisqargan, ya'ni rudiment holatida bo'ladi. Ostki jag'larning har biri uzun tarnovcha hosil qiladi. Ikkala maksillaning tarnovchalari o'zaro qo'shilib, uzun xartumni hosil qiladi. Kapalakning xartumi tinch holatida spiral shaklda o'ralib turadi, oziqlanishda esa xartum yoziladi va gulshirani so'rish uchun uning ichiga kiradi. Gulning tuzilishiga qarab, undan gulshira so'radigan kapalaklar xartumlarining uzunligi har xil bo'lishi mumkin. Ayrim turlarida xartumlarining uzunligi 20 sm gacha yetadi. Shunday qilib kapalaklarning (imago) so'ruvchi og'iz apparati gulshira so'rishga moslashgan va ostki jag'ining haddan tashqari o'zgarishidan hosil bo'lgan.

Sanchib-so'ruvchi og'iz apparati yordamida chivin va qandalalar odam va hayvonlarning terisini teshib, qonini yoki o'simliklarning hujayra suyuqligini so'radi. Buni o'rin-ko'rpa qandalasining og'iz apparati tuzilishi misolida ko'rish mumkin. Uning ustki labi yarim doira shaklida bo'lib, ostki labi esa uch bo'g'imli xartumchaga aylangan. Qin singari tuzilishga ega bo'lgan labning ichida uzun sanchiladigan ninasimon juft ustki va ostki jag'lar joylashgan. Uning o'rta qismida maksillalar, chetki tomonlarida esa mandibulalar bo'ladi. Maksillalar tarnovchaga aylangan. Ular ustma-ust joylashib, ikkita kanalcha hosil qiladi. Ustki kanalcha orqali ovqat so'rib olinadi, ostki kanalcha orqali esa bu vaqtda organizmga so'lak yuboriladi. Mandibulalar o'tkir uchli va arrasimon tishchali bo'ladi. Ular yordamida qandalalar organizm to'qimasini teshadi, tishchalar esa qon so'rayotgan paytida og'iz apparatining chiqib ketishidan saqlaydi va qandalani xo'jayinning tanasi ustida mustahkam o'tirishga yordam beradi.

Qandalaning ostki jag' va ostki lab paypaslagichlari bo'lmaydi. Lekin qandala og'iz apparatining mikropreparati kuzatilayotgan paytda, boshining ikkala yon tomonidagi fasetkali ko'zlarining ostida to'rt bo'g'imli mo'ylovlari ko'rinadi.

Pashshalarning yalovchi og'iz apparatini asosiy qismini ostki lab tashkil etadi. Pashsha ovqatni so'lagi bilan namlaydi va suyultirilgan yoki suyuq ovqatni yalaydi.

Yalovchi og'iz organida faqat ostki lab yaxshi rivojlanib, filtrlovchi apparatga ega bo'lgan plastinkasimon ikkita o'simtani hosil qilgan. Ustki lab va gipofarinks ostki labning oldingi devori bilan birga naychani hosil qiladi.

Ostki lab plastinkasi yordamida yalab va filtrlab o'tkazilgan suyuq oziq ana shu naychaga kelib tushadi. Ustki jag'lar hamda 1-juft ostki jag'lar reduksiyaga uchragan.

### ***Ishning bajarilish tartibi:***

1. Petri idishlarga fiksatsiya qilingan yoki harakatdan to'xtatilgan suvaraklarning urg'ochi va erkaklarini qo'yib, qo'l lupasi yordamida mo'ylovlarni tuzilishini o'rganing. Erkaklarida qanotlarining tuzilishini kuzatib, tanasidan ancha uzun ekanligiga e'tibor bering. Suvaraklarning yurishga moslashgan oyoqlarini o'rganing. Ularning mo'ylovlarni va oyoqlarini ajratib oling va har birini alohida buyum oynasiga qo'yib, binokulyar yoki qo'l lupasi yordamida o'rganing.

2. Mart qo'ngizi va kapalakning mo'ylovlarni ajratib olib, suvarakning mo'ylovlari bilan birga oq qog'oz bo'lakchasi ustiga qo'ying. Ularni qo'l lupasi yordamida kuzatib shakliga e'tibor bering.

3. Suvarakning keyingi oyoqlaridan birini tanasidan ajratib olib oq qog'oz ustiga qo'ying.

4. Erkak suvarak, mart qo'ngizi, oq kapalak va ninachining qanotlarini qirqib olib lupa bilan qarang va tuzilishini o'zaro taqqoslab o'rganing.

Hasharotlarning qanotlari ko'pincha ikki juft, ba'zan bir juft (o'rta bo'g'imda) bo'ladi. Qanotlari tashqi ko'rinishdan uchburchak shaklida uchi, orqa burchagi va tubi yoki ildizini kuzating. Qanotini mikroskop yoki binokulyar ostida ko'rayotganda, tomirlarining tuzilishiga alohida e'tibor bering. Qanotdagi kostal, subkostal, radial, medial tomirlarini va ularning tarmoqlarini o'rganing. Tayyor preparatlar orqali turli xil qanot tiplari bilan tanishib chiqing va qanotlari tuzilishi hamda tiplarining rasmlarini chizing.

5. Tuzilishga ko'ra bir-biridan farq qiladigan hasharotlarning mo'ylovlarni, bajaradigan vazifalariga ko'ra shakli o'zgargan oyoqlarini rasmini chizing.

6. O'lgan bir necha hasharot buyum oynasiga yoki to'g'rilagich vannasiga qo'yiladi. So'ngra lupa ostida ularning tashqi ko'rinishi ko'rib chiqiladi va hasharotlarga xos bo'lgan xarakterli belgilariga ahamiyat beriladi.
7. Hasharotlar tana tuzilishi bilan tanishish uchun tanasining qorin tomonidan va ikki yon tomonidan qaraladi, uning bo'g'im va bo'limlardan tuzilganligi, shuningdek, bosh, ko'krak va qorin qismlari ko'rinadi. Bu qismlarda turli o'simtalar bor.
8. Bosh qismini lupa ostida qarang. Boshida bir juft mo'ylov, og'iz organi, murakkab ko'z, sodda ko'z yoki ko'zchalar borligi ko'rinadi.
9. Ko'krak qismini kuzating, ko'kragi uch bo'g'imli va ular ostiga uch juft bo'g'imli oyoqlar, tepa qismida ikkinchi va uchinchi ko'krak bo'g'imlariga joylashgan ikki juft qanotlari yoki ularning murtaklarini ko'rish mumkin.
10. Qorin qismi bir nechta bir-biriga o'xshash bo'g'imlardan tuzilganligi va voyaga yetgan davrida oyoqlarini bo'lmasligini kuzatish mumkin. Qorning oxirgi bo'g'imida turli xil shakldagi o'simtalar-serki yoki grifelka bo'lishi mumkin.
11. Suvarak og'iz apparatining mikropreparatini binokulyar yordamida kuzatib, uning ustki jag'laridagi xitin "tishcha" lariga e'tibor bering va og'iz organlarining rasmini chizing.
12. Asalari og'iz apparatining mikropreparatini binokulyar yordamida kuzating. Uning ustki jag'lari tarnovchaga aylanganligiga e'tibor bering. Ostki jag'lari ichki kurakchalarining va paypaslagichlarining qisqarganini kuzating, so'ngra asalari og'iz apparati rasmini chizing.
13. Sanchib-so'ruvchi tipida tuzilgan to'shak qandalasi og'iz apparatining mikropreparatini binokulyar orqali kuzating.
14. Kapalakning (imago) so'ruvchi tipida tuzilgan og'iz apparatini binokulyar orqali kuzatib, ustki va ostki lablarining, shuningdek ustki jag'larining qisqarganligiga e'tibor bering va kapalak og'iz apparatining rasmini chizing.

### **31-32-amaliy mashg'ulot. Hasharotlarning ichki tuzilishi (qora suvarak misolida)**

**Qora suvarakning sistematik o'rni**

**Tip. Bo'g'imoyoqlilar-Arthropoda**

**Kenja tip. Traxeyalilar-Tracheata**

**Katta sinf. Hasharotlar-Insecta, ya'ni oltioyoqlilar-Hexapoda**

**Sinf. Ochiq jag'li hasharotlar-Insekta-Ectognatha**

**Kenja sinf. Qanotli hasharotlar-Pterygota**

**Turkum. Suvaraklar-Blattoidea**

**Vakil. Qora suvarak-Blatta orientalis**

**Kerakli materiallar va jihozlar:** tirik yoki 70° li spirtida fiksatsiya qilingan suvaraklar, xloroform yoki efir, paxta, o'tkir uchli qaychilar, ingichka uchli qisqichlar, entomologik to'g'nog'ichlar, mikroskoplar, buyum va qoplag'ich oynalar, qo'l lupasi, binokulyarlar va suvarakning ichki tuzilishini aks ettiruvchi jadvallar.

**Ishning mazmuni.** Suvarakning ichki organlar sistemasi tuzilishini o'rganishni eng avvalo uning qon aylanish sistemasidan boshlash maqsadga muvofiqdir. Chunki suvarakning yuragi qirqib olingan yelka qoplag'ichining ichki yuzasida joylashgan bo'ladi.

Hasharotlarning yuragi qorin bo'limida ichakning ustida joylashgan. Yurakning keyingi uchi berk, ichki bo'shlig'i ko'ndalang to'siqlar bilan bir necha kameralar (bo'lmalar) ga bo'lingan. Har bir kameraning yon tomonida ikkitadan klapanli teshikchalari (ostiylari) bor; yurak va undan boshlanadigan bosh aorta tomiri devori muskul tolalari bilan ta'minlangan. 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. Yurak uzun naycha shaklida bolib, suvarakning yuragi 13 ta kameradan iborat. Ko'pchilik hasharotlarda bunday kameraning soni 8 ta bo'ladi. Qon aylanish sistemasi faqat yurak va undan chiqadigan kalta aorta qon tomiridan iborat; qon (gemolimfa) tana bo'shlig'ida aylanadi. Hasharotlarning qon aylanish sistemasi ochiq tipda tuzilgan.

Yurakning ostida diafragma qanotsimon muskullarning uchi kelib tutashgan. Yurak elastik tolalar yordamida qorin tergitlarida osilib turadi. Ko'pchilik hasharotlarda xuddi shunday diafragma parda ichakning ostida ham bo'ladi. Qanotsimon muskullar qisqarganida diafragma pastga tortiladi; yurakoldi sinusi kengayib, gemolimfa bilan to'ladi.

Gemolimfa ostiylar orqali yurak bo'shlig'iga o'tadi. Yurak devoridagi muskullarning ketma-ket to'liqsimon qisqarishi natijasida qon yurakdan aortaga chiqadi; undan bosh yaqinida tana bo'shlig'iga kelib quyiladi. Ichakosti diafragma muskullari qisqarganida gemolimfa tana bo'shlig'ida oldingi tomonidan keyingi tomoniga oqadi.

Qisqarish xususiyatiga ega bo'lgan maxsus qo'shimcha ampulalar gemolimfani oyoq, qanot va mo'ylovlarning bo'shlig'ida ham aylanishiga yordam beradi.

Yurakning qisqarish tezligi-puls hasharotlar turiga va uning fiziologik holatiga bog'liq bo'ladi. Masalan, arvoq kapalak yuragi tinch holatda bir daqiqada 60-70, uchganida 140-150 marta qisqaradi.

Hasharotlarning gemolimfasi gazlarni tashishda ishtirok etmaydi, u orqali faqat oziq moddalar va modda almashinuv mahsulotlari tashiladi. Shu sababdan hasharotlar qonida eritrotsitlar yoki shunga o'xshash qon elementlari-gemoglobin ham bo'lmaydi. Gemolimfa esa rangsiz, sarg'ish yoki yashil tusda bo'ladi. Faqat ayrim chivinlar, xususan xironomidlar lichinkalari gemolimfasida gemoglobin borligi sababli qoni qizil tusda bo'ladi. Bunday lichinkalarda traxeya sistemasi bo'lmaganligi tufayli gemoglobini gemolimfaga diffuziya yo'li bilan o'tadigan kislorodni bog'lash xususiyatiga ega.

Qora suvarakning hazm qilish organi uch bo'limdan iborat: oldingi, o'rta va orqa ichak. Oldingi ichak: tomoq, qizilo'ngach, jig'ildon va muskulli oshqozondan iborat. Muskulli oshqozonida ovqat maydalanadi. Muskulli oshqozonning keyingi qismi kardial klapaniga aylangan. U ovqatni o'rta ichakka o'tkazib turadi va teskari tomonga harakat qilishiga yo'l qo'ymaydi. O'rta ichak kalta, uning oldingi tomonida ko'r (pilorik) osimtalari bor. Ovqat o'rta ichakdan orqa ichakka o'tadi.

Orqa ichak ikki bo'limdan iborat, uning oldingi qismi ingichkalashgan, keyingi qismi esa yo'g'onlashgan, u anal teshigi orqali tashqariga ochiladi. Orqa ichakda hazm bo'lgan ovqat tarkibidagi suv yana bir marta qayta shimib olinadi, hazm bo'lmagan ovqat qoldiqlari orqa ichakning keyingi (rektal) bo'limida yig'iladi va tashqariga chiqariladi. Hasharotlarning, shu jumladan, suvaraklarning ham oldingi va orqa ichagining ichki yuzasi kutikula bilan qoplangan.

Hasharotlarning, shu jumladan suvaraklarning ayirish sistemasi vazifasini uning o'rta ichagi bilan orqa ichagi tutashgan joyiga kelib qo'shiladigan oqish va uzun ipsimon malpigi naychalari bajaradi. Bu naychalarning erkin uchi berk, lekin ularning ichi kovak va orqa ichakka ochiladi. Ayirish organlariga qo'shimcha ravishda yog' tanachalarini ham kiritish mumkin. Yog' tanachalarining hujayralari ham hasharotlarning tana bo'shlig'idagi chiqarilishi kerak bo'lgan va modda almashish jarayonida hosil bo'lgan moddalarni ajratib oladi. Lekin ularni tashqariga chiqarmaydi, umrining oxirigacha shu yerda to'planadi va saqlanadi. Shu bilan birga yog' tanachalari hasharotlar och qolganda zahira oziqa modda bo'lib ham xizmat qiladi.

Hasharotlar traxeyalar bilan nafas oladi. Ko'pchilik hasharotlarda yaxshi rivojlangan traxeyalar sistemasi bo'ladi. Faqat ayrim tuban tuzilgan hasharotlarning traxeyalari shakllanmagan; ular tana qoplag'ichi orqali diffuziya yo'li bilan nafas oladi. Nafas olish sistemasi tanasining ikki yonida joylashgan nafas olish teshiklari yoki stigmalardan boshlanadi. Stigmalar 10 juft yoki undan kamroq bo'ladi. Ular o'rta va orqa ko'krak hamda 8 ta qorin bo'g'imlarida joylashgan. Stigmalar ochib va yopib turuvchi maxsus moslama bilan ta'minlangan. Stigmalarining teshigi tanada ko'ndalang joylashgan yo'g'on traxeya naylariga ochiladi. Bu naylar tana bo'ylab o'tuvchi ikkita asosiy traxeyalar orqali o'zaro tutashgan. Asosiy traxeya naylaridan birmuncha ingichkaroq naylar boshlanadi; ular ham ko'p marta ketma-ket shoxlanib, ingichka naylarni hosil qiladi. Bu naylar hamma organlarni o'rab turadi. Naylar ko'p marta shoxlanadi va uchki hujayralar bilan tugaydi. Traxeyalar hatto ayrim hujayralarning ichiga ham kirib boradi. Traxeyalarning ayrim qismlari kengayib, havo xaltachalarini hosil qiladi. Bundan tashqari, yaxshi uchadigan ko'pchilik parda qanotlilar, pashsha va boshqa hasharotlarning qorin bo'shlig'ida havo xaltachalari bo'ladi. Ana shu havo xaltachalari tufayli hasharotlarning traxeya sistemasida havo almashinadi. Xaltachalar

hasharotlar tanasining solishtirma og'irligini kamaytiradi. Havo xaltachalari hasharotlar uchayotganda, sarf bo'ladigan rezerv havo saqlanadigan joy ham bo'lib xizmat qiladi. Stigmalarda yopuvchi va ochuvchi apparatning bo'lishi tufayli quruqlikda yashovchi hasharotlarning nafas olish jarayonida suv bug'lanishi keskin kamayadi. Stigmalar juda qisqa vaqt ochilganda ham kislorodning diffuziyasi havoga nisbatan yuqori bo'lgani tufayli traxeyalarga kirishga ulguradi, suv bug'i esa traxeyalardan chiqish imkoniyatiga ega bo'lmaydi.

Traxeyalar hasharotlarning embrional rivojlanishi davrida ektodermadan hosil bo'ladi. Traxeya naylari bir qavat epiteliy hujayralaridan iborat traxeolalardan tashqari hamma traxeya naylarining ichki yuzasi xitin modda bilan qoplangan. Traxeya naylarining ichki yuzasida xitin moddadan iborat spiral yo'g'onlashuvi paydo bo'ladi. Faqat traxeolalarda bunday yo'g'onlashuv bo'lmaydi. Spiral yo'g'onlashuv traxeyalarni doimo ochiq bo'lishiga imkon beradi, nafas chiqarishdan keyin ham naylar devori yopishib qolmaydi.

Nam joylarda hayot kechiradigan kam harakat hasharotlarning nafas olish teshigi doimo ochiq bo'ladi. Traxeya sistemasi orqali gaz almashinuvi passiv, ya'ni diffuziya orqali sodir bo'ladi. Moddalar almashinuvi juda tez kechadigan faol hayot kechiruvchi hasharotlarning traxeyalarida gaz almashinuv jarayoni qorin bo'limining siqilishi va bo'shashi orqali ro'y beradigan nafas olish harakatlari bilan bog'liq. Nafas olish tezligi hasharotlarning turi, ularning fiziologik holati va muhit sharoitiga bog'liq. Masalan, asalari tinch holatda har daqiqada 40 marta, harakatlanganida 120 marta nafas oladi.

Suvda yashovchi hasharotlar nafas olish sistemasining tuzilishida har xil moslashishlar paydo bo'ladi. Ularni nafas olish xususiyatlariga ko'ra ikki guruhga ajratish mumkin. Bir qancha hasharotlar suvda yashab, atmosfera havosidan (suv qandalalari, suv qo'ng'izlari, chivinlar lichinkalari), boshqalari esa suvda erigan kislorod bilan nafas oladi (ninachilar, buloqchilar va kunliklarning lichinkalari).

Atmosfera havosi bilan nafas oladigan suv hasharotlarining tanasida nafas olish bilan bog'liq havo saqlaydigan bo'shliqlar, tuklar, havo o'tkazish naylari yoki boshqa xil moslamalar paydo bo'ladi. Masalan, suv chayonlari qornining uchki qismidagi uzun o'simtasi havo o'tkazish nayi hisoblanadi. Bu nay nafas olish teshiklari (stigmalar) bilan tutashgan. Suv chayoni nafas olishi uchun dum o'simtasini suvdan chiqaradi. Suv qo'ng'izilarning nafas olish teshiklari qorin bo'limining orqa tomonida, ya'ni elitrasi (ust qanoti) ning ostida joylashgan. Elitra tanasiga zich yopishmaganligi tufayli uning ostida bo'shliq, ya'ni havo kamerasi hosil bo'ladi. Qo'ng'iz suv yuzasiga ko'tarilib, qornining keyingi uchini suvdan chiqaradi va elitrasi ostiga havoni to'ldirib oladi. Qo'ng'iz suvga sho'ng'iganda, ana shu havo hisobidan nafas oladi.

Hasharotlarning havo o'tkazuvchi naylari butun tanaga tarqalgan, ular kislorodni to'ppa-to'g'ri to'qimalarga va hujayralarga yetkazib beradi. Bu jihatdan traxeya qisman qon tomirlari funksiyasini ham bajaradi. Bu jarayonda traxeyalarning uchki hujayra ichida joylashgan shoxchalari-traxeolalar muhim vazifani bajaradi. Tinch holatda to'qimalar kislorodni kam sarflaganligi tufayli traxeolalarga to'qima suyuqligi kiradi va havo siqib chiqariladi. Faol holatda esa, aksincha, suyuqlik traxeolalardan hujayralar va to'qimalarga o'tadi; traxeolalar traxeyalardan keladigan havo bilan to'lishi natijasida hujayralarga ko'proq kislorod keladi.

Ko'pchilik hasharotlar (kunliklar, buloqchilar, ninachilar)ning suvda yashovchi lichinkalari traxeya-jabralar yordamida suvda erigan kislorod bilan nafas oladi. Ularning tashqi nafas olish teshigi rivojlanmagan; traxeya sistemasi yopiq. Traxeya-jabralar lichinka qorin bo'limida joylashgan ipsimon yoki bargsimon yupqa devorli o'simtalaridan iborat. Traxeyalar ana shu o'simtalar ichida joylashgan. Suvda hayot kechiradigan kunliklar lichinkasining traxeya-jabralari plastinka shaklida bo'lib, lokomotor organlar vazifasini ham bajaradi. Bentos (suv tubi) da yashovchi kunliklar, buloqchilar va boshqa hasharotlar lichinkalarining traxeya-jabralari ipsimon shaklda; voyaga yetayotgan hasharotlarni quruqlikka chiqishi davrida traxeya-jabralari yo'qolib, tashqi nafas olish teshiklari paydo bo'lishi bilan yopiq traxeyalar sistemasi ochiq sistemaga aylanadi. Ayrim hasharotlar, masalan, lyutka ninachilari, ba'zi pashshalarning suvda yashovchi lichinkalarida traxeyalar shakllanmagan. Kislorod ichki organlarga tana qoplag'ichi orqali diffuziya yo'li bilan o'tadi.

Hasharotlarning markaziy nerv sistemasi halqum usti, halqum osti nerv tugunlaridan va qorin nerv zanjiridan iborat. Halqum usti nerv tuguni yoki bosh miya uch bo'limdan iborat: oldingi bo'limi-protoserebrum, o'rta bo'limi deytoserebrum va orqa bo'limi-tritoserebrum deyiladi.

Hasharotlar ayrim jinsli. Urg'ochilarida organlar sistemasi juft tuxumdon-lardan, tuxum yo'llaridan iborat. Tuxum yo'li katta qinga ochiladi.

Suvaraklarda har bir tuxumdon tuxum hujayrasiga ega bo'lgan 8 ta naychadan tashkil topgan. Ulardan tashqari urg'ochilarining jinsiy organlariga yana urug' qabul qiluvchi qopchiq va qo'shimcha bez ham kiradi. Suvaraklarning qo'shimcha bezi ishlab chiqaradigan suyuqlikdan ularning tuxumlarini o'rab turadigan pilla hosil bo'ladi.

Erkaklarining jinsiy organlari bir juft urug'don, juft urug' yo'llari, urug' pufagi va toq urug' chiqaruvchi naychalardan iborat.

**Ishning bajarilish tartibi.** 1. Yangigina efir yoki xloroform bilan o'ldirilgan suvarakning oyoq va qanotlari yulib tashlanadi. Suvarakning ichki organlarini o'rganish uchun uni yorish kerak. Buning uchun suvarakni chap qo'lda qorin tomoni bilan pastga, bosh qismini esa oldingi tomoniga qaratib ushlang. Keyin tergит va sternitlarning yon tomonidagi o'zaro birlashgan joyini suvarak tanasining keyingi uchidan boshlab oldingi ko'krakkacha ingichka qaychi bilan qirqing. Suvarakning bosh qismini o'zingizga qaratib aylantirib qo'yib, xuddi yuqorida qayd qilingan usulda chap tomonini ham kesing. Yon tomon kesimlarini oldingi ko'krak qismidan ko'ndalang kesik bilan tutashtiring. Shundan keyin suvarakni vannachaga joylashtirib, to'g'nog'ichlar bilan bosh qismi va qornining keyingi uchini mustahkam sanchib qo'ying. Qisqich bilan tergитning oxirgi segmentidan ushlab, biroz ko'taring va uni ushlab turgan muskullarni, traxeyalarni qaychi bilan qirqing. Tergitni ajratib olib, ichki yuzasini yuqoriga qaratib, vannachaga to'g'nog'ichlar yordamida mahkamlang va suvarakning ko'p kamerali yuragini kuzating.

2. Qo'l lupasi orqali suvarakning ichagi atrofidagi traxeya naychalarini kuzating. Traxeyalarning tuzilishi bilan tanishish uchun vaqtincha mikroskopik preparat tayyorlanadi. Buning uchun buyum oynasiga bir tomchi suv yoki gliserin tomizib, to'g'irlagich nina yordamida traxeyaning bir parchasi qo'yiladi va ustidan qoplag'ich oyna bilan yopib, mikroskopda qaraladi. Bunda spiral shaklidagi qalin devorli naycha ko'rinadi. Nafas teshigining tuzilishi bilan tayyor mikropreparati orqali tanishib chiqiladi.

3. Orqa ichakning oldingi qismiga kelib qo'shiladigan uzun ingichka naychalarni ko'zdan kechiring. Bu malpigi naychalari deyiladi va ular ayirish organlari hisoblanadi. Suvaraklarda bunday naychalar soni yuzga yetadi va ular olti boylam bo'lib joylashgan. Malpigi naychalarini ichakdan ajratib olib buyum oynasida bir tomchi suvga qo'ying va mikroskopning kichik ob'ektivi yoki binokulyar orqali kuzating.

4. Traxeyalarni to'g'rilagich nina va qisqich bilan uzib, ovqat hazm qilish sistemasi ajratib olinadi. Uni tananing yon tomoniga qo'yib to'g'rılanadi va mukammalroq qarab chiqiladi. Og'iz teshigi va og'iz bo'shlig'i, ingichka qizilo'ngach bilan tutashadi. Uning ikki yonida, ko'krak qismida so'lak bezlari yotishini ko'rasiz. Har qaysi so'lak bezi pufakchalari bo'laklardan va rezervuardan iborat. Qizilo'ngach kengayib, noksimon shakldagi katta hajmli jig'ildonni hosil qiladi. Bundan so'ng kichkina muskulli oshqozon keladi. Ovqat hazm qilish sistemasining kuzatilgan bu bo'laklari oldingi ichakka kiradi. So'ngra o'rta ichak va orqa ichak boshlanadi. Orqa ichakning oldingi qismi yo'g'on ichak deb ataladi, orqa ichakdan so'ng to'g'ri ichak keladi va u orqa chiqaruv teshigi bilan tashqariga ochiladi.

5. Jinsiy sistemasining ayrim qismlarini ko'rish uchun to'g'ri ichak orqa chiqaruv teshigidan kesiladi va u olib tashlanadi. Yog' tanachalardan hamda traxeya naychalardan tozalanadi va suv bilan yuviladi. Erkak suvarakda orqa chiqaruv teshigi ostida tashqariga ochiladigan urug' to'kuvchi kanali ko'rinadi. Urug' to'kuvchi kanaliga ko'pgina uchi berk naychalar, ya'ni qo'shimcha bezning naychalari kelib qo'shiladi. Qorin bo'g'imining VII va VIII bo'g'implari ikki yonida joylashgan ikkita urug'donni ko'rasiz. Ulardan chiqadigan urug' yo'llari ham urug' to'kuvchi kanaliga kelib qo'shiladi. Urg'ochi suvarakda bir juft tuxumdonni ko'rish mumkin. Tuxumdonni har qaysisi sakkiz dona tuxum naychalaridan iborat. Yog' tanachalari ostida tuxum yo'lini topish mumkin. Bundan tashqari, qorinning orqa tomonida qo'shimcha bezlar yotadi.

6. Suvarakning nerv sistemasini qisman ko'rish mumkin. Buning uchun qizilo'ngachni bo'yin qismidan qirqib, ovqat hazm qilish organlari, ko'krak muskullari olib tashlanadi va qorin bo'ylab ketgan traxeya nayi to'qimalardan nina bilan tozalanadi. Preparat ko'rib chiqiladi. Mikroskop ostida boshning oldingi qismida tomoq usti nerv tugunini topamiz, tomoq usti nerv tuguni bilan qo'shilgan tomoq osti nerv tugunini topish juda qiyin. Shuning uchun tayyor mikropreparatdan yoki jadval orqali tanishib chiqish kerak. Suvarakning ko'krak va qorin qismida uning qorin nerv zanjiri bor. Qorin nerv zanjiri ko'krak va qorin bo'g'imlarida nerv tugunlari yordami bilan qo'shilgan bo'ladi.

### **33-34-amaliy mashg'ulot. Hasharotlar postembrional rivojlanishining asosiy tuzilish xususiyatlari**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Chala va to'liq metamorfozli hasharotlarning postembrional rivojlanishini aks ettiruvchi jadvallar. Har xil yoshdagi chigirtkalar, turli yoshdagi tut ipak qurtlari, g'umbagi, kapalaklari va pillalari. Petri idishlari, qo'l lupalari, suvga to'ldirilgan stakanlar, qisqichlar, mikroskoplar, buyum va qoplag'ich oynalar, binokulyarlar.

**Darsning qisqacha mazmuni.** Hasharotlarning postembrional rivojlanishi ularning muayyan guruhlar uchun sistematik belgi bo'lib xizmat qiladi. Evolyutsion taraqqiyotining eng yuqorigi pog'onasiga ko'tarilgan qanotli hasharotlarning postembrional rivojlanishi gemimetabolik (chala metamorfoz) va golometabolik (to'liq metamorfoz) yo'l bilan o'tadi. Chala metamorfoz yo'li bilan rivojlanadigan hasharotlarga nisbatan tuban tuzilishga ega bo'lgan to'g'ri qanotlilar, suvaraklar, ninachilar, qandalalar, kunliklar, bahorilar, beshiktevratarlar, teng qanotlilar, termitlar, bitlar, parxo'rlar va boshqa turkum vakillari kiradi.

Bularning tuxumdan chiqqan lichinkalari voyaga yetgan (imago) hasharotlarga ko'p jihatdan o'xshash bo'ladi. Lekin qanotlarining va ikkilamchi jinsiy belgilarining rivojlanmaganligi, shuningdek ayrimlarida faqat lichinka davriga xos bo'lgan (provizor) organlarining bo'lishi bilan farq qiladi (kunliklar lichinkalarining traxeya jabralari). Lichinka bilan imago orasidagi tafovutlar, ular bir yoshdan ikkinchi yoshga o'tgan davrda, qator po'st tashlashlar natijasida asta-sekin yo'qolib boradi.

Ko'pchilik hasharotlarning lichinkalari 4-5 marta po'st tashlab, keyin voyaga yetadi. Misol tariqasida to'qay chigirtkasining rivojlanishini ko'rsatish mumkin. Tuxumdan chiqqan lichinka tashqi ko'rinishdan imagosiga butunlay o'xshaydi. Lekin bir yoshdan besh yoshgacha bo'lgan lichinkalik davrlarini o'tganidan keyingina voyaga yetadi.

Golometabolik, ya'ni to'liq metamorfoz yo'li bilan rivojlanadigan hasharotlarga-qo'ng'izlar, kapalaklar, ikki qanotlilar, pardaqanotlilar, burgalar, to'rqanotlilar va boshqa turkumlarning vakillari kiradi (71-rasm). Bu hasharotlarning lichinkalari tuzilishi va shakli jihatidan voyaga yetganlaridan keskin farq qiladi. Ularning qanotlari umuman rivojlanmagan bo'ladi va lichinka davriga xos bo'lgan organlari, ular voyaga yetgunga qadar saqlanadi.

To'liq metamorfoz yo'li bilan rivojlanadigan hasharotlarga tut ipak qurtini yaqqol misol qilib olish mumkin. Kapalak qurtining og'iz organlari kemiruvchi tipda, kapalaklari esa so'ruvchi tipda tuzilgan bo'ladi. Bundan tashqari kapalak qurtlarining qorin qismida (ko'krak qismidagi uch juft oyoqlaridan tashqari) bir necha juft "yolg'on" oyoqlari bo'ladi. Ular bo'g'imlarga aniq bo'linmagan va oxirgi uchida so'rg'ichlari bo'ladi. Bunday oyoqlar kapalak qurtlarining harakat organlaridir.

Kapalak qurtlari ham rivojlanish davrida 5 marta po'st tashlaydi va g'umbak bosqichiga o'tadi. Bu esa hasharotning tinch rivojlanish davridir. G'umbakda voyaga yetgan kapalaklarga xos bo'lgan organlar rivojlanadi. G'umbak qurtning maxsus bezlari ishlab chiqaradigan suyuqlikdan hosil bo'lgan pillaga o'ralgan bo'ladi. G'umbak harakatsiz, lekin ular tanasini qimirlatishi mumkin.

**Amaliy mashg'ulotni bajarish tartibi.** 1. Har xil yoshdagi (1-5 yosh) chigirtkaning lichinkalarini Petri idishiga qo'yib, qo'l lupasi yordamida kuzating va uch, to'rt, besh yoshdagi lichinkalarda endigina rivojlanayotgan qanotlarga e'tibor bering. Imagolarida esa qanotlarining hasharot tanasiga nisbatan uzunligini kuzating. Lichinkalar va imagosining rasmini chizing.

2. Har xil yoshdagi tut ipak qurtlarini Petri idishiga qo'yib, ularning o'lchami va tuzilishiga e'tibor bering. Ko'krak qismidagi hamma hasharotlarga xos bo'lgan uch juft oyoqlarini toping va qorin qismidagi «yolg'on» oyoqlarini qo'l lupasi yordamida kuzating. Pillaning bir uchini qaychi bilan kesib oching va uning ichidagi g'umbakni chiqarib olib Petri idishiga qo'ying. Uni qo'l lupasi orqali kuzatib, urg'ochi va erkaklarini farqlang. Qurt, pilla, g'umbak va kapalakning rasmini chizing.

### **35-amaliy mashg'ulot. Dengiz yulduzi misolida ignaterililarning asosiy tuzilish xususiyatlari**

**Dengiz yulduzining sistematik o'rni**

**Tip. Ignaterililar-Echinodermata**

**Sinf. Dengiz yulduzlari-Asteroidea**

**Turkum. Forsipulatalar-Forcipulata**

**Vakil. Oddiy amur dengiz yulduzi-Asterias amurensis**

**Kerakli materiallar va jihozlar.** Fiksatsiya qilingan va quritilgan holda saqlangan dengiz yulduzlari, qisqichlar, uchi o'tkir kichik qaychilar, qo'l lupalari, vannachalar, dengiz yulduzining tashqi va ichki tuzilishini aks ettiruvchi jadvallar, entomologik to'g'nog'ichlar, suv to'ldirilgan idishlar, binokulyar.

**Ishning qisqacha mazmuni:** Dengiz yulduzlarining tanasi me'yorli holatda oral va undan tarqaluvchi beshta nurdan iborat. Diskning markazidan 2 xil yo'nalishdagi chiziqli o'tkazish mumkin. Har bir nurning markazi orqali o'tadigan chiziqni *radiuslar*, ikki nur oralig'idan o'tadiganini esa *interradiuslar* deyiladi.

Dengiz yulduzlarining tanasi oral qutbi bilan substratga (dengiz tubiga) qaragan bo'ladi. Xuddi shu tomonida-diskning markazida og'iz teshigi joylashgan. Har bir nurning oral tomonida uning markaziy chizig'i bo'ylab joylashgan egatchasi bor. Unda 4 qator bo'lib joylashgan juda ko'p o'simtalar, ya'ni *ambulakral* oyoqchalar bo'ladi. Oral qutbga qarama-qarshi tomoni *aboral qutb* deb ataladi. Bu qutbning markazida anal teshigi joylashgan. Bundan tashqari aboral qutbida juda ko'p mayda teshikchalarga ega bo'lgan madrepor plastinka bo'ladi. Dengiz yulduzi tanasining aboral qutbi ohakdan iborat juda ko'p kichik ignalar bilan qoplangan. Bularning ba'zilar o'zgarib, o'ziga xos qisqichlarga-peditsellyariyalarga aylangan. Ular hayvon tanasidagi ignalarning orasiga kirib qolgan yot zarralarni tozalaydi. Hamma ignaterililar, shu jumladan, dengiz yulduzlarida ham ambulakral sistemasi, ya'ni suvli naychalar sistemasining bo'lishi xarakterlidir.

Bu sistema aboral qutbdagi madrepora plastinkadan boshlanadi. Plastinkadagi mayda teshikchalar orqali o'tgan suv maxsus tosh kanalchaga keladi. Bu kanalchaning devori ohakdan iborat bo'lganligi uchun ham uni *tosh kanal* deb ataladi. Tosh kanalcha interradyal tartibda joylashgan bo'lib, aboral tomonidan oral tomonga o'tadi va ambulakral sistemaning halqum atrofidagi kanaliga quyiladi. Halqa kanalidan 5 ta radial kanallar boshlanadi.

Ambulakral sistemaning nur ostidan o'tadigan radial kanalidan chetga qarab juft-juft, kichik-kichik kanalchalar boshlanadi va ular ambulakral oyoqchalarning bo'shlig'iga qadar davom etadi. Bu kanallar ham bir nurning bo'shligi tomonida uchi berk pufakchalarga-ampulalarga ochiladi. Ambulakral oyoqchalar uchida so'rg'ich bo'lib tugaydigan kichik kanalchalardir; ularning devori cho'ziluvchan va muskuldor bo'ladi. Bu kanallarning hammasi madrepora plastinkasidagi teshikchalar orqali tashqi muhit bilan bog'langan bo'ladi.

Ambulakral sistema dengiz yulduzlarining asosiy harakatlanish organidir, lekin u nafas olish vazifasini ham bajaradi. Ambulakral oyoqchalar yonidagi ampulalar va suyuqlik ampulalari qisqarganda suyuqlik ampulalardan oyoqchalarga o'tadi. Keyin oyoqchalar juda ko'p cho'zilib, uchlaridagi so'rg'ichlari yordamida substratga yopishib oladi. So'ngra oyoqchalarining muskuldor devori qisqaradi va ulardagi suyuqlik yana ampulalarga surilib chiqadi. Oyoqchalar qisqarganda dengiz yulduzining tanasi tegishli tomonga qarab biroz siljib oladi. Odatda dengiz yulduzlari ambulakral oyoqchalari yordamida soatiga 3-5 m tezlikda harakatlana oladi. Oral tomonida joylashgan og'iz teshigi qisqa halqum orqali xaltaga o'xshash oshqozonga ochiladi.

Oshqozon qisqa va tor orqa ichakka o'tadi. Orqa ichagi aboral tomonining markazidagi chiqarish teshigi orqali tashqariga ochiladi. Oshqozondan har bir nur bo'ylab bir juftdan uzun naylar ketadi. Naylarning yon tomonida joylashgan hazm qilish shirasi ishlab chiqaradigan xaltachalari jigar

vazifasini bajaradi. Dengiz yulduzlari yirtqichlik qilib hayot kechiradi. Ular ikki tabaqali mollyuskalar, dengiz tipratikanlari va boshqa sekin harakatlanadigan umurtqasizlar bilan oziqlanadi.

Dengiz yulduzlari va dengiz tipratikanlari tanasining sirtida ichi bo'sh yupqa devorli bo'rtmalar joylashgan. Bu bo'rtmalar *teri jabralari* deyiladi. Dengiz suvida erigan kislorod bo'rtmalar devori orqali selom suyuqligiga o'tadi. Selom suyuqligi tiniq va rangsiz, unda amyobasimon hujayralar bo'ladi. Nafas olish jarayonida ambulakral sistemasi ham qisman ishtirok etadi.

Ignaterililarning maxsus ayirish organlari bo'lmaydi. Moddalar almashinuvi mahsulotlari asosan selom suyuqligidagi amyobasimon hujayralar tomonidan tana bo'shlig'i devorining eng yupqa joyidan, xususan *teri jabralari* orqali chiqarib tashlanadi. Amyobasimon hujayralarni tideman bezlari va o'q kompleksi organi ishlab chiqaradi. Qon aylanish sistemasi ikkita halqa tomirlar va ulardan nurlar bo'ylab ketadigan radial qon tomirlaridan iborat. Halqa tomirlardan biri og'iz oldida, ikkinchisi aboral tomonidagi anal teshigi yaqinida joylashgan. Halqa tomirlar qon ishlab chiqaradigan o'q organ bilan bog'langan.

Dengiz yulduzlarida bitta asosiy-*ektonevral* (oral), ikkita qo'shimcha-*giponevral* va *aboral* nerv sistemasi bo'ladi. Asosiy ektonevral nerv sistemasi og'izoldi nerv halqasi va undan nurlar bo'ylab ketadigan 5 yoki undan ko'proq radial nervlardan iborat. Bu nerv sistemasidan chuqurroqda giponevral sistemasi joylashgan. Aboral nerv sistemasi esa markaziy diskning aboral tomonida selom epiteliysi ostida joylashgan nerv halqasidan va undan tarqaladigan radial nervlardan iborat. Ektonevral sistemasi asosan sezgi vazifasini bajaradi. Birmuncha kam rivojlangan giponevral va aboral nerv sistemalari esa hayvon harakatini boshqarib turish uchun xizmat qiladi. Sezgi organlari yaxshi rivojlanmagan. Ambulakral oyoqlari va nurlarining uchki qismida joylashgan kalta paypaslagichlar tuyg'u organlari hisoblanadi. Har qaysi nurning uchidagi paypaslagichlari asosida bittadan oddiy ko'zchalari bo'ladi. Ko'zchalar ko'z chuqurchasi tipida tuzilgan bo'lib, faqat yorug'likni sezishga yordam beradi.

Dengiz yulduzlari ayrim jinsli. Jinsiy sistemasi sodda tuzilgan. Jinsiy bezlari shingilsimon shaklda, nurlarning asosida joylashgan. Bezlarning yo'li nurlarning oralig'iga ochiladi. Jinsiy hujayralari suvga chiqariladi. Tuxum hujayrasi suvda urug'lanadi. Tuxumdan hamma ignaterililarga xos bo'lgan *diplevrula* deyiladigan lichinka chiqadi. Keyingi etapda dengiz yulduzlari sinfi vakillari lichinkalarida kipriklar chambari ikki qator-og'izoldi va og'izorqasi halqalarini hosil qiladi va bunday lichinkani *bipinnariya* deyiladi.

***Ishni bajarish tartibi.*** Dengiz yulduzining umumiy ko'rinishi bilan tanishib, uning aboral qutbidagi madrepor plastinkasini, anal teshigini va pedisellyariyalarini qo'l lupasi orqali kuzating va dengiz yulduzi tanasining konturini chizing.

Dengiz yulduzining ichki organlari va ambulakral sistemasining tuzilishi bilan tanishish uchun har bir nurning ikkala chekka qismidan aboral qutbga yaqinroq joyidan o'tkir uchli qaychi bilan kesing. Kesishni nurlararo davom ettirib, faqat madrepor plastinkasi yonidan orqa tomonga o'tkazing.

Keyin dengiz yulduzini preparoval vannachalarga oral qutbi bilan pastga qaratib qo'yib, entomologik to'g'nog'ichlar yordamida nurlarning uchidan qadab qo'ying. So'ng vannachani suvga to'ldiring. Dengiz yulduzining aboral tomonidagi tana qoplag'ichini qisqich bilan ko'tarib, unga yopishib turgan ichki organlarini qaychi bilan kesing. Bunda madrepor plastinkasi va uning atrofidagi bir qism tana qoplag'ichi o'z holicha qolishi kerak.

#### **4. Mustaqil ta'limni tashkil etishning shakli va mazmuni:**

##### **1. Ma'ruzani tinglay olish.**

Oliy o'quv yurtida ma'ruza jarayonida talabalardan ma'ruzachini diqqat bilan tinglash, fikr yuritish va eshitganlarini yozib borish (matnlashtirish) talab etiladi. Fikrni bir joyga to'plab, diqqatni ma'ruzachi bayon qilayotgan masalaga safarbar qilish, faollik ko'rsatish bilangina ma'ruza mazmunini to'g'ri tushunish, bilish va anglab o'zlashtirish mumkin. Talaba o'quv-biluv maqsadini aniq tasavvur etib, ma'ruzaga oldindan tayyorlanib kelsa (oldingi ma'ruzada bayon qilingan masala-materialni ko'rib, darslikdan yangi mavzuni o'qib kelsa), ma'ruzachi bayoniga o'z fikrlarini to'plab,

to'la safarbarlik bilan tinglay oladi. Buning uchun talabada ma'ruzani tinglashga kuchli motiv mavjud bo'lishi lozim. Talaba ma'ruzani tinglash jarayonida asosiy tushunchalar, muhim g'oyalarni o'z daftariga yozib borishi kerak, bunda ham eshitish, ham ko'rish, ham harakat xotirasi ishlaydi, faoliyat asosida bilim o'zlashtiriladi.

## **2. Ma'ruzani yozib olish.**

Har bir ma'ruza mazmuni (jarayoni)da quyidagilar bo'ladi: ma'ruzaning asosini tashkil etadigan muhim g'oya; muhim g'oyani asoslash, juz'iy xulosalar; qisqa muddatli pauzalar; ta'riflar, tamoyillar, tushunchalar. Ma'ruzani matnlashtirayotganida talaba asosiy g'oya, muhim masalalar, asosiy tushunchalar, tamoyillar, ta'riflar, xulosalarni o'z daftarida qayd etib, yozib borishi kerak. Ma'ruza jarayonida professor-o'qituvchi shu xil joylarni ovozini o'zgartirish, nutq tempini kamaytirish bilan ajratib beradi, e'tibor berib tinglansa, zarur joylarni yozib olish imkoni bo'ladi. Yozib olish paytida ma'lum tartibga amal qilinsa (ma'ruzaning muhim masalalari; fakt, dalil, ta'rif, xulosalar; savol-javoblar, mulohazalar), tinglash jaraënida asosiy narsalarni ajrata olish malakasi hosil bo'ladi.

## **3. Matnlashtirayotganda quyidagilarga rioya qilish lozim:**

- hoshiya qoldirish;
- har bir masalani tartib raqami bilan belgilash va satr boshidan yozish; ravshan yozish, ostiga chizib, ajratish;
- shaxsiy shartli qisqartirishlardan foydalanish: (qarama- qarshilik), kabi;
- sitatalarning hoshiyasini ko'proq qoldirish;
- imloga, husnixatga rioya qilish, tartibli, toza yozish;
- yozib ulgurmaganlariga joy holdirib ketish;
- ruchkada yozish;
- yozuvlarni uyda o'qib chiqib, xatolarini to'g'rilash, to'ldirish, bu ishni iloji boricha o'sha kuni èki vaqt ko'p o'tmay qilish;
- o'zingiz qatnashmagan ma'ruzani o'rtog'ingiz matnidan ko'chirib, kitoblardan o'qib o'rganish zarur.

**4. Kitob, manbalar bilan ishlash.** Yuqori malakali mutaxassis bo'lish, o'z bilimlarini muntazam oshirib borish uchun talaba kitob bilan, birinchi manbalar bilan ishlash malakasiga ega bo'lishi zarur. Kitob bilan ishlay olish malakasi nazariy bilimlarni chuqurroq egallashning shartidir. Birinchi kurs talabalari, odatda, zarur kitobni tanlash, topishga qiynaladilar, kitobni maqsadga muvofiq tarzda qunt bilan o'qish o'rniga ayrim joylarinigina o'zgarishsiz ko'chirib qo'ya qoladilar. Vaholanki, talaba kitobni qanday topish va undan qanday foydalanishni bilmog'i lozim.

Talaba mustaqil o'qib o'rganishi zarur bo'lgan kitoblarni professor-o'qituvchi ma'ruza, seminar paytida tavsiya qiladi va kerakli maslahatlarni beradi. Oliy o'quv yurti talabasi DTS va malaka talabalarining ijtimoiy-gumanitar, tabiiy-ilmiy, ixtisoslik va boshqa fan bloklariga doir kitoblar, manbalarni o'rganishi zarur. U professor-o'qituvchilarning maslahati va ko'rsatmalariga amal qilishi kerak. Shu tariqa zarur kitoblarni tanlash va mustaqil ta'lim olish malakalarini egallab oladi.

Darslik, ilmiy asarlar yoki maqolalarni o'qib o'rganish tartibi quyidagicha bo'lishi mumkin: tavsiya etilgan kitob, risola, darslikning bobi, paragrafi (fasli) avvalo boshdan oxirigacha bir marta o'qib chiqiladi, umumiy tasavvur hosil qilinadi: muallifi, kitobning, maqolaning, bob yoki paragrafning nomi bilib olinadi; kitobning muqaddimasi, asarning boshida yozilgan va shu asarning mazmunini ifodalaydigan tsitata, annotatsiya, epigrafi bilan tanishish shu kitobning muhim g'oyasi va yo'nalishi haqida tasavvur beradi. So'ngra qo'lda halam (ruchka) bilan jiddiy e'tibor berib, asosiy matn o'qib o'rganiladi, muhim o'rinlari èzib boriladi. Kitobni bobma-bob yoki paragraflar bo'yicha o'rganish va asosiy g'oyalarni qisqa èzib borish maqsadga muvofiq.

Kitob o'qish ijodiy ish bo'lib, o'qish jarayonida fikr yuritish, tanqidiy yondashish, mulohaza qilish, lug'atlar, entsiklopediyalardan foydalanish lozim. Kitob matnida berilgan jadval, rasm, sxema, grafik, shakl, ko'rgazmalarni sinchiklab o'rganish, matn mazmuniga solishtirib ko'rish, zarur bo'lsa, ko'chirib olish kerak. Kitobni o'qish jaraënida olingan ma'lumotlarni baholash va unga

tanqidiy nuqtai nazardan qaramoq, shuningdek, uning muhimligini baqolamoq zarur bo'ladi. O'qishda u yoki bu materiallarga har xil yo'llar bilan belgi qo'yish tavsiya etiladi.

Mustaqil ishlash uchun talabalarga Umurtqasizlar zoologiyasiga oid bo'lgan ma'lumotlar mavjud bo'lgan turli adabiyotlar tavsiya qilinadi. Bundan tashqari zarur hollarda laboratoriyadagi mavjud asbob va uskunalar ham ularni yaxshi biluvchi mutaxassis va o'qituvchi ishtirokida talabalar ixtiyoriga beriladi. Mustaqil ishlash uchun beriladigan mavzular va ishlar individual xarakterda bo'lib, talabalarning Zoologiya fani bo'yicha ma'lumotlarni chuqur o'rganishga qaratilgandir. Talaba mustaqil ishni tayyorlashda fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda, quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- Laboratoriya mashg'uloti va kurs ishiga tayyorgarlik ko'rish;
- Darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularini o'rganish;
- Tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruza qismini o'zlashtirish;
- Maxsus adabiyotlar bo'yicha fan bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash;
- Talabaning o'quv, ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fan bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish;
- Faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalaniladigan o'quv mashg'ulotlari.

Talabaning fanni mustaqil tarzda qanday o'zlashtirganligi joriy, oraliq va yakuniy nazoratlarda o'z aksini topadi.

**Mustaqil ta'lim uchun quydagi mavzularni o'zlashtirish tavsiya etiladi:**

1. Knidosporidiylar va Mikrosporidiylar tiplari. Umumiy tavsifi, klassifikatsiyasi va asosiy vakillari.
2. Taroqlilar tipi. Ularning tuzilishidagi xususiyatlari va asosiy vakillari.
3. Nemertinlar tipi, vakillarining tavsifi, ko'payishi va tarqalishi.
4. Tikanboshlilar tipi. Xarakterli xususiyatlari. Patologik ahamiyati.
5. Yonboshnervli molluskalar va Monoplakoforalar sinflari. Trilobitsimonlar kenza tipi vakillari va ularning filogenetik ahamiyati.
6. Onixoforalar tipi, umumiy tavsifi, ekologiyasi, geografik tarqalishi. Xelitseralilar kenza tipiga kiruvchi qilichdumlilar va gigant qalqondorlar sinflari.
7. Paypaslagichlilar tipi. Umumiy tavsifi. Mshankalar, Yelkaoyoqlilar, Foronidalar.
8. Pogonoforalar tipi. Umumiy tavsifi va hayvonat dunyosidagi o'rni.
9. Qiljag'lilar tipi. Umumiy tavsifi va ekologik xususiyatlari.
10. Ignaterililar tipi. Umumiy tavsifi, klassifikatsiyasi va tuzilishi. Ularning tana simmetriyasi. Ambulakral sistema, kelib chiqishi va ahamiyati.

## 5. GLOSSARIY

**Adaptatsiya** (moslashuv)-organizmlarning evolyutsiya jarayonida turli yashash sharoitlariga moslanishi.

**Avikulyariylar**-koloniyada himoya vazifasini bajaradigan individlar, mshankalarda uchraydi.

**Aklimatizatsiya**- organizmlarning yangi yashash sharoitiga moslashishi.

**Akkomodatsiya (moslashuv)**-hayvonlar ko'zning turli masofadagi narsalarni ochiq-ravshan ko'rishga maslashuvi.

**Amfidlar**- kimyoviy sezgi organlari, nematodalarda uchraydi.

**Ambulakral**- suv tomir harakat organlari. Ignaterililarda uchraydi.

**Anabioz**-hayotiy jarayonlari keskin sekinlashgan organizm holati, yashash sharoiti juda yomonlashganda (harorat o'ta yuqori yoki past bo'lganda) hayvonlarda bu holat kuzatiladi.

**Anal teshik**-to'g'ri ichakning oxirgi qismi, orqa chiqaruv teshigi.

**Anamarfoz**- ikki xil rivojlanish, ko'poyoqlilarda uchraydi.

**Akron**-boshning birinchi bo'g'imi, bo'g'imoyoqlilarda uchraydi.

**Bentos (chuqurlik)**-dengiz va chuchuk suv havzalari tubidagi balchiqda va uning ustida yashaydigan organizmlar. Dengiz bentosi ko'pchilik baliqlar va boshqa hayvonlar uchun ozuqa, ba'zilar (suv o'tlari, krab va baliqlar)dan inson ham foydalanadi.

**Blastopor**-birlamchi og'iz.

**Veliger**- elkanli lichinka, dengizda yashaydigan mollyuskalarda uchraydi.

**Gastral**-tana bo'shliq, bo'liqichlilarning tana bo'shlig'i, gastral bo'shliq yagona og'iz teshigi orqali tashqi muhitga ochiladi.

**Gemolimfa**-qonning tana suyuqligi bilan qo'shilib ketishi, bo'g'imyoqlilarda uchraydi.

**Germafrodit**-bir organizmda ham erkaklik va ham urg'ochilik jinsiy organlarining bo'lishi.

**Gipoderma**- lipid qavat, to'garak chuvalchanglarning kutikulasi ostida bo'ladi.

**Gomoyoterm hayvonlar**-issiqqonli (tana harorati nisbatan doimiy bo'lgan) hayvonlar. Gomoyoterm hayvonlarga qushlar va sutemizuvchilar kiradi.

**Gonadalar**-odam va hayvonlarda jinsiy hujayralar (tuxum va spermatozoidlar) hamda jinsiy gormonlar hosil qiladigan organ.

**Detrit**-suv havzasi tubiga cho'kadigan, suv yoki tuproqdagi mayda organik zarrachalar. Detritlar tarkibiga o'simlik, zamburug' va hayvonlarning chirigan qoldiqlari bilan birga bakteriyalar ham kiradi. Detrit suv hayvonlari uchun yaxshi ozuqa hisoblanadi.

**Dimorfizm**-bir turga mansub bo'lgan organizmlarda morfo-fiziologik belgilari bilan bir-biridan keskin farq qiladigan shakllarning mavjud bo'lishi. Jinsiy dimorfizm hayvonlar orasida keng tarqalgan.

**Imago**- yetuk degan ma'noni bildiradi. Masalan, hashorotlarning yetuk davri.

**Karapaks**-boshqalqon. Qisqichbaqasimonlarda bo'ladi.

**Kinetosoma**- harakatlantiruvchi tana deyiladi, xivchinlilarda uchraydi, xivchinning kalta bazal tanachasi.

**Konkurentsiya**-ozuqa resurslari yoki hayot maskanlarida sodir bo'ladigan ziddiyat, raqobat, musobaqa, bir yoki bir nechta turlarning vakillari orasidagi antogonistik munosabatlar. Hayot uchun kurashning bir shakli hisoblanadi.

**Konyugatsiya**- infuzoriyularning jinsiy ko'payishi.

**Kutikula**- xitinli modda bo'lib, yarim o'tkazuvchan xususiyatga ega, himoya vazifasini bajaradi.

Bo'g'imoyoqlilar, to'garak chuvalchanglar va boshqalarni tanasi kutikula bilan qoplangan.

**Mastaks**-halqumning kengaygan qismi yoki jig'ildon ham deyiladi, og'izaylangichlarda uchraydi

**Mezoderma**- embrionning o'rta qavat varag'i

**Metamorfoz**-hayvonlarda organizmning postembrional rivojlanish davridagi tub o'zgarishlar. Masalan, itbaliqning baqaga aylanishi yoki hasharotlar lichinkasining yetuk individ (imoga)ga aylanishi.

**Miksotsel**-aralash tana bo'shliq, bo'g'imoyoqlilar tana bo'shlig'i miksotseldan iborat.

**Nimfa**- voyaga yetmagan lichinka, kangalarda uchraydi.

**Ommatidiy**- mayda ko'zchalar, bo'g'imoyoqlilarda uchraydi.

**Ontogenez**-organizmning individual rivojlanishi. Bunga organizmning paydo bo'lishidan, hayotining oxirigacha ketma-ket yuz beradigan morfologik, fiziologik va biokimyoviy o'zgarishlar majmui kiradi.

**Ostiy**- teshik, yurakning klapanli teshiklari. Bo'g'imoyoqlilarda uchraydi.

**Pedogenez**- lichinkalik davrida ko'payish, hasharotlarda uchraydi.

**Plankton**-suv qatlamida yashab, suv oqimi bilan harakatlanuvchi organizmlar majmui.

**Plevrit**- yon plastinka.

**Poykiloterm hayvonlar**-sovuqqonli, tana harorati tashqi muhit harorati ta'sirida o'zgarib turadigan hayvonlar. Poykiloterm hayvonlarga barcha umurtqasizlar, to'garak og'izlilar, baliqlar, suvda hamda quruqlikda yashovchilar va sudralib yuruvchilar kiradi.

**Poroshitsa**- maxsus chiqarish teshigi, infuzoriyalarda bo'ladi.

**Proglottit**- bo'g'im, tasmasimon chuvalchanglarda uchraydi.

**Prototsefalon**-dastlabki bosh, qisqichbaqasimonlarda uchraydi.

**Psevdopodiy**- soxta oyoq ma'nosini bildiradi, bir hujayralilarning sitoplazmasida hosil bo'lib turuvchi o'simta. Masalan, psevdopodiylar amiyobalarda uchraydi.

**Radula**-shoxsimon tishchalar yoki qirg'ich ham deyiladi, dengizda yashaydigan mollyuskalarda uchraydi.

**Septa**-to'siq, septalar selomning tana segmentlari soniga teng miqdordagi ko'ndalang qisimlarga bo'linib turadi. Halqali chuvalchalarda uchraydi.

**Sinsitiy**- hujayralarning qo'shilib ketishi.

**Skoleks**- kichik boshcha, tasmasimon chuvalchanglar boshchasi skoleks deyiladi.

**Statotsist**- muvozanatni saqlash organi.

**Sternit**- qorin plastinka.

**Stigma**- ko'zcha, ko'pchilik turlarida yorug'likni sezishga yordam beradigan qizil dog'. O'simliksimon xivchinlilarda uchraydi.

**Stilet**- sanchib so'ruvchi organ, nematodalarda uchraydi.

**Tegument**-kipriksiz epiteliy, yassi chuvalchanglarda uchraydi.

**Telson**- qisqichbaqasimonlar qorin bo'limining oxirgi bo'g'imi, anal plastinka ya'ni tel'son hosil qiladi.

**Tergit**- orqa plastinka

**Tiflozol**- halqali chuvalchanglar ichagining kengaygan qismi.

**Fagotsitoz**- Oziq moddalarning hujayra ichiga tortib olinib, hazm qilinishi.

**Finna**-suyuqlik bilan to'lgan pufak, tasmasimon chuvalchanglarning yuqumli davri hisoblanadi.

**Furka**- ayri o'simta, tuban qisqichbaqasimonlarda uchraydi, tanasining oxirigi bo'g'imi.

**Xitin**-murakkab azotli birikma, pishiq va turli kimyoviy ta'sirlarga chidamli.

**Selom**- ikkilamchi tana bo'shlig'i.

**Sefalizatsiya**- bitta yoki bir nechta segmentni bosh bo'g'imiga kirishi, halqali chuvalchanglarda uchraydi.

**Shizogoniya**- jinsiz ko'payish hujayraning ketma-ket bo'linishi, sporalilarda uchraydi.

**Ektoderma**- embrionning tashqi qavat varag'i.

**Elitra**- qattiq ustki qanot hasharotlarda uchraydi.

**Embrion (murtak, pusht)**-dastlabki taraqqiyot bosqichidagi hayvon organizmi.

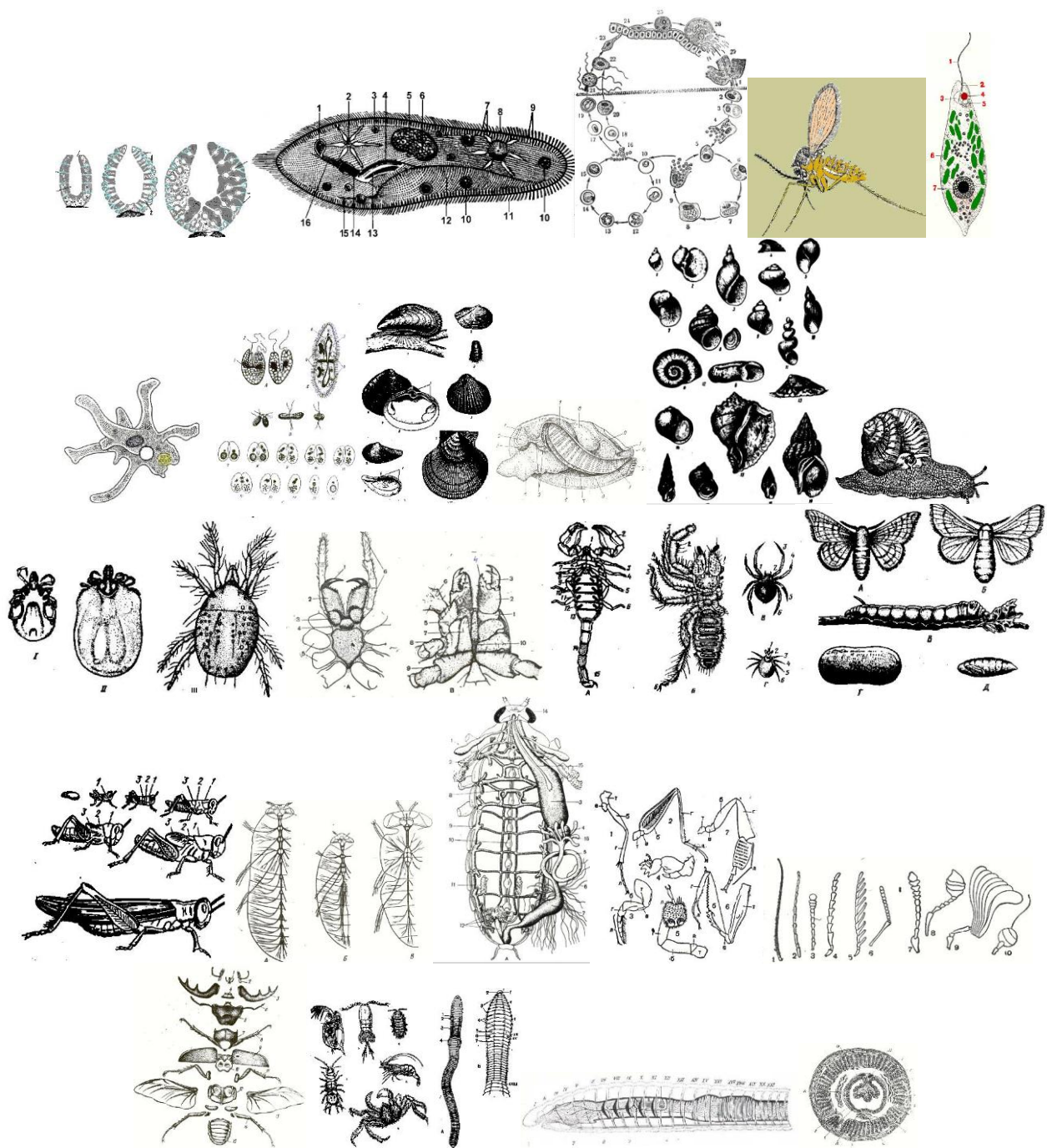
**Endemiklar (mahaliy)**-tarqalishi nisbatan kichik hudud bilan cheklangan o'simliklar va hayvonlar oilalari, avlodlari, turlari va boshqa taksonlari.

**Endoderma**- embrionning ichki qavat varag'i

**Etologiya**-hayvonlarning hatti-harakatini o'rganadigan biologiyaning bir bo'limi.

# ILOVALAR MUSTAQIL ISH TOPSHIRIQLARI





Класс Амфибии





Класс Рептилии





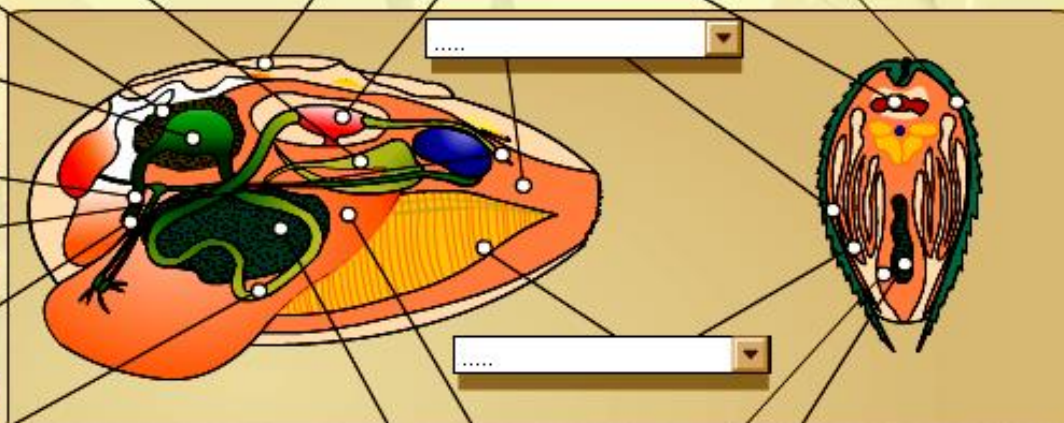






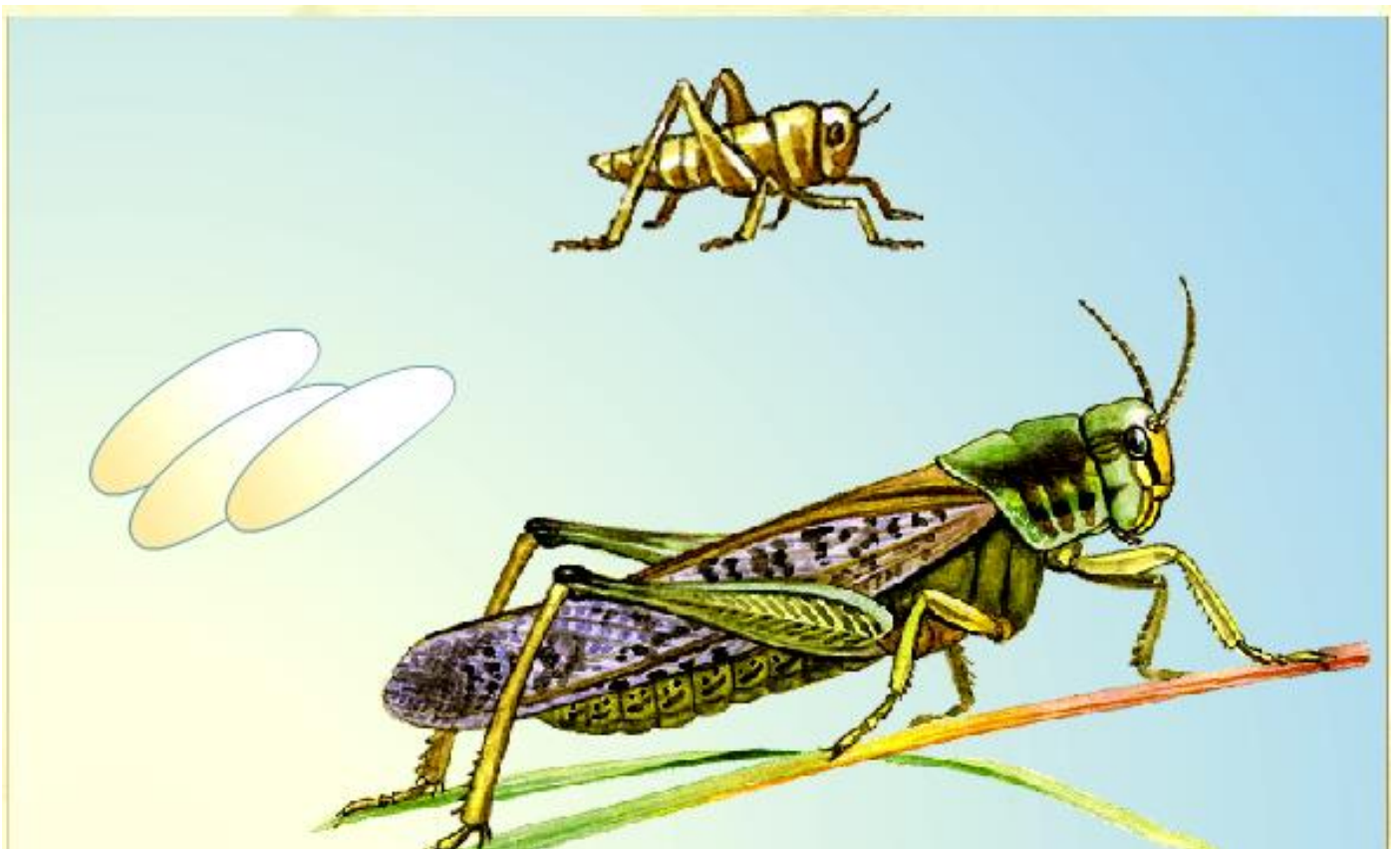
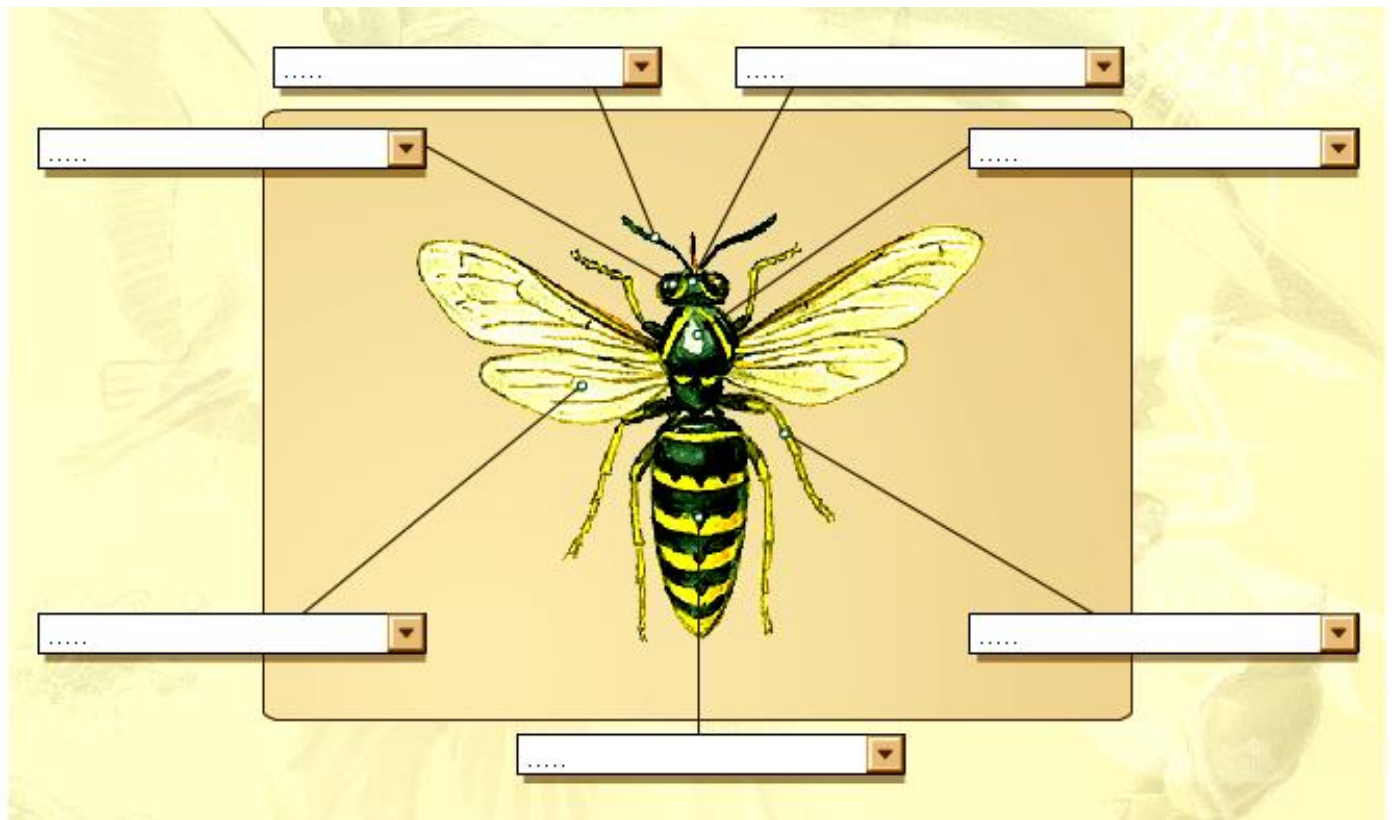






Выберите верный ответ.







**Класс Брюхоногие**

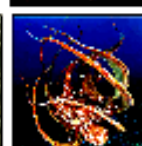
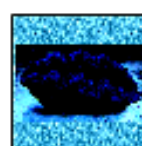
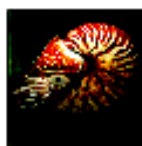
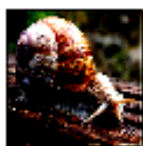


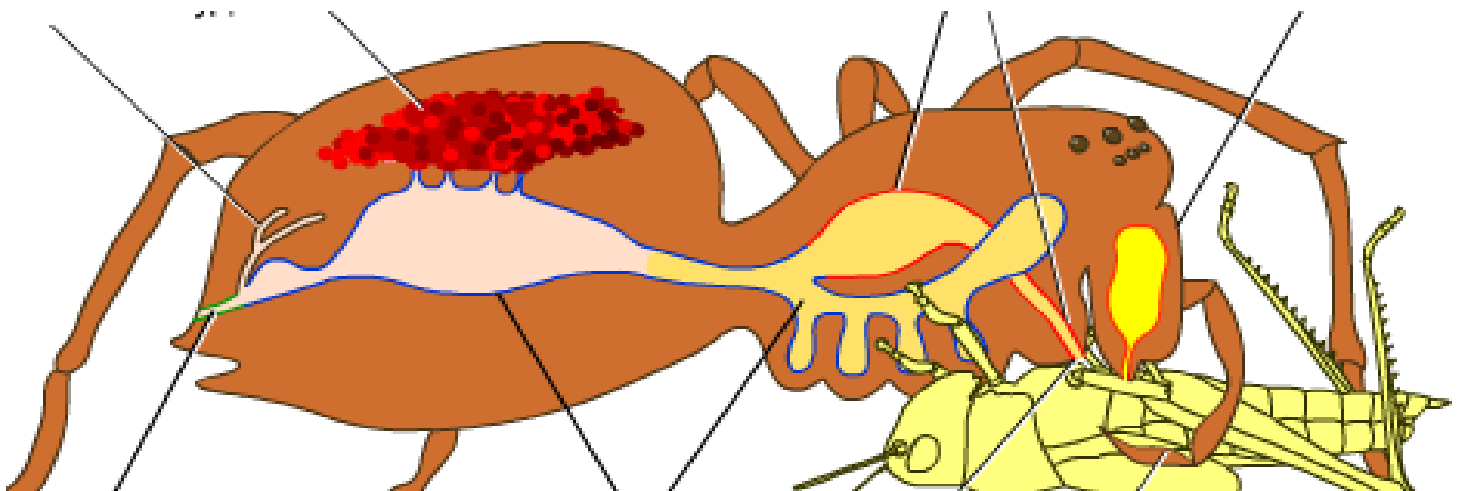
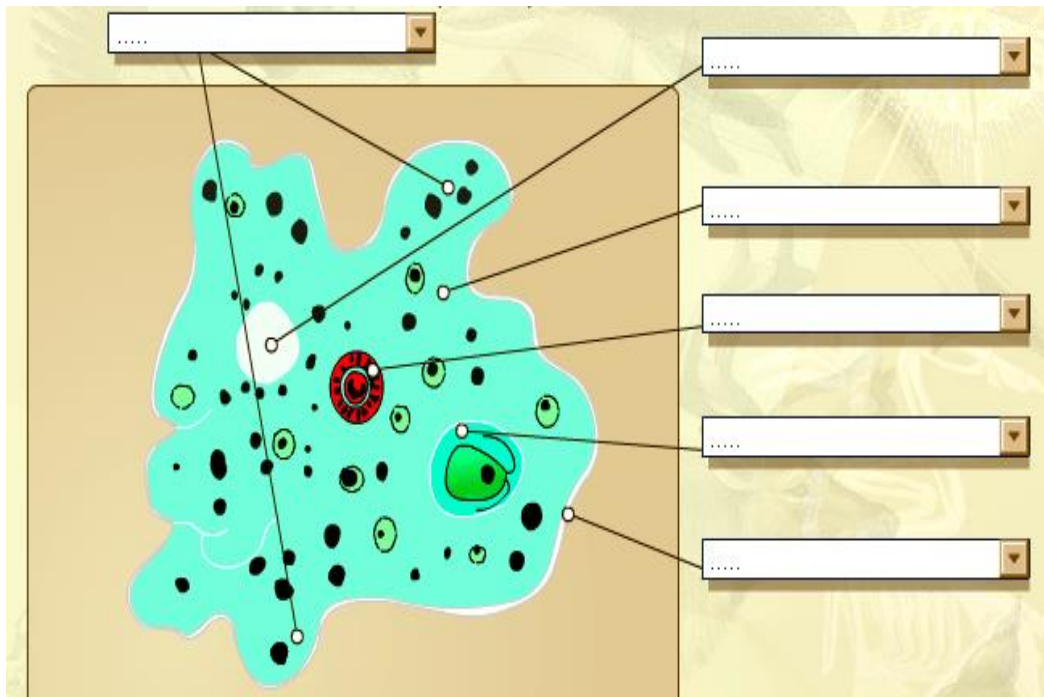

**Класс Двустворчатые**




**Класс Головоногие**

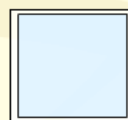
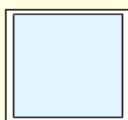




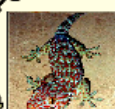


Topshiriq

**Suvda hamda quruqlikda  
yashovchilar sinfi**



**Sudralib yuruvchilar  
sinfi**



Bir hujayralilar

Topshiriq

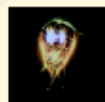
**Soxta oyoqlilar**



**Infuzoriyalar**



**Sporalilar**



## TEST TOPSHIRIQLARI

- 1. Hayvon organizmlari qanday oziqlanadi?** A-geterotrof, B-miksotrof, V-avto-trof, G-xemotrof.
- 2. Ilmiy zoologiyaning asoschisi kim?** A-Aristotel, B-Platon, V-Kyuve, G-Linney.
- 3. Hayvonsimon xivchinlilar qanday taksonomik guruhning nomi?**  
\*sinf, turkum, oila, tip.
- 4. Hayvon organizmlarini tarixiy rivojlanishi:** A- filogenez, B-embriogenez, V- ontogenez, G-partenogenez.
- 5. Metabolizm nima?** A-moddalar almashinuvi , B- hujayra tomonidan energiyaning yutilishi, V- malekulalarning membrana orqali o'tishi, G- organizmning voyaga etishi.
- 6. Hayvonlar tana simmetriyalari:** A-radial nurli, radial o'qli, bilateral, B- radi-al nurli, parallel o'qli, shu'lali, V- radial o'qli, konussimon, prizmatik, G- bilateral, konussimon, prizmatik.
- 7. Gameta nima?** A-maxsus jinsiy hujayralar, B- retseptorlar, V- muskul hujayra-lari, G- nerv hujayralari.
- 8. Sistematika –bu, .....A-** hayvonlarning qarindoshligi to'g'risidagi fan; V- hay-vonlarning rivojlanishi to'g'risidagi fan; S- hayvonlarning tuzilishi to'g'risidagi fan; D - hayvonlarning xulq-atvori to'g'risidagi fan.
- 9. Tur nima?** A-ma'lum arealda tarqalgan individlar, B- ma'lum arealda tarqalgan faqat urg'ochi hayvonlar, V- ma'lum arealda tarqalgan faqat erkak hayvonlar, G- ma'lum arealda tarqalgan faqat yosh individlar.
- 10. Sarkomastigoforalar tipiga qaysi organizmlar kiradi?** A- amyoba, nurlilar, artsella, B- gregarina, eymeriya, opalina, V-koktsidiya, piropilazmidlar, miksospori-diyalar, G-infuzoriya, knidosporidiyalar, gipermastiginalar
- 11. Kasallik qo'zg'atuvchi xivchinlilar:** A-Trypanosoma gambiense, B-Ceratum hirudinella, V- Euglena viridis, G-Nostiluca miliaris
- 12. Sarkodalilarning xarakatlanish organoidlari:** A- soxta oyoqlar, B- xivchin-lar, V-kipriklar, G-parapodiyalar.
- 13. Radiolyariylar qayerda yashaydi?** A-dengizlar, B-tuproq, V-daryolar, G-ko'lmak suvlar.
- 14. Fitomastiginalar kenja sinfi vakillari qanday xususiyati bo'yicha guruhlangan?** A- oziqlanishi, B- xarakat a'zolari, V-tashqi ko'rinishi, G-yashash muxiti.
- 15. Qanday organoidlar oddiy amyobada uchramaydi?** A- xromatofor, B-itoxondriya, V-qisqaruvchi vakuola, G-yadro.
- 16. Sporozoalarning hayot tarzi qanday?** A- parazitizm, B- erkin yashovchi, V-cim-bioz, G- yirtqichlik.
- 17. Gregarina qaysi hayvon organizmlari tipiga kiradi?** A-\*Apicomplexa, B-Cnidosporidia, V-Microsporidia, G-Sarcomastigophora.
- 18. Eimeria magna qaysi taksonomik guruhga kiradi?** A-Sporozoa, B-Haemospori-dia, V- Myxosporidia, G-Ciliophora.
- 19. Sporalilarda jinssiz ko'payish qanday ataladi?** A-shizogoniya, B-sporogoniya V-gametogoniya, G-partenogenez.
- 20. Bezgak plazmodiumi qonning qaysi hujayralarida parazitlik qiladi?** A-\*eritrotsit, B-leykotsit, I-trombotsit, G-gemotsit.
- 21. Bezgak plazmodiumini shizogoniya davri qaysi organizmda o'tadi?** A-\*odamda B B-pashshada, V-chivinda, G-uy xayvonlarida.
- 22. Chivin organizmda bezgak plazmodiysining rivojlanishi qanday ataladi?** A. \*sporogoniya., b-konyugatsiya, V-endodiogeniya, G-shizogoniya.
- 23. Yashil evglena hujayrasining sirtqi qobig'i:** A-\*pellikula, B-kutikula, V-xitin, G-chig'anoq.
- 24. Hayvonlarini o'simliklardan farqi** A-\*oziqlanish usulida, B-xarakatlanishida, V-ko'payish usulida, G-tashqi ko'rinishida.
- 25. Mikrosporidiyalar tipiga kiruvchi vakillar:** A-\*Nosema apis, B-Toxoplasma gondii, V- Plasmodium vivax, G-Euglena viridis.

- 26. Kipriklilar tipining lotincha nomi:** A-\*Ciliophora, B-Sporozoa, V-Ciliata, G-Sarcomastigophora.
- 27. Infuzoriyalarga xos hujayra organoidlari:** A-\*trixotsistlar, B-xromotofor, V-stigma, G-kinetoplast.
- 28. Kiprikli infuzoriyalarlar vakili:** A-\*stilonixiya, B-bezgak plazmodiysi, V-amyoba, G-leshmaniya.
- 29. Qaysi tip sodda hayvonlar evolyutsiyasini yuqori pog'onasida turadi?** A-\*infuzoriyalar, B-sarkodalilar, V-xivchinlilar, G-knidosporidiyalar.
- 30. Sodda hayvonlarni "ajdodlari" bo'lib qaysi bir hujayralilar guruhi hisoblanadi?** A-\*sarkodalilar, B-kipriklilar, V-knidosporidiyalar, G-sporalilar.
- 31. Kasallik keltiruvchi sodda hayvonlar:** A-\*tripanosoma, B-yashil evglena, V-foraminifera, G-artsella.
- 32. Xivchinlilarni qaysi biri odamlarda "uyqu" kasalligini keltirib chiqaradi?** A-\*tripanozoma, B-leyshmaniya, V-lyambliya, G-trixomonas.
- 33. "Pashshaxo'rda" yarasini keltirib chiqaruvchi xivchinlini ko'rsating:** A-\*leyshmaniya, B-tripanozoma, V-lyambliya, G-trixomonas.
- 34. Sporalilarni ko'p marta bo'linishi orqali jinssiz ko'payishi qanday ataladi?** A-\*shizogoniya, B-sporogoniya, V-gametogoniya, G-konyugatsiya.
- 35. Kinetoplast qaysi bir hujayralilarga xos?** A-\*gripanozomalar, B-evglenalar, V-sporalilar, G-infuzoriyalar.
- 36. Infuzoriyalarda tsitostom nima vazifani bajaradi?** A-\*oziqlanish, B-nafas olish, V-himoyalaniish, G-ayirishG'
- 37. Uy hayvonlarida koktsidioz kasalligini qaysi parazit bir hujayrali keltirib chiqaradi?** A\*eymeriya, B-tripanozoma, V-gregarina, G-leshmaniya.
- 38. Infuzoriyalarda trixotsistalar qacda joylashgan?** A-\*ektoplazma, B-endoplazma V-Vakuola, G-yadro.
- 39. Konyugatsiya jarayonini infuzoriyalar uchun mohiyati nimada?** A-\*irsiyatini yangilanishi, B-ko'payishi, V-tsista hosil bo'lish, G-harakatchangligini oshishi.
- 40. Bezgak paraziti qaysi tipga kiradi?** A-\*apikomplekslar, B-infuzoriyalar, V-sarkomastigoforalar, G-mikrosporidiyalar.
- 41. Gekkelning ko'p hujayralilarni kelib chiqish nazariyasi qanday ataladi?** A- gastreya, B- fagotsitella, V-sintsitiy, G-panspermiya, D-tsellyurizatsiya.
- 42. Ko'p hujayralilarni kelib chiqishida "gastreya" nazariyasining asoschisi:** A-Gekkel, B-Mechnikov, V-Zaxvatkin, G-Xoji, D-Tsering.
- 43. Mechnikovni ko'p hujayralilarni kelib chiqish nazariyasi qanday ataladi?** A-fagotsitella, B-gastreya, V-tsellyulyarizatsiya, G-palintomiya, D-sintsitiy.
- 44. I. Xojining ko'p hujayralilarni kelib chiqish nazariyasi qanday ataladi.** A- tsellyulyarizatsiya, B-gastreya, V- fagotsitella, G-palintomiya, D-panspermiya.
- 45. Ko'p hujayralilarni kelib chiqishini "fagotsitella" nazariyasini mohiyati nimada?** A-blastula bo'shlig'iga hujayralar immigratsiyasi, B- blastula devorini invaginatsiyasi, V-ko'p yadroli bir hujayralilarni tsellyulyarizatsiyalashuvi  
G-bir hujayralilarni boshqa bir hujayralilar bilan oziqlanish natijasida  
D-tugri javob yo'q.
- 46. Ko'p hujayralilarni kelib chiqishini "gastreya" nazariyasini mohiyati nimada?** A-blastula devorini invaginatsiyasi, B-blastula bo'shlig'iga xujayralar immigratsiyasi, V-ko'p yadroli bir xujayralilarni tsellyulyarizatsiyalashuvi, G-bir xujayralilarni boshqa bir xujayralilar bilan oziqlanish natijasida D-to'g'ri javob yo'q.
- 47. Ko'p hujayralilarni kelib chiqishini "sintsitiy" nazariyasini mohiyati nimada?** A-ko'p yadroli bir xujayralilarni tsellyulyarizatsiyasi, B-blastula bo'shlig'iga xujayralar immigratsiyasi, V-blastula devorini invaginatsiyasi, G-bir xujayrali-larni boshqa bir xujayralilar bilan oziqlanish natijasida, D-to'g'ri javob yo'q.
- 48. Bulutlarning paragastral bo'shliq hujayralari;** A-xoanotsitlar, B-kollen-tsitlar, V-amyobatsitlar, G-skleroblastlar, D-arxeotsitlar.

- 49. Bulutlar (g'ovaktanlilar) mezogleyasida uchramaydigan hujayralar:** A-xoano-tsitlar, B-kollentsitlar, V-amyobatsitlar, G-arxeotsitlar, D-skleroblastlar.
- 50. Bulutlar (g'ovaktanlilar) tipiga kiruvchi hayvonlar;** A- bodyaga, B-gidra, V-aktiniya, G-nozema, D-obeliya.
- 51. G'ovaktanlilar tana devori:** A-ektoderma va endoderma, B-endoderma va mezogleya, V-ektoderma va mezoderma, G-ektoderma va bazal membrana, D-entoderma va bazal membrana.
- 52. Mezogleya qaysi umurtqasiz hayvonlarda bo'ladi?** A- bodyaga buluti va aktiniya, B- jigar qurti va aktiniya, V-gidra va planariya, G-stsifomeduza va askarida, D-gidra va trixina.
- 53. G'ovaktanlilar oziqlanish usuli qanday?** A-biofiltratsiya, B-yirtqichlik, V-parazitizm, G-autotrof, D-osmatik.
- 54. G'ovaktanlilar tana bo'shlig'i:** A- paragastral, B-miksotsel, V-gastral, G- tselom.
- 55. Askon, sikon, leykon tana tuzilishi qaysi umurtqasiz hayvonlarga xos?** A-g'ovaktanlilar, B-bo'shliqichlilar, V-taroqlilar, G-plastinkasimonlar, D-bir xujayralilar.
- 56. G'ovaktanlilar tanasidagi skleroblast hujayrasi nima vazifani bajaradi?** A- skelet xosil qiluvchi, B-oziqni xazm qilish, V- rezerv xujayralari , G-oziq zarralarini tutish, D-ayirish.
- 57. Bo'shliqichlilar tana bo'shlig'ini nomi?** A- gastrula, B-miksotsel, V- tselom, G-birlamchi tana bo'shliq.
- 58. Stsifoid meduzaning lichinkasi qanday ataladi?** A- planula, B-stsifistoma, V-troxofora, G-strobila.
- 59. Mezogleya qaysi umurtqasiz hayvonlarda bo'ladi?** A- bodyaga buluti va aktiniya, B- jigar qurti va aktiniya, V-gidra va planariya, G-stsifomeduza va askarida.
- 60. Ropaliyalar stsifomeduzalarda nima vazifa bajaradi?** A- muvozanat saqlash, B-oziqlanish, V- nafas olish, G-ximoyalani.
- 61. Gidroid poliplar koloniyasini qaysi qismida meduzalar hosil bo'ladi?** A- blastostil, B- gidrant, V-nektofor, G-gidroteka.
- 62. Bo'shliqichlilarni o'troq yashovchilari qanday ataladi?** A- polip, B-planula, V- meduza, G-efira.
- 63. Bo'shliqichlilar tipiga kiruvchi sinf:** A-\*Hydrozoa , B-Demospongia, V-Hydroidea, G-Siphonophora.
- 64. Stsifoid meduzalarga kiruvchi vakili:** A-\*lyutsearnariya, B-fizaliya, V-gidra, G-aktiniya.
- 65. Stsifoid meduzaning lichinkasi qanday ataladi?** A-\*planula, B-stsifistoma, V-troxofora, G-strobila.
- 66. Stsifomeduzalar jinsiy bezlari qaerda joylashgan?** A-oshqozon devorida, B-ropaliyalarda, V-paypaslagichlarda, G-og'iz parraklarida.
- 67. Bo'shliqichlilarni erkin yashovchilari qanday ataladi?** A-meduza, B-polip, V-gidrant, G-stsifistom.
- 68. Korall poliplar hosil qiladigan halqa shakldagi riflar qanday ataladi?** A atollar, B-barer riflar, V-qirg'oq riflar, G-to'g'ri javob yo'q.
- 69. Gidrozoilar lichinkasi:** A-\*planula, B-miratsidiy, V-troxofora, G-finna.
- 70. Regeneratsiya deb nimaga aytiladi?** A-\*qayta tiklanish, B-oziqlanish, V-harakatlanish, G-ta'sirlanish.
- 71. Planula bo'shliqichlilarni rivojlanishining qaysi davri:** A-\*lichinka, B-polip, V-voyaga etgan, G-embriyon.
- 72. Qaysi hujayralar bo'shliqichlilarda otuvchi hujayralar deyiladi?** A-\*volventlar, B-interstitsial, V-endodermal, G-epitelial.
- 73. Stsifomeduzalar qanday tana simmetriyasiga ega?** A-radial, B-bilateral, V-assimerik, G-simmetriyasiz.
- 74. Qaysi hujayralar bo'shliqichlilarda otuvchi hujayralar deyiladi?** A- volventlar, B-interstitsial, V-endodermal, G-epitelial.
- 75. Bo'shliqichlilarning tana simmetriyasini ko'rsating?** A-bilateral simmetriya, B- teng o'qli simmetriya, V-teng nurli simmetriya, G- simmetriyasiz.

- 76. Necha xil tana simmetriyalari mavjud?** A- bilateral, teng nurli simmetriya, teng o'qli simmetriya, B- bilateral simmetriya va simmetriyasiz, V-teng nurli simmetriya va ikki pallali simmetriya, G-teng o'qli simmetriya va simmetriyasiz.
- 77. Yassi chuvalchanglarning tana simmetriyasini ko'rsating?** A- bilateral simmetriya, B- teng o'qli simmetriya, V-teng nurli simmetriya, G- simmetriyasiz.
- 78. Turbellyariyalarning tanasi:** A-\*kipriklar bilan qoplangan, B-tasmasimon, V-bo'g'imli, G-kutikula bilan qoplangan.
- 79. Trematodalarning ichagi:** A-shoxlangan, B-yo'q, V-shoxlanmagan, G-naysimon.
- 80. Yassi chuvalchanglar nerv sistemasi:** A-\*ortogon, B-qorin nerv zanjiri, V-to'rsimon, G-yo'q.
- 81. Tasmasimon chuvalchanglar vakili:** A-\*Diphyllbothrium latum, B-Fasciola hepatica, V-Dactylogyrus vastator, G-Dendrocoelum lacteum.
- 82. Yassi chuvalchanglar sinfi:** A-\*Turbellaria, B-Nemertini, V-Nematoda, G-Diginea.
- 83. Yassi chuvalchanglarning erkin yashovchi sinfi:** A- turbellariyalari, B-tsestoda-lar, V-trematodalar, G-monogeneyalar, D-nematodalar.
- 84. Tasmasimon chuvalchanglarning qon aylanish sistemasi:** A-\*bo'lmaydi, B-yopiq tipda, V-yaxshi rivojlanmagan, G-ochiq tipda.
- 85. Metamer jinsiy sistemaga ega hayvonlar:** A- tasmasimon chuvalchanglar, B-mol-lyuskalar, V-bo'g'imoyoqlilar, G-trematodalar, D-to'garak chuvalchanglar.
- 86. Jigar qurtining asosiy xo'jayini qaysi organizm?** A- o'txo'r umurtqalilar, B-suv shillig'i, V-tsiklop, G-baliqlar, D-amfibiylar, tserkariy.
- 87. Jigar qurti asosiy xo'jayin organizmiga rivojlanishining qaysi davrida o'tadi?** A- adoleskariy, B- miratsidiy, V-rediya, G-sporotsista, D-tserkariy.
- 88. Jigar qurtini oraliq xo'jayini qaysi organizm?** A- suv shillig'i, B-baliq-lar, V- o'txo'r xayvonlar, G-tsiklop.
- 89. To'garak chuvalchanglarning tana bo'shlig'i:** A-\*birlamchi, B-tselom, V-miksotsel, G-parenximatik.
- 90. Qoramol tasmasimoni asosiy xo'jayinini qayerida parazitlik qiladi?** A-\*ichagida, B-Jigarida , V-o'pkasida, G-muskullarida.
- 91. Yassi chuvalchanglar urg'ochi jinsiy sistemasidagi sariqdon nima ishlab chiqaradi?** A- zaxira oziqa modda, B-gormonlar, V- tuxum xujayralar, G-tuxum xujayrasi qobig'ini, D-gametalar.
- 92.«Elifantiazis» kasalligida odamlarning qaysi organlari tizimi zararlanadi?** A-limfa bezlari va tomirlari, B-muskul to'qimalari, V-qon tomirlari, G-nerv tizimi, D-ovqat xazm qilish tizimi.
- 93. Exinokokk chuvalchangi rivojlanishini qaysi davri odamlar uchun xavfli:** A-finna, B-tuxum, V-voyaga etgan, G-to'g'ri javob yo'q, D-xamma davri.
- 94. Qoramol tasmasimon chuvalchangida qaysi organlar tizimi reduktsiyalangan?** A-ovqat xazm qilish, B-nerv, V-ayiruv, G-jinsiy, D-muskul.
- 95. Voyaga etgan exinokokk xo'jayini:** A\*it, B-tsiklop, V-qoramol, G-odam.
- 96. Qaysi chuvalchanglar uchun finna davri xarakterlidir:** A-\*tasmasimonlar, B-so'rg'ichlilar, V-to'garak chuvalchanglar, G-zuluklar.
- 97. Qoramol tasmasimoni yashash muhiti:** A-\*sutemizuvchilar paraziti, B-dengizda, V-reptiliyalari paraziti, G-chuchuk suvlarda.
- 98. Qaysi parazitni itlar odamga yuqtiradi?** A-\*exinokokk, B-ostritsa, V-jigar qurti, G-askarida.
- 99. Jigar qurtining rivojlanishida rediya davri qaysi organizmda yashaydi?** A-\*suv shilliqqurtida, B-hasharotlarda, V-baqachig'anoqda, G-odamda.
- 100. Teri-muskul xaltasiga ega xayvonlar:** A-\*chuvalchanglar, B-g'ovaktanlilar, V-bo'g'imoyoqlilar, G-mollyuskalar.
- 101. Qaysi hayvonlar ichagida tiflozol burmasi bo'ladi?** A-\*kamtukli chuvalchanglarda, B-qisqichbaqasimonlarda, V-nematodalarda, G-yassi chuvalchanglarda.
- 102. Tasmasimon chuvalchanglar nerv sistemasi qanday tuzilishga ega?** A-\*ortogon, B-to'rsimon, V-tarqoq tugunli, G-qorin nerv zanjiri.

- 103. Jigar qurtining tanasi:** A-\*bargsimon, B-ipsimon, V-tasmasimon, G-noksimon.
- 104. Askaridada fagotsitar hujayralar nima vazifani bajaradi?** A-\*to'plovchi buyraklar, B-himoya, V-sezgi, G-oziquqlanish.
- 105. Tasmasimon chuvalchaglarni ichagi tuzilishi qanday?** A-\*yo'q, B-naysimon, V-shoxlangan, G-to'rsimon.
- 106. Yassi chuvalchaglar urg'ochi jinsiy sistemasidagi sariqdon nima ishlab chiqaradi?** A-\*zaxira oziqa modda, B-gormonlar, V-tuxum hujayralar, G-tuxum hujayrasi qobig'ini.
- 107. Yassi chuvalchaglar tipining lotincha nomi qanday ataladi?** A-\*Plathelminthes, B-Nemathelminthes, V-Annelida, G-Nemertini.
- 108. Trematodalar (so'rg'ichlilar) tana bo'shlig'i:** A-parenximatoz, B-gastral, V-ikkilamchi, G-birlamchi.
- 109. Tasmasimon chuvalchaglar tana bo'shlig'i:** A-\*parenximatoz, B-gastral, V-ikkilamchi, G-birlamchi.
- 110. Rishtaning tana bo'shlig'i:** A-\*birlamchi, B-gastral, V-ikkilamchi, G-parenximatoz,
- 111. Bolalar gijjasi tana bo'shlig'i:** A-birlamchi, B-gastral, V-ikkilamchi, G-parenximatoz.
- 112. Exinokokk qaysi chuvalchaglar guruhiga mansub?** A-\*tasmasimonlar, B-kiprikli, V-to'garak, G-halqalilar.
- 113. Exinokokkni qaysi rivojlanish davri odamlar uchun xavfli:** A-\*finna, B-tuxum, V-voyaga etgan, G-to'g'ri javob yo'q.
- 114. Nematodalar teri qoplamasi:** A-\*kutikula, B-epiteley, V-tegment, G-gipoderma.
- 115. Qoramol tasmasimon chuvalchagida qaysi organlar tizimi reduktsiyalangan?** A-\*ovqat hazm qilish, B-nerv, V-ayiruv, G-jinsiy.
- 116. Skoleks qaysi chuvalchaglarda bo'ladi?** A-\*tasmasimonlar, B-kiprikli, V-so'rg'ichlilar, G-monogeneyalar.
- 117. Yassi chuvalchaglarda qaysi organlar tizimi yo'q?** A-\*qon aylanish, B-ayiruv, V-nerv, G-jinsiy.
- 118. Tasmasimon chuvalchaglarda qaysi organlar tizimi yo'q?** A-\*nafas olish, B-ayiruv, V-nerv, G-jinsiy.
- 119. Protonefridiy ayiruv tizimi qaysi umurtqasiz hayvonlarga xos?** A-\*yassi chuvalchaglar, B-To'garak chuvalchaglar, V-halqali chuvalchaglar, G-bo'g'imoyoqlilar.
- 120. To'garak chuvalchaglarda qaysi organlar tizimi yo'q?** A-\*nafas olish, B-ayiruv, V-nerv, G-jinsiy.
- 121. Qaysi chuvalchaglar ayrim jinsli?** A-\*askarida, B-yomg'ir chuvalchangi, V-jigar qurti, G-zuluk.
- 122. Qilbosh chuvalchang odamlarni qayerida parazitlik qiladi?** A-\*ko'richak, B-oshqozon, V-ingichka ichak, G-o'pka.
- 123. Rishta odamga qaysi umurtqasiz hayvon orqali yuqadi?** A-\*tsiklop, B-chivin, V-dafniya, G-suv shillig'i.
- 124. Voyaga etgan trixina odamning qayerida parazitlik qiladi?** A-\*ingichka ichak, B-oshqozon, V-yo'g'on ichak, G-qizil o'ngach.
- 125. Qanday tana bo'shlig'i tselom deyiladi?** A-\*ikkilamchi, B-birlamchi, V-gastral, G-paragastral.
- 126. Yomg'ir chuvalchangi metanefridiylari nima vazifa bajaradi?** A-\*ayirish, B-sezgi, V-oziquqlanish, G-ko'payish.
- 127. Kiprikli chuvalchaglar tanasi nechta qatlamdan iborat?** A-\*uch qatlam, B-ikki qatlam, V-bir qatlam, G-to'rt qatlam.
- 128. Nematodalar muskul tolalari tana o'qiga nisbatan qanday joylashgan?** A-\*bo'ylama, B-ko'ndalang, V-diagonal, G-dorzoventral.
- 129. Halqali chuvalchaglar lichinkasi qanday ataladi?** A-\*troxofora, B-planula, V-miratsidiy, G-veliger.

- 130. To'g'arak chuvalchaglarga xos belgi:** A-\*birlamchi tana bo'shliqli, B-tanasi bo'g'imli, V-tselomga ega, G-germafrodit
- 131. Nematoda-lar muskullari:** A-\*silliq, B-ko'ndalang targ'il, V-faqat ko'ndalang, G-bo'ylama va ko'ndalang (halqa).
- 132. Nematodalar muskul tolalari tana o'qiga nisbatan qanday joylashgan?**  
A- bo'ylama, B- ko'ndalang, V-diagonal, G-dorzoventral.
- 133. To'g'arak chuvalchanglar sinfi:** A-\*Rotatoria, B-Cestoda, V-Trematoda, G-Diginea.
- 134. Qilchuvalchanglar yashash muhiti va yashash tarzi:** A-\*bo'g'imoyoqlilar parazit, B-sutemizuvchilar paraziti, V-tuproq saprofagi, G-suv saprofagi.
- 135. Rishtaning lotincha nomi qanday?** A-\*Dracunculus medinensis, B-Ascaris lumbricoides, V-Fasciola hepatica, G-Enterobius vermicularis.
- 136. Nematodalarning ayiruv sistemesi:** A-\*fagotsitar hujayralar, B-protonefridiylar, V-metanefridiylar, G-maksillyar bezlar.
- 137. Nemertinalarning qon aylanish sistemasini:** A-\*yopiq tipda, B-ochiq tipda, V-lakunar, G-yo'q.
- 138. Polixetlarning vakili:** A-\*Arenicola marina, B-Multiceps multiceps, V-racunculus medinensis, G-Ascaris suum.
- 139. Qaysi chuvalchaglarda qon aylanish sistemasini mavjud?** A-\*polixetlar, B-trematodalar, V-nematodalar, G-monogeneyalar.
- 140. Halqali chuvalchaglarni tana bo'shlig'i:** A-\*ikkilamchi, B-birlamchi, V-aralash, G-gastral.
- 141. Yomg'ir chuvalchangining ayiruv a'zolari:** A-metanefridiylar, B-maksillyar bezlar, V-protonefridiylar, G-malpigi naychalar.
- 142. Tibbiyot zulugi:** A-\*qon so'ruvchi parazit, B-ichak paraziti, V-fitofag, G-sapropag.
- 143. Halqali chuvalchaglarning nerv sistemasini:** A-\*qorin nerv zanjiri, B-to'rsimon diffuz, V-yo'q, G-deytotserebrum.
- 144. Halqalii chuvalchaglarning tana simmetriyasini ko'rsating?** A- bilateral simmetriya, B-teng o'qli simmetriya, V-teng nurli simmetriya, G-simmetriyasiz.
- 145. Nereisning bosh qismi qaysi segmentlardan iborat?** A-\*prostomium va peristomium, B-peristomium va pigidiy, V-prostomium va pigidiy, G-akron va telson.
- 146. Nereisni nafas olish organlari nima?** A-\*jabralar, B-o'pka, V-traxeya, G-yo'q.
- 147. Halqali chuvalchaglarni qancha turi mavjud?** A-\*9000, B-5000, V-8000, G-1000.
- 148. Nereisning jinsiz ko'payishi:** A-\*arxitektomiya, B-strobilyatsiya, V-epitokiya, G-kurtaklanish.
- 149. Kamtukli chuvalchaglar ko'payishida pilla tanani qayerda hosil bo'ladi?**  
A-\*belbog'ida, B-prostomiumida, V-dum qismida, G-peristomiumida.
- 150. Tiflozol yomg'ir chuvalchangining ovqat hazm qilish tizimini qayerda bo'ladi?** A-\*jig'ildon, B-muskulli oshqozon, V-o'rta ichak, G-orqa ichak.
- 151. Xloragogen hujayralar nima vazifa bajaradi?** A-\*ayirish, B-sezgi, V-ko'payish, G-nafas olish.
- 152. Yomg'ir chuvalchangi qanday nafas oladi?** A-\*teri orqali, B-jabralar bilan, V-o'pka bilan, G-traxeyalar orqali.
- 153. Yomg'ir chuvalchangini amaliy ahamiyati nimada?** A-\*tuproqni gumusga boyitadi, B-o'simliklarga ziyon keltiradi, V-zararkunanda hasharotlarni qiradi, G-amaliy ahamiyati yo'q.
- 154. Belbog'li chuvalchaglar rivojlanishi:** A-\*o'zgarishsiz, B-metamorfotli, V-gipermetamorfotli, G-chala o'zgarishli.
- 155. Kamtukli chuvalchaglar tuxumi qayerda rivojlanadi?** A-\*pilla ichida, B-suvda, V-tuproqda, G-ona organizmida.
- 156. Zuluklar tana bo'shlig'i:** A-\*lakunar, B-gastral, V-birlamchi, G-paragastral.
- 157. Zuluk so'rgan qonni ivitirmaydigan modda?** A-\*girudin, B-xitin, V-kutikula, G-melanin.

- 158. Zuluk nerv sistemasi qanday tuzilgan?** A-\*qorin nerv zanjiri, B-ortogon, V-tarqoq tugunli, G-to'rsimon.
- 159. Ko'ptuklilar nerv sistemasi qanday tuzilgan?** A-\*qorin nerv zanjiri, B-tarqoq tugunli, V-ortogon, G-to'rsimon.
- 160. Zuluklar sinfini lotincha nomi qanday?** A-\*Herudinea, B-Oligochaeta, V-Polychaeta, G-Nematoda.
- 161. Jinsiy bezlari metamer bo'lgan chuvalchaglarni ko'rsating:** A-\*qoramol tasmasimoni, B-asakarida, V-yomg'ir chuvalchangi, G-jigar qurti.
- 162. Zuluklar ayiruv tizimi nimadan iborat?** A-\*metanefridiylar, B-fagotsitar hujayralar, V-protonefridiylar, G-malpigi naychalari.
- 163. Zuluklar o'rta ichagini tuzilishi:** A-\*yonbosh xaltali, B-yo'g'on naysimon, V-qopchasimon, G-taraqqiy etmagan.
- 164. Zuluklar tana segmentatsiyasi:** A-\*doimiy, B-o'zgaruvchan, V-geteronom, G-ichki segmentatsiya tashqiga mos.
- 165. Tibbiyot zulugini lotincha nomi?** A-\*Hirudo medicinalis, B-Nereis pelagica, V-Lumbricus terrestris, G-Limnatis turcestanica.
- 166. Qilchuvalchang qaysi organizmlarda parazitlik qiladi?** A-\*hasharotlar, B-amfibiyalar, V-baliqlar, G-qisqichbaqalar.
- 167. Qaysi organlar tizimi zuluklarda reduktsiyalangan?** A-\*qon aylanish, B-nerv, V-jinsiy, G-ovqat hazm qilish.
- 168. Mollyuskalarning tana simmetriyasini ko'rsating?** A- bilateral simmetriya, B- teng o'qli simmetriya, V-teng nurli simmetriya, G- simmetriyasiz.
- 169. Mantiyaga ega umurtqasiz hayvonlar qaysilari?** A-mollyuskalar, B-bo'shliq-ichlilar, V-halqali chuvalchanglar, G-taroqlilar.
- 170. Mollyuskalar tipini asosiy belgisi qaysi?** A-mantiya, B-ochiq qon aylanish tizimi, V-tanasi bo'g'imsiz, G-chig'anoqqa egaligi.
- 171. Mollyuskalar nerv tizimi.** A-tarqoq-tugunli, B-qorin nerv zanjiri, V-ortogon, G-diffuz.
- 173. Mollyuskalar chig'anog'ini tanani qaysi qismi ishlab chiqaradi?** A-mantiya, B-mezoderma, V-tselom, G-endoderma.
- 174. Radula mollyuskalarda qanday vazifa bajaradi?** A-oziqani maydalash, B-nafas olish, V-ayirish, G-sezgi.
- 175. Mollyuskalarni nimasi mantiya deb ataladi?** A-tanani qoplab turuvchi teri burmasi, B-tanani bosh bo'limi, V-chig'anog'i, G-qorinchani muskulli o'simtasi.
- 176. O'pka bilan nafas oluvchi mollyuskani ko'rsating.** A-tok shillig'i, B -baqachanoq, V-kalmar, G-midiya.
- 177. Sadafdor mollyuskalarni qaysi qismi sadaf ishlab chiqaradi?** A-mantiya, B-radula, V-ktenidiya, G-perikardiy.
- 178. Baqachanoqni lichinkasi qayerda rivojlanadi?** A-baliqlar terisida, B-suv o'tlarida, V-baqalar terisida, G-tuproqda.
- 179. Baqachanoqni oziqlanish usuli...** A-biofiltratsiya, B-yirtqichlik, V-para-zitizm, G-avtotrof.
- 180. Kamtukli chuvalchanglar ko'payishida pilla tanani qayerda xosil bo'ladi?** A-belbog'ida, B-prostomiumida, V-dum qismida, G-peristomiumida, D-tana o'rta qismi.
- 181. Kamtukli chuvalchanglar tuxumi qayerda rivojlanadi?** A- pilla ichida, B-suvda, V-tuproqda, G-ona organizmda, D-boshqa organizmda.
- 182. Zuluk so'rgan qonni ivitirmaydigan modda?** A- girudin, B-xitin, V-kutikula, G-melanin, D-gemoglobin.
- 183. Bo'g'imoyoqlilarning tana simmetriyasini ko'rsating?** A- bilateral simmetriya, B- teng o'qli simmetriya, V-teng nurli simmetriya, G- simmetriyasiz.
- 184. Ignateriyalilarning tana simmetriyasini ko'rsating?** A- bilateral simmetriya, B- teng o'qli simmetriya, V-teng nurli simmetriya, G- simmetriyasiz.

- 185. Hasharotlar tana qismlari qanday?** A- ko'kragi va qorinchasi ajralgan, B-bosh va oyoqlari ajralgan, V- bosh va tana, G-boshko'krak va qorincha ajralgan.
- 186. Bo'g'imoyoqlilar tana bo'shlig'i;** A- miksotsel, B-birlamchi, V-gastral, G- tselom, D-ikkilamchi.
- 187. Xitin qaysi organik moddalar guruhiga kiradi?** A- polisaxaridlar, B-monosaxaridlar, V-oqsillar, G- yog'lar, D-disaxaridlar.
- 188. Jabra bilan nafas oluvchi bo'g'imoyoqlilar vakili:** A- dafniya, B-suvarak, V- chayon, G-qirqoyoq, D-falanga.
- 189. O'pka bilan nafas oluvchi bo'g'imoyoqlilar vakili:** A-chayon, B-qisqichbaqa, V-suvarak, G-dafniya, D-tsiklop.
- 190. Bo'g'imoyoqlilar qanday tana bo'shlig'iga ega?** A-miksotsel, B-faqat tselom, V-faqat birlamchi, G-paragastral, D-gastral.
- 191. Bo'g'imoyoqlilar muskul tizimi qanday?** A- mushaklar shaklida; B-bo'ylama joylashgan tolalardan iborat; V- teri muskul qoplamasiga kiradi; G-ko'ndalang joylashgan tolalardan iborat; D-silliq.
- 192. Bo'g'imoyoqlilarda prototserebrum, deytotserebrum va tritotserebrum qaysi organlar tizimiga kiradi?** A-nerv, B-nafas olish, V-qon aylanish, G-ayiruv, D-ovqat xazm qilish tizimi.
- 193. Bo'g'imoyoqlilar qoni qanday ataladi?** A- gemolimfa, B- limfa, V-plazma, G-gema, D-to'g'ri javob yo'q.
- 195. Bo'g'imoyoqlilar qon aylanish tizimi qanday?** A- ochiq, B-yopiq, V-lakunar, G-bo'lmaydi, D-to'g'ri javob yo'q.
- 196. Fasetkali ko'z qaysi umurtqasiz xayvonlarga xos?** A-bo'g'imoyoqlilar, B-xalqali chuvalchanglar, V-g'ovaktanlilar, G-to'garak chuvalchanglar, D-mollyuskalar.
- 197. Butli o'rgimchakni oziqlanish usuli:** A- yirtqich, B-o'limtikxo'r, V-detritofag, G-parazit, D-fitofag.
- 198. O'rgimchaksimonlar ayiruv tizimi nimadan iborat?** A-Malpigi naylari, B-metanefridiylar, V-protonefridiylar, G-fagotsitar xujayralar, D-vakuolalar.
- 199. Kanalar nafas olish organlari:** A- traxeya, B-o'pka, V-jabra, G-teri, D-yo'q.
- 200. O'rgimchaksimonlarning qaysi vakili umurtqalilar ektoparaziti?** A-kanalar, B-o'rgimchaklar, V-chayonlar, G-solpugalar, D-pichano'rar.
- 201. Chayonning zahar bezi qayerda joylashgan?** A- telsonda, B- akronda, V-pedipalpada, G-xelitserada, D-qisqichida.
- 202. Qoraqurtning zahar bezi qayerda joylashgan?** A- xelitserada, B-telsonda, V-pedipalpada, G- akronda, D-qorinchada.
- 203. Butli o'rgimchak to'r to'qish bezlari qayerda joylashgan?** A-qorinchada, B-pedipalpada, V- xelitserada, G-ko'krakda, D-boshda.
- 204. Qon so'ruvchi o'rgimchaksimonlar qaysi?** A- kanalar, B-o'rgimchaklar, V- solpugalar, G-pichano'rarlar, D-chayon.
- 205. Qisqichbaqalar nerv sistemasini tuzilishi:** A-qorin nerv zanjiri, B-tarqoq tugunli, V-ortogon, G-to'rsimon, D-diffuziali.
- 206. Qisqichbaqalar nafas olish sistemasi:** A- jabralar, B-bo'lmaydi, V- traxeyalar, G-o'pka, D-teri.
- 207. Qisqichbaqasimonlar ayirish sistemasi:** A- koksal bezlar, B-metanefri-diylar, V-fagotsitar xujayralar, G- protonefridiylar, D-nefrotsit.
- 208. Daryo qisqichbaqasining ayiruv tizimi nimadan iborat?** A- koksa bezlari, B-metanefridiylar, V-malpigi naylari, G- protonefridiylar, D-fagotsitar xujayralar.
- 209. Qisqichbaqalar sinfini lotincha nomi qanday?** A-Crustacea, B-Hexapoda, V-Myriapoda, G-Arachnida, D-Insecta.
- 210. Qisqichbaqalar tana bo'shlig'i qanday?** A- miksotsel, B-faqat ikkilamchi, V- faqat birlamchi, G-gastral, D-paragastral.
- 211. Koksal bezlar funktsiyasi nimadan iborat?** A-ayiruv, B-sezgi, V-ximoya, G-ko'payish, D-ovqat xazm qilish.

- 212. Faqat bitta ko'zga ega qisqichbaqasimonlar vakilini ko'rsating;** A- tsiklop, B-krab, V-dafniya, G-artemiya, D-daryo qisqichbaqasi.
- 213. Krevetkalar qanday nafas olish organlariga ega?** A-jabra, B-o'pka, V-traxeya, G-teri, D-rivojlanmagan.
- 214. Daryo qisqichbaqasini nafas olish a'zolari qayerda joylashgan?** A- ko'krak oyoqlari asosida, B-qorin qismida, V- bosh qismida, G-qorin oyoqlari asosida, D-rostrumda.
- 215. Hasharotlar ayiruv organlari:** A-malpigi naychalari, B-metane fridiylar, V-protonefridiylar, G-maksillyar bezlar, D-fagotsitar xujayralar.
- 216. Hasharotlarni quruqlikda keng tarqalishiga sababchi asosiy omil:** A-qanotlari, B-teri qoplamasi, V-nerv sistemasi, G-murakkab metamorfoz, D-oyoq o'simtalarining rivojlangan.
- 217. Hasharotlarning nafas olish a'zolari:** A-traxeyalar, B-jabralar, V-o'pka, G-bo'lmaydi, D-teri.
- 218. Qaysi organizmlar hasharotlarni «ajdodi» hisoblanadi?** A- xalqali chuvalchanglar, B-yassi chuvalchanglar, V-nemertinlar, G- yumaloq chuvalchanglar, D-taroqlilar.
- 219. Hasharotlarda eng ko'p uchraydigan og'iz apparati turi:** A-kemiruvchi, B-so'ruvchi, V-sanchib-so'ruvchi, G-so'ruvchi-yalovchi, D-kemiruvchi-so'ruvchi.
- 220. Hasharotlar tanasining qaysi segmentlarida qanotlar joylashgan?** A-2-3 ko'krak segmentlari, B-1-3 ko'krak segmentlari, V-1-2 ko'krak segmentlari, G-1 qorin segmenti, D-2-3 qorin segmentlari.
- 221. Nefrotsitlar hasharotlar organizmida nima vazifa bajaradilar?** A- ayiruv, B-oziqulanish, V-ximoya, G-ko'payish, D-ovqat xazm qilish.
- 222. Turli xil modifikatsiyali og'iz a'zolari qaysi bo'g'imoyoqlilarga xos?** A- xasharotlar, B-o'rgimchaklar, V-qisqichbaqalar, G-ko'poyoqlilar, D-kanalar.
- 223. Hasharotlarda malpigi naylari qayerda joylashgan?** A- o'rta va orqa ichak chegarasida, B-oldingi ichakda, V- oldingi va o'rta ichak chegarasida, G- jig'ildonda, D-jig'ildon va oshqozon chegarasida.
- 224. Qilbosh chuvalchang odamlarni qayerida parazitlik qiladi?** A- ko'richak, B-oshqozon, V-ingichka ichak, G- o'pka, D-jigar.
- 225. Ignaterililarda madrepor plastinka tananing qaysi qismida joylashgan?** A- aboral tomonda, interradiusda, B- oral tomonda, radiuslarda, V-oral tomonda, interradiusda, G-aboral tomonda, radiusda, D-radiusligida.
- 226. Dengiz yulduzining nerv sistemasi qanday tuzilishga ega?** A-radial tomirli, B-ortogon, V-to'rsimon, G-qorin nerv zanjiri, D-diffuz.
- 227. Ignaterililar ambulakral tizimi nima vazifa bajaradi?** A- xarakatlanish, B-ko'rish, V-oziqulanish, G-ayirish, D-ko'payish.
- 228. Qaysi umurtqasiz hayvonlar tipi ikkilamchi og'izlilarga kiradi?** A- ignaterililar, B- mollyuskalar, V-bo'g'imoyoqlilar, G-xalqali chuvalchanglar, D-skrebnilar.
- 229. Ignaterililar lichinkasi qanday ataladi?** A- diplevrula, B-troxofora, V- planula, G-gloxidiy, D-nauplius.
- 230. Ignaterililar ambulakral sistemasini ichi nima bilan to'lgan?** A- suv, B- limfa, V-plazma, G-qon, D-havo.
- 231. Ignaterililar ayirish sistemasi nimadan iborat?** A- maxsus organlar yo'q., B-metanefridiylar, V-koksa bezlar, G- protonefridiylar, D-malpigi naylari.
- 232. Dengiz yulduzini qon aylanish sistemasi qanday tuzilgan?** A-radial simmetriyal, B-bilateral, V-faqat yurakdan iborat, G-faqat elka qon tomiridan iborat, D-lakunar.
- 233. O'troq yashovchi ninaterililar vakili:** A- dengiz nilufari, B- dengiz yulduzi, V-dengiz ko'zachasi, G-dengiz tipratikani, D-ilondumlilar.
- 234. Ignaterililar tana bo'shlig'i qanday?** A-ikkilamchi, B-birlamchi, V-gastral, G-paragastral.
- 235. Bo'g'imoyoqlilar tanasi:** A-\*geteronom segmentli, B-segmentsiz, V-gomonom segmentli, G-soxta segmentli.

- 236. Hasharotlar ko'kragi bo'g'imlarini soni:** A-\*3, B-4, V-7, G-5.
- 237. Skolopendra qaysi sistematik guruhga mansub?** A-\*Myriapoda, B-Branchiata, V-Insecta, G-Crustacea.
- 238. Ko'poyoqlilar nafas olish sistemasi qanday?** A. \*traxeyalar, B-o'pka, V-jabralar, G-teri.
- 239. Ko'poyoqlilar tana qismlari:** A-\*bosh, gavda, B-bosh, ko'krak, V-bosh, qorin, G-bosh, ko'krak, qorin.
- 240. Ko'poyoqlilar tanasini shakli:** A-\*chuvalchangsimon, B-yaproqsimon, V-duksimon, G-tasmasimon.
- 241. Skolopendraning ayiruv tizimi nimadan iborat?** A-\*malpigi naylari, B-protnefridiylar, V-metanefridiylar, G-koksal bezlari.
- 242. Myriapoda-lar oyoqlari soni qancha?** A-\*ko'p, B-8, V-6, G-4.
- 243. Simfillar nerv sistemasi qanday tuzilgan?** A-\*zanjirsimon, B-to'rsimon, V-ortogon, G-tarqoq tugunli.
- 244. Ko'poyoqlilar qon aylanish tizimi qanday?** A-\*ochiq, B-yopiq, V-lakunar, G-yo'q.
- 245. Ko'poyoqlilar zahar bezi qaerda joylashgan?** A-\*laboyoqlarida, B-akronda, V-telsonda, G-pedipalplarida.
- 246. Hasharotlar sinfi vakillari qancha?** A-\*1-1,5 mln, B-100 ming, V-500 ming, G-5 mln.
- 247. Qaysi umurtqasiz hayvonlar ambulakral sistemaga ega?** A-\*ignaterililar., B-bo'g'imoyoqlilar, V-mollyuskalar, G-chuvalchanglar.
- 248. Karakatitsaning ayirish a'zolari:** A-\*buyraklar, B-koksal bezlari, V-malpigi naychalari, G-protonefridiylar.
- 249. Qanotli bo'g'imoyoqlilar:** A-\*hasharotlar, B-kanalar, V-qisqichbaqalar, G-o'rgimchaklar
- 250. Boshoyoqli mollyuskalar vakili:** A-\*kalmar, B-xiton, V-midiya, G-baqachig'anoq.
- 251. Ignaterililar voyaga etgan davri tanasi:** A-\*radial simmetriyali, B-billateral simmetriyali, V-assimmetrik, G-simmetriyasiz.
- 252. Qaysi hayvonlar hasharotlarni «ajdodi» hisoblanadi?** A-\*halqali chuvalchanglar, B-yassi chuvalchanglar, V-nemertinlar, G-to'garak chuvalchanglar.
- 253. Hasharotlarda eng ko'p uchraydigan og'iz apparati turi:** A-\*kemiruvchi, B-so'ruvchi, V-sanchib-so'ruvchi, G-so'ruvchi-yalovchi.
- 254. Hasharotlar tana qismlari qanday?** A-\*bosh, ko'krak va qorin, B-bosh va tana V-bosh, tana dum, G-bosh, qorin va dum.
- 255. Hasharotlar teri qoplamasi tarkibi:** A-\*kutikula, gipoderma va bazal membrana, B-xitin va gipoderma, V-bazal membrana va kutikula, G-kutikula va xitin.
- 256. Hasharotlar tanasining qaysi segmentlarida qanotlir joylashgan?** A-\*2-3-ko'krak segmentlari, B-1-3-ko'krak segmentlari, V-1-2-ko'krak segmentlari, G-3-ko'krak va 1-qorin segmenti.
- 257. Hasharotlar kam uchraydigan muhit:** A-\*dengizlar, B-chuchuk suv havzalari, V-Tuproq, G-havo muhiti.
- 258. Hasharotlar qaysi tipga kiradi?** A-\*Arthropoda, B-Echinodermata, V-Annelida, G-Nemathelminthes.
- 259. Hasharotlar tana temperaturasi qanday?** A-\*hammasi to'g'ri, B-36, V-30, G-35.
- 260. Mollyuskalarni asosiy belgisi:** A-\*mantiya, B-ochiq qon aylanish sistemasi, V-bo'g'imsiz tana, G-chig'anoqni bo'lishi.
- 261. Mollyuskalarning nerv sistemasi:** A-\*tarqoq tugunli, B-qorin nerv zanjiri, V-ortogon, G-diffuz.
- 262. Boshoyoqli mollyuskalar vakili:** A-\*Nautilus pompilius, B-Helix pomatia, V-Tonicella marmorea, G-Galba truncatula.
- 253. Tok shilliqqurti qaysi sistematik guruhga mansub?** A-\*Gastropoda, B-Loricata, V-Cephalopoda, G-Bivalvia.
- 254. Ignaterililarning harakat qilish a'zolari:** A-\*ambulakral, oyoqchalar, B-pedipalplar, V-parapodiyalar, G-xivchinlilar

- 255. «Arastu fonarining» funktsiyasi?** A-\*oziqni maydalash, B-yoritish, V-muvozanat saqlash, G-sezgi.
- 256. Bo'g'imoyoqlilar tana segmentatsiyasi qanday?** A-\*geteronom, B-gomonom, V-segmentsiz, G-soxta segmentli.
- 257. Chigirtkalar ayiruv tizimi nimadan iborat?** A-\*malpigi naylari, B-metaneфриdiylar, V-protoneфриdiylar, G-koksa bezlari.
- 258. Ko'poyoqlilar ayiruv tizimi nimadan iborat?** A-\*Malpigi naylari, B-metaneфриdiylar, V-protoneфриdiylar, G-koksa bezlari.
- 259. O'rgimchaksimonlar ayiruv tizimi nimadan iborat?** A-\*Malpigi naylari, B-metaneфриdiylar, V-protoneфриdiylar, G-fagotsitar hujayralar
- 260. Nefrotsitlar hasharotlar organizmida nima vazifa bajaradilar?** A-\*ayiruv, B-oziqlanish, V-himoya, ko'payish.
- 261. Qisqichbaqalar sinfini lotincha nomi qanday?** A-\*Crustacea, B-Hexapoda, V-Myriapoda, G-Arachnida.
- 262. O'rgimchaksimonlar sinfini lotincha nomi qanday?** A-\*Arachnida, B-Hexapoda, V-Myriapoda, G-Crustacea.
- 263. Hasharotlar sinfini lotincha nomi qanday?** A-\*Hexapoda, B-Crustacea, V-Myriapoda, G-Arachnida.
- 264. Jabra bilan nafas oluvchilar vakili:** A-\*dafniya, B-suvarak, V-chayon, G-qirqoyoq.
- 265. Traxeya bilan nafas oluvchilar vakili:** A-\*suvarak, B-qisqichbaqa, V-o'rgimchak, G-chayon.
- 266. O'pka bilan nafas oluvchi bo'g'imoyoqlilar vakili:** A-\*chayon, B-qisqichbaqa, V-suvarak, G-dafniya.
- 267. Qisqichbaqalar tana bo'shlig'i qanday?** A-\*miksotsel, B-faqat ikkilamchi, V-faqat birlamchi, G-gastral.
- 268. Bo'g'imoyoqlilar qanday tana bo'shlig'iga ega?** A-\*miksotsel, B-faqat tselom, V-faqat birlamchi, G-paragastral.
- 269. Hasharotlar qanday tana bo'shlig'iga ega?** A-\*miksotsel, B-faqat tselom, V-faqat birlamchi, G-gastral.
- 270. Xelitseralilar qanday tana bo'shlig'iga ega?** A-\*miksotsel, B-faqat birlamchi, V-faqat tselom, G-gastral.
- 271. Bo'g'imoyoqlilar tanasi nima bilan qoplangan?** A-\*kutikula, B-pellikula, V-chig'anoq, G-tegment.
- 272. Bo'g'imoyoqlilar tanasini birinchi bo'g'ini:** A-\*akron, B-pigidiy, V-telson, G-peristomium
- 273. Bo'g'imoyoqlilar tanasini oxirgi bo'g'ini:** A-\*telson, B-akron, V-pigidiy, G-peristomium.
- 274. Bo'g'imoyoqlilar muskul tizimi qanday?** A-\*to'p-to'p bo'lib joylashgan ko'ndalang targ'il muskullar iborat, B-bo'ylama joylashgan tolalardan iborat, V-teri-muskul qoplamasidan iborat, G-silliq muskul tolalaridan iborat.
- 275. Bo'g'imoyoqlilarda prototserebrum, deytotserebrum va tritotserebrum qaysi organlar tizimiga kiradi?** A-\*nerv. B-nafas olish, V-qon aylanish, G-ayiruv.
- 276. Bo'g'imoyoqlilar qoni qanday ataladi?** A-\*gemolimfa, B-limfa, V-plazma, G-gema.
- 277. Bo'g'imoyoqlilar qon aylanish tizimi qanday?** A-\*ochiq, B-yopiq, V-lakunar, G-bo'lmaydi.
- 278. Fasetkali ko'z qaysi umurtqasiz hayvonlarga xos?** A-\*bo'g'imoyoqlilar, B-halqali chuvalchanglar, V-g'ovaktanlilar, G-to'garak chuvalchanglar.
- 279. Koksal bezlar funktsiyasi nimadan iborat?** A-\*ayiruv, B-sezgi, V-himoya, G-ko'payish.
- 280. Faqat bitta ko'zga ega qisqichbaqasimonlar vakilini ko'rsating:** A-\*tsiklop, B-krab, V-dafniya, G-artemiya.
- 281. Ommatiydiylar qanday sezgi organlar tizimiga ta'luqli?** A-\*ko'rish, B-eshitish, V-hid bilish, G-mexanik sezgi.
- 282. Chayonlar qanday nafas olish organlariga ega?** A-\*o'pka, B-jabra, V-traxeya,

G-teri.

**283. Krevetkalar qanday nafas olish organlariga ega?** A-\*jabra, B-o'pka, V-traxeya, G-teri.

**284. Daryo qisqichbaqasini nafas olish a'zolari qayerda joylashgan?** A-\*ko'krak oyoqlari asosida, B-qorin qismida, V-bosh qismida, G-qorin oyoqlari asosida.

**285. Falangani nafas olish organlari:** A-\*traxeya, B-o'pka, V-jabra, G-teri.

**286. Kanalar nafas olish organlari:** A-\*traxeya, B-o'pka, V-jabra, G-teri.

**287. Suvaraklar qanday nafas olish organlariga ega?** A-\*traxeya, B-jabra, V-o'pka, G-teri.

**288. O'rgimchaksimonlarning qaysi vakili umurtqalilar ektoparaziti?**

A-\*kanalar, B-o'rgimchaklar, V-chayonlar, G-solpugalar.

**289. Xelitseralilar qaysi bo'g'imoyoqlilarga xos?** A-\*o'rgimchaksimonlar, B-hasharotlar, V-ko'poyoqlilar, G-qisqichbaqalar.

**290. Qoraqurtning zahar bezi qayerda joylashgan?** A-\*xelitserada, B-telsonda, V-pedipalpada, G-akronda.

**291. Butli o'rgimchak to'r to'qish bezlari qayerda joylashgan?** A-\*qorinchada, B-pedipalpada, V-xelitserada, G-ko'krakda.

**292. O'rgimchaksimonlarni yurish oyoqlari nechta?** A-\*8, B-6, V-4, G-10.

**293. Qon so'ruvchi o'rgimchaksimonlar qaysi?** A-\*kanalar, B-o'rgimchaklar, V-solpugalar, G-pichano'rarlar.

**294. Uch juft yurish oyoqlariga ega bo'lgan bo'g'imoyoqlilar?** A-\*hasharotlar, B-o'rgimchaklar, V-qisqichbaqalar, G-kanalar.

**295. Turli xil modifikatsiyalik og'iz a'zolari qaysi bo'g'imoyoqlilarga xos?**

A-\*hasharotlar, B-o'rgimchaklar, V-qisqichbaqalar, G-ko'poyoqlilar.

**296. Mandibula hasharotlar og'iz apparatini qaysi qismi?** A-\*yuqori jag', B-yuqori lab, V-pastki jag', G-pastki lab.

**297. Maksilla hasharotlar og'iz apparatini qaysi qismi?** A-\*pastki jag', B-yuqori jag', V-yuqori lab, G-pastki lab.

**298. Kapalaklar og'iz apparati qaysi turga kiradi?** A-\*so'ruvchi, B-kemiruvchi, V-sanchib-so'ruvchi, G-yalovchi.

**299. Hasharotlarda malpigi naylari qayerda joylashgan?** A-\*o'rta va orqa ichak chegarasida, B-oldingi ichakda, V-oldingi va o'rta ichak chegarasida, G-jig'ildonda.

**300. Kapalaklar rivojlanishi qanday sodir bo'ladi?** A-\*to'liq metamorfozda, B-chala metamorfozda, V-gipermetamorfozda, G-metamorfozsiz.

**301. Sanchib-so'ruvchi og'iz apparati qaysi hasharotlarga xos?** A-\*xasfa, B-qo'ng'iz, V-kapalak, G-suvarak.

**302. Hexapoda-lar ko'krak bo'limi bo'g'inlari soni nechta?** A-\*3, B-4, V-7, G-5.

**303. Rivojlanishda g'umbak davri qaysi hasharotlarga xos?** A-\*pashshalar, B-ninachilar, V-beshiktervatarlar, G-chigirtkalar.

**304. Hasharotlarning hid bilish organlarini qaysi retseptorlar tashkil qiladi?** A-\*xemoretseptorlar, B-mexanoretseptorlar, V-termoretseptorlar, G-fotoretseptorlar.

**305. Hasharotlarning eshitish organlarini qaysi retseptorlar tashkil qiladi?**

A-\*mexanoretseptorlar, B-xemoretseptorlar, V-termoretseptorlar, G-fotoretseptorlar.

**306. Zahar beziga ega hasharotlarni belgilang:** A-\*arilar, B-termitlar, V-chumolilar, G-suvaraklar.

**307. Ignaterililar nafas olish organlari nimadan iborat?** A-\*teri jabralari, B-traxeya, V-o'pka, G-bo'lmaydi.

**308. Kalmar mollyuskalarni qaysi sinfiga kiradi?** A-\*boshoyoqlilar, B-qorinoqyoqlilar, V-plastinka jabralilar, G-xitonlar.

**309. Baqachanoq mollyuskalar tipini qaysi sinfiga mansub?** A-\*plastinka jabralilar, B-qorinoqyoqlilar, V-xitonlar, G-boshoyoqlilar.

- 310. Xiton mollyuskalar tipini qaysi sinfiga kiradi?** A-\*qalqondorlar, B-qorinoqqlilar, V-plastinka jabralilar, G-boshoyoqlilar.
- 311. Marvariddor mollyuskalar tipini qaysi sinfiga mansub?** A-\*plastinka jabralilar, B-qorinoqqlilar, V-qalqondorlar, G-boshoyoqlilar.
- 312. Argonavt mollyuskalar tipini qaysi sinfiga mansub?** A-\*boshoyoqlilar, B-qorinoqqlilar, V-qalqondorlar, G-ikkipallalilar.
- 313. Tok shillig'i mollyuskalar tipini qaysi sinfini vakili:** A-\*qorinoqqlilar, B-ikkipallalilar, V-qalqondorlar, G-boshoyoqlilar.
- 314. Mollyuskalar chig'anog'i nimadan hosil bo'ladi?** A-\*mantiya, B-mezoderma, V-tselom, G-endoderma
- 315. Mantiya qaysi umurtqasiz hayvonlarga xosdir?** A-\*mollyuskalar, B-bo'g'imoyoqlilar, V-yassi chuvalchanglar, G-ignaterililar.
- 316. Mollyuskalarda radula nima vazifa bajaradi?** A-\*oziqni maydalash, B-nafas olish, V-ayirish, G-sezgi.
- 317. Boshoyoqli mollyuskalar ayirish sistemasi nimadan iborat?** A-\*buyraklar, B-metaneфриdiy, V-malpigi naychalari, G-protoneфриdiy.
- 318. Buyrak qaysi umurtqasiz hayvonlarga xos?** A-\*mollyuskalar, B-to'garak chuvalchanglar, V-bo'g'imoyoqlilar, G-halqali chuvalchanglar.
- 319. Mollyuskalar tanasi bo'limlariga nimalar kiradi?** A-\*bosh, gavda, oyoq, B-Bosh-ko'krak, qorin, V-bosh, ko'krak, qorin, G-bosh, qorin.
- 320. Perikardiy deb mollyuskalarni ichki a'zolarini qaysi qismi nomlanadi?**  
A-\*yurakoldi xaltasi, B-mantiya bo'shlig'i, V-jabra atrofi, G-oldingi ichak
- 321. Mollyuskalar tipiga qancha tur kiradi?** A-\*115000, B-15000, V-1500, G-500000.
- 322. Boshoyoqli mollyuskalar sinfini lotincha nomi qanday?** A-\*Cephalopoda, B-Loricata, V-Gastropoda, G-Bivalvia
- 323. O'pka bilan nafas oluvchi mollyuskani ko'rsating:** A-\*tok shillig'i, B-baqachanoq, V-kalmar, G-midiya.
- 324. Kteniydiylar qaysi organlar tizimini tashkil qiladi?** A-\*nafas olish, B-qon aylanish, V-ovqat hazm qilish, G-ayirish.
- 325. Baqachanoq oziqlanish usuli qanday?** A-\*biofiltratsiya, B-yirtqichlik, V-parazitizm, G-avtotrof.
- 326. Osfradiylar mollyuskalarda qanday sezgi organlari hisoblanadi?**  
A-\*kimyoviy, B-mexanik, V-ko'rish, G-eshitish.
- 327. Dengiz nilufari ignaterililar tipining qaysi sinfiga kiradi?**  
A-\*Crinoidea, B-Ophiuroidea, V-Echinoidea, G-Asteroidea.
- 328. Dengiz yulduzining nerv sistemasi qanday tuzilishga ega?** A-\*radial tomirli, B-ortogon, V-to'rsimon, G-qorin nerv zanjiri.
- 329. Ignaterililar tipiga qancha tur kiradi?** A-\*5 000, B-50 000, V-15 000  
G-10 000.
- 330. Dengiz bodringlari ignaterililar tipini qaysi sinfiga mansub?**  
A-\*Holoturoidea, B-Echinoidea, V-Crinoidea, G-Ophiuroidea.
- 331. O'troq yashovchi ninaterililar vakili:** A-\*dengiz nilufari, B-dengiz yulduzi, V-dengiz ko'zachasi, G-dengiz tipratikani.
- 332. Ignaterililar tana bo'shlig'i qanday?** A-\*ikkilamchi, B-birlamchi, V-gastral, G-paragastral.
- 333. Qaysi hayvonlar lichinkasi suvda rivojlanadi?** A-\*Ninachi, B-Beshiktervatarlar, V-Xasva, G-Exinakokk.
- Aktiniya qaysi sinfga kiradi?** A-\*Korall poliplar, B-Gidropoliplar, V-Sifonoforalar, G-Stsifomeduzalar
- 334. Asalari to'plagan nektari qaerda asalga aylanadi?** A-\*Uyadagi katakchalarida, B-Jig'ildonida, V-Oshqozonida, G-Kataklarda va oshqozonida.

- 335. Bir hujayralilar yadrosining funktsiyasi?** A-\*kupayish, irsiy belgilarni saklash, B-irsiy belgilarni saklash, ayirish, V-moddalar almashinuvi, kupayish, G-irsiy belgilarni saklash, moddalar almashinuvi.
- 336. Bir hujayralilarning ayirish va osmatik bosimni boshqarish organoidi:** A-\*Qisqaruvchi vakuola; B-Hujayra membranasi; V-Kichik yadrocha; G-Hazm vakuola.
- 337. Bir hujayralilarning ko'p hujayralilar bitta hujayrasidan farq qiladigan xususiyatlari:** A-\*Mustaqil organizm ekanligi, B-Hujayra qobig'ining yupqa bo'lishi; V-Murakkab tuzilishi; G-Sodda tuzilishi.
- 338. Bo'g'imoyoqlilar uchun xos bo'lmagan belgini ko'rsating?** A-\*Tanasi bir xil bo'g'imlardan iborat, B-Oyoqlari bo'g'imlarga bo'linmagan, V-Boshi tanasidan ajralib chiqqan, G-Oyoqlari kuchli rivojlangan
- 339. Gidra teri-muskul hujayralari vazifasi:** 1-hazm suyuqligi ishlab chiqarish, 2-fagotsitoz, 3-reflektorlik, 4-himoya, 5-sezish, 6-ko'payish, 7-regeneratsiya, 8-harakat, 9-o'ljani tutish.  
A--\*8,4;  
B-7,9;  
V-3,5;  
G-1,6;
- 340. Gidraning regeneratsiya xususiyati qaysi hujayralar bilan bog'lik?**  
A-\*Oraliq, B-Nerv, otuvchi; V-Tuxum va urug'; G-Teri-muskul.
- 341. Dengiz bo'shliqichlilari qanday ahamiyatga ega?** 1-hayvonlar uchun oziq, 2-qurilish material, 3-suvni tozalaydi, 4-orollar hosil qiladi, 5-ba'zi turlari ovqat uchun ishlatiladi, 6-dengiz hayvonlari uchun pana joy.  
A-\*2,3,4,6;  
B-1,5,4,6;  
V-2,3,5,6;  
G-1,3,5,6;
- 342. Qaysi javobda sistematik guruhlar tartib bilan ko'rsatilgan?**  
A-\*Tur, urug', oila; B-Tip, turkum, sinf; V-Tip, oila, turkum; G-Tur, oila, sinf.
- 343. Qaysi javobda sarkomastigoforalarga mansub hayvonlar va ularga xos xususiyatlar juftlab ko'rsatilgan?** 1-volvoks, 2-foraminifera, 3-leishmaniya, 4-tripanosoma, 5-ichburur amebasi: a-ichak epiteliysini emiradi, b-koloniya hosil qiladi, v-ohaktosh konlarini hosil qiladi, g-uyqu kasalligini paydo qiladi, d-terida yara hosil qiladi. A-\*1b,2v,Zd,4g,5a; B-1b,2a,Zd,4g,5v; V-1v,2g,Zd,4a,5b;  
G-1a,2b,Zd,4g,5v.
- 344. Qaysi qisqichbaqalar ovlanadi?** A-\*Krevetka, omarlar, B-Dafniya, tsiklop, V-Tosh krab, krevetkalar, G-Artemiya, krevetkalar.
- 345. Qaysi qisqichbaqlar o'noyoqlilar turkumiga kiradi?** \*Daryo qisqichbaqasi, krevetka; Krablar, tsiklop; Krevetka, dafniya; Krablar, artemiya.
- 346. Qaysi mollyuskalar maxsus plantatsiyalarda boqiladi?** A-\*Midiya, marvariddor, B-Midiya, rapana, V-Baqachanoq, rapana, G-Ustritsa, baqachanoq.
- 347. Qaysi hayvonlar traxeyalilar kenja tipiga kiradi?** A-\*Hasharotlar, B-Mollyuskalar, V-Qisqichbaqasimonlar, G-O'rgimchaksimonlar.
- 348. Qaysi turkum qisqichbaqasimonlarga kirmaydi?** A-\*Sakkizoyoqlilar, B-O'noyoqlilar, V-Bargoyoqlilar, G-Mo'ylovoyoqlilar.
- 349. Qaysi hayvon eritrotsitlarda parazitlik qiladi?** A-\*Bezgak paraziti, B-Koktsidiya, V-Tripanasomalar, G-Leishmaniyalar.
- 350. Qaysi hayvon o'pka va traxeya orqali nafas oladi?** A-\*Butli o'rgimchak, B-Chayon, V-Suvarak, G-Chuchuk suv shillig'i.
- 351. Olimlar nomi va ularning xizmatlari kaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?** 1-Arastu, 2-Levenguk, 3-Linney, 4-Darvin: a-hayvonlarni klassifikatsiya qildi, b-mikroskopik hayvonlarni-

o'rgandi, v-organik olam rivojlanishi qonuniyatlarini ochdi, g-hayvonlarga oid dastlabki ilmiy asar yozdi.

A-\*1g,2b,3a,4v;

B-1b,2a,Zg,4v;

V-1a,2b,Zv,4g;

G-1b,2v,Za,4g;

**352. Paxmoq arilar qaysi o'simliklarni changlatadi?** 1-grechixa, 2-beda, 3-sebarga, 4-kungaboqar, 5-anjir, 6-g'o'za:

A-\*1,2,4; B-1,3,4; V-2,3,5; G-2,5,6.

**353. Umurtqasiz hayvonlarni o'rgangan zoolog olimlarni aniqlang:** 1-Alimuxamedov, 2-To'laganov, 3-Azimov, 4-Zoxidov, 5-Kashkarov, 6-Muhammadiyev, 7-Bogdanav, 8-Yaxontov, 9-Sultonov, 10-Olimjonov.

A-\*1,2,3,6,8,9,10; B-1,4,5,7, 9,10; V-2,3,5,6,7,8,9; G-2,4,5,6,7,9.

**354. O'rgimchak ov qilishi to'g'ri tartibda ko'rsatilgan javobni aniqlang.** 1-o'lja terisini teshadi, 2-o'ljani ip bilan o'rab tashlaydi, 3-to'rga tushgan pashsha o'lja signal ipini tebratadi, 4-o'ljani zaharlab o'ldiradi, 5-biror soatlardan so'ng o'ljani so'ra boshlaydi, 6-o'rgimchak inidan chiqib o'ljaga tashlanadi, 7-o'ljani qoldirib inga kirib ketadi.

A-\*3,6,2,1,4,7,5; B-3,6,1,2,7,4,5; V-3,6,2,7,5,2,1; G-1,4,7,5,3,6,2.

**355. O'rgimchaksimonlar sinfi turkumlarini ko'rsating:** 1-o'rgimchaklar, 2-zaxkashlar, 3-ko'poyolilar, 4-flanganlar, 5-chayonlar, 6-kanalar:

A-\*1,4,5,6; B-2,3,4,5; V-1,3,4,5; G-2,3,5,6.

**356. Mikrosporidiyalar tipiga kiruvchi vakillar:** A-\*Nosema apis, B-Toxoplasma gondii, V-Plasmodium vivax, G-Euglena viridis.

## ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Ruppert E.E., Foks R.S., Berns R.D. Zoologiya bespozvonochno'x. V 4-x tomax, perevod s angl., «Akademiya», Moskva-2008 g.

2. C.P.Hickman, L.S.Roberts, S.L.Keen, A.Larson, H.Ianson, D.J. Eisen-hour Zoology, 14 edition, 2008, McGraw-Hill, USA, p 922.

3. Mavlyanov O.M., Xurramov Sh.X., Eshova X.S. Umurtqasizlar zoologiyasi. Toshkent, OFFSET PRINT, 2006. 550 b.

4. Naumov S.P. Umurtqali hayvonlar zoologiyasi (A.Abdullaev tarjimasi), Toshkent. 1995 yil. «O'qituvchi» nashriyoti. 260 b.

5. Dadaev S., Saparov Q. Umurtqalilar zoologiyasi. Toshkent. Turon-Iqbol nashriyoti, 2019 yil. 717 b.

## QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR

1. Dogel V.A. Zoologiya bespozvonochno'x. Izd. 7. Moskva. Vo'sshaya shkola. 1981. 606 s.

2. Vestxayde V., Riger R. Zoologiya bespozvonochno'x. V 2-x tomax, perevod s nemets., KMK, Moskva – 2008 g.

3. Mo'minov B.A., Eshova X.S., Raximov M.Sh. Umurtqasiz hayvonlar zoologiyasidan amaliy mashg'ulotlar. Toshkent, PATENT PRESS, 2005.190 b

4. Mo'minov B.A., Eshova X.S., Raximov M.Sh. Zoologiya (1-qism umurtqasizlar zoologiyasidan amaliy mashg'ulotlar). Toshkent, Sano-standart, 2018.174 b.
5. Mo'minov B.A., Eshova X.S., Raximov M.Sh. Zoologiya (1-qism umurtqasizlar zoologiyasidan amaliy mashg'ulotlar). Toshkent, Fan va texnologiyalar, 2019.176 b.
6. Dadaev S., Saparov Q. Zoologiya (xordalilar) OO'Yu talabalari uchun darslik."Iqtisod-Moliya", T. 2010.
7. Dadaev S.D., Mavlonov O.M. Zoologiya. Toshkent, 2010
8. Konstantinov V.M. Zoologiya pozvonochno'x. M., "Akademiya", 2007g.
9. Konstantinov V.M. i dr. Laboratorno'y praktikum po zoologii pozvonochno'x. M., «Akademiya», 2001.
10. Laxanov J.A. Umurtqalilar zoologiyasi. OO'Yu talabalari uchun darslik. T. 2005.
11. Sharova I.X. Zoologiya bespozvonochno'x. Moskva, Vldos, 2002.

#### **Axborot manbaalari**

[http: www.ziyonet.uz.](http://www.ziyonet.uz)

[www. pedagog.uz](http://www.pedagog.uz)

[www. maik.ru](http://www.maik.ru)

[www.edu.ru](http://www.edu.ru)