

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
NAVOIY DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

G.S.Ergashyeva, U.B.Baxodirova, M.S.Teshayeva
L.S.Sadilloeva, S.M.Sarimsoqova

Biologiya

(Prezident maktablari va ixtisoslashgan maktab o‘qituvchilari
hamda o‘quvchilari uchun)

O‘quv qo‘llanma

NAVOIY-2024

SO‘ZBOSHI

Jahonda biologiya turkumiga kiruvchi fanlarning jadal sur’atlar bilan rivojlanishi, zamonaviy texnologiyalarning ishlab chiqarish va kundalik hayotga integratsiyalashuvi hamda jamiyat taraqqiyotiga ijobiy ta’siridan kelib chiqib, ushbu sohani o’qitish tizimini tubdan isloh qilish davr talabiga aylanmoqda. Bugungi kunda biologiya fanini an’anaviy usullardan voz kechgan holda, zamonaviy axborot texnologiyalari, innovatsion didaktik o’quv vositalari va ilg’or pedagogik yondashuvlar asosida o’qitish, shuningdek, o’quvchilarning kasbiy hamda amaliy kompetentligini shakllantirish masalalariga oid keng ko’lamli ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

Global ta’lim makonida ta’lim oluvchilarning innovatsion texnologiyalar bilan ishlash savodxonligini oshirish, ularning mustaqil fikrlash va muammoli vaziyatlarda to’g’ri qaror qabul qilish ko’nikmalarini rivojlantirish alohida ahamiyat kasb etadi. Bu esa biologik ta’limni tizimlashtirishda nazariy-metodologik va uslubiy asoslarni doimiy ravishda takomillashtirib borishni taqozo etmoqda.

Hozirgi kunda axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining (AKT) jadallik bilan rivojlanishi tufayli ta’lim-tarbiya jarayoniga zamonaviy dars shakllarini, interaktiv dasturiy ta’minotlarni, virtual laboratoriyalar va kompyuter modellarini keng ko’lamda joriy etish pedagogika sohasidagi eng dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Zamonaviy pedagogik dasturiy vositalar o’quvchilarning murakkab biologik jarayonlar va mikrodunyoni vizual tarzda, chuqurroq anglashlariga xizmat qiladi.

Ma’lumki, umumiy o’rta ta’lim muassasalarida, xususan, Prezident va ixtisoslashtirilgan maktablarda biologiya fanini o’qitishning fundamental va asosiy shakli dars sanaladi. Dars jarayonida o’quv fani yuzasidan eng muhim nazariy bilimlar va tayanch tushunchalar o’zlashtiriladi. Biroq fanni mukammal o’rganish faqatgina dars xonasi bilan cheklanib qolmasligi kerak. U darsdan tashqari amaliy ishlar, sinfdan tashqari to’garak mashg’ulotlari, mustaqil tadqiqotlar hamda

tabiat qo‘yniga uyushtiriladigan ekskursiyalar bilan uzviy bog‘liq holda tashkil etilgandagina kutilgan yuqori samarani beradi.

Ushbu taqdim etilayotgan o‘quv qo‘llanma aynan mana shu uzviylikni ta’minlash, o‘quvchilarda nazariy bilimlarni amaliyot (laboratoriya) bilan bog‘lash ko‘nikmalarini shakllantirish hamda ularning biologiya faniga bo‘lgan qiziqishlarini yangi bosqichga olib chiqish maqsadida yaratilgan bo‘lib, zamonaviy pedagog-o‘qituvchilar va izlanuvchan yoshlar uchun ishonchli uslubiy manba bo‘lib xizmat qiladi deb umid qilamiz.

I BOB. Tirik organizmlarning xususiyatlari va tasnifi

1.1. Tirik organizmlarning xususiyatlari

- **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga tirik organizmlarning asosiy xususiyatlari, ularning biologik jarayonlardagi o‘rni va hujayra tuzilishini tushuntirishdan iborat. Dars davomida o‘quvchilar tirik organizmlarning tuzilishi, funksiyalari va ekologik tizimdagi roli haqida tushunchaga ega bo‘ladilar. Shu bilan birga, ilmiy fikrlash va kuzatish qobiliyatlarini rivojlantirish ham darsning muhim vazifalaridandir.

- **Tarbiyaviy maqsad:** O‘quvchilarga tabiatni sevish, tirik organizmlarning qadriga yetish va ularni muhofaza qilish muhimligini o‘rgatish.

- **Rivojlantiruvchi maqsad:** O‘quvchilarning tahliliy va mantiqiy fikrlash qobiliyatlarini o‘stirish, turli organizmlarni guruhlashda mustaqil qaror qabul qilish ko‘nikmalarini shakllantirish.

Darsda foydalaniladigan metodlar

- **Ma’ruza va suhbat usuli:** O‘qituvchi tirik organizmlarning xususiyatlarini tushuntiradi. O‘quvchilar bilan savol-javoblar orqali darsning asosiy tushunchalari muhokama qilinadi.

- **Vizual metod:** Rasmlar, diagrammalar, videolar va interaktiv doska yordamida tirik organizmlar hamda ularning hujayraviy tuzilishi vizual tarzda ko‘rsatiladi.

- **Amaliy metod:** O‘quvchilar mikroskop orqali hujayra tuzilishini kuzatadilar va laboratoriya tajribalarini o‘tkazadilar. Bu ularning nazariy bilimlarini chuqurlashtiradi va amaliy ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

- **Kerakli materiallar va jihozlar:** Mavzuga oid taqdimotlar, videoroliklar, mikroskoplar hamda tayyor hujayra namunalari (preparatlar).

Nazariy qism

Biologiya – tirik organizmlarni o‘rganadigan fanidir. **Organizm** esa mukammal va mustaqil yashash xususiyatiga ega bo‘lgan tirik mavjudotdir (bunga misol tariqasida o‘zingizni, mikroskopik bakteriyani yoki mango daraxtini olishingiz mumkin).

Yer yuzida bir-biridan keskin farq qiluvchi juda ko'p turli xil organizmlar mavjud bo'lib, ularning barchasi uchun umumiy bo'lgan yettita asosiy hayotiy xususiyat guruhlanadi (1.1-rasm).



1-rasm: Tirik organizmlarning o'ziga xos xususiyatlari.

Keltirilgan matnni xalqaro va milliy o'quv dasturlari (jumladan, Ixtisoslashtirilgan maktablar biologiya dasturi) talablariga mos ravishda, imlo xatolarini to'g'rilab, ilmiy jihatdan mukammal va ravon holatga keltirdim.

Matndagi chalkash iboralar (ayniqsa, ko'payish bo'limidagi g'aliz jumlar, nafas olish va fotosintezning chalkashtirilishi kabi biologik xatolar) o'quvchilarga to'g'ri yetib borishi uchun ilmiy jihatdan korreksiya qilindi.

Tirik organizmlarning asosiy xususiyatlari

- **Harakat** – organizmning yoki uning biror qismining makon va zamonda vaziyatini o'zgartirish qobiliyati. Aksariyat hayvonlarning harakatini vizual kuzatish oson, biroq o'simliklardagi harakat jarayonlari (masalan, yorug'likka intilish) sekinroq kechgani sababli uni darhol payqash qiyinroq.

- **Nafas olish** – hujayralarda ozuqa moddalari (asosan glyukoza) parchalanishi natijasida hayotiy jarayonlar va metabolizm uchun zarur bo'lgan energiyaning ajralib chiqishi bilan kechadigan kimyoviy reaksiyalar yig'indisi.

- **Metabolizm (Moddalar almashinuvi)** – tirik organizmlarda gomeostazni (ichki muhit barqarorligini) saqlash va hayot faoliyatini ta'minlash uchun sodir bo'ladigan barcha kimyoviy reaksiyalar majmuyi.

- **Sezuvchanlik (Ta'sirlanuvchanlik)** – organizmning ichki yoki tashqi muhitdagi o'zgarishlarni (ta'sirlarni) aniqlash va ularga mos ravishda javob qaytarish qobiliyati.

- **O'sish** – organizm o'lchami hamda quruq massasining ortib borishi bilan kechadigan ortga qaytmas, doimiy jarayon. Organizmlar yangi hujayralarning hosil bo'lishi va ularning o'lcham jihatdan kattalashishi hisobiga o'sadi.

- **Ko'payish** – organizmlarning o'zidan keyin nasl qoldirishi, ya'ni turning yer yuzida saqlanib qolinishini ta'minlovchi o'ziga o'xshash organizmlarni hosil qilish jarayoni.

- **Ajratish (Ekskretsiya)** – moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan, organizm uchun zararli yoki ortiqcha bo'lgan yakuniy mahsulotlarni (masalan, CO₂, mochevina, ortiqcha suv) tanadan tashqariga chiqarib tashlash jarayoni.

- **Oziqlanish** – organizmlarning o'sishi, rivojlanishi, energiya manbaini shakllantirishi va hujayralarni tiklashi uchun zarur bo'lgan ozuqa moddalarini o'zlashtirish jarayoni.

Xususiyatlarning batafsil tavsifi

Sezuvchanlik

Sezuvchanlik atrof-muhitdagi turli xil o'zgarishlarni qabul qilish va ularga munosabat bildirish tizimidir. Ta'sirlar ichki muhitda (masalan, tana haroratining yoki qon bosimining o'zgarishi) yoki tashqi muhitda (yorug'lik intensivligi, tovush, harorat) sodir bo'lishi mumkin. Masalan, o'simliklar yorug'lik kelayotgan yo'nalishni aniqlab, poyasini o'sha tomonga buradi (fototropizm), kungaboqar guli esa kun davomida quyosh ortidan harakatlanadi. Barcha tirik mavjudotlar o'z muhitidan ma'lumot oladi va unga javoban adaptatsiya (moslashish) reaksiyasini ko'rsatadi.

O'sish

O'sish – hujayralar soni va hujayra massasining ortishi hisobiga organizm hajmining doimiy ravishda kattalashib borishidir. Ba'zi o'zgarishlar o'sish hisoblanmaydi. Masalan, Fugu baliq'i yirtqichlardan himoyalaniş maqsadida ichiga suv to'ldirib tikanli sharcha ko'rinishiga keladi. Bu o'sish emas, balki vaqtinchalik mudofaa mexanizmi bo'lib, xavf yo'qolgach baliq o'zining asl o'lchamiga qaytadi. Chinakam o'sish esa hujayralarning bo'linishi va differensiallanishi (ixtisoslashishi) natijasida ro'y beradi.

Ko'payish

Ko'payish biologiyada turning davomiyligini va yer yuzida hayotning uzviyligini ta'minlaydigan eng muhim xususiyatdir. Ushbu jarayon orqali organizmlar o'zlariga o'xshash nasllarni hosil qiladi va turning son jihatdan o'sishiga sabab bo'ladi. Tabiatda ko'payishning ikki asosiy turi mavjud: jinsiy (gametalar qo'shilishi orqali) va jinsiz (bo'linishi, kurtaklanishi yoki vegetativ organlar orqali). Ko'payish tizimi har bir organizmning biologik yetuklik davrida faollashib, irsiy materialning (DNK) avloddan-avlodga o'tishini ta'minlaydi.

Ajratish (Ekskretsiya)

Har bir tirik hujayra ichida uzluksiz ravishda minglab kimyoviy reaksiyalar sodir bo'ladi. Ushbu jarayonlarda organizm uchun yaroqsiz yoki toksik (zaharli) bo'lgan moddalar ham hosil bo'ladi. Agar ushbu moddalar tanadan chiqarilmasa, organizm zaharlanishi mumkin. Ekskretsiya jarayoni ana shu chiqindilarni, shuningdek, organizmdagi ortiqcha moddalarni (masalan, ortiqcha mineral tuzlar va suvni) tozalashga xizmat qiladi.

Nafas olish

Barcha organizmlar o'z hujayralarida to'plangan glyukoza va boshqa organik moddalarni parchalash orqali hayot uchun zarur bo'lgan ATF (adenozintrifosfat) ko'rinishidagi energiyani sintez qiladi. Hujayraviy nafas olish har bir tirik hujayraning ichida (mitoxondriyalarda) kechadigan murakkab biokimyoviy jarayondir. Organizmlar ushbu energiyani o'sish, harakatlanish va boshqa barcha metabolik jarayonlarni amalga oshirish uchun sarflaydilar.

Oziqlanish

Oziqlanish tiriklikning yettita asosiy xususiyatidan biri bo'lib, u hujayralarni qurish va ularni energiya bilan ta'minlash uchun zaruriy elementlarni olish jarayonidir. Organizmlar oziqlanish usuliga ko'ra ikki guruhga bo'linadi:

1. Avtotreflar (o'simliklar): Quyosh energiyasi yordamida noorganik moddalardan organik moddalarni mustaqil sintez qiladi (fotosintez).

2. Geterotroflar (hayvonlar): Tayyor organik moddalar bilan oziqlanadi.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar

1-Topshiriq: "Tabiatdagi hayotiy belgilar" amaliy tadqiqoti

• **Yo'riqnoma:** O'quvchilarni kichik guruhlariga ajrating. Har bir guruhga tirik organizmlarning xususiyatlariga oid topshiriq varag'ini tarqating. O'quvchilar maktab hovlisi yoki bog' hududini kuzatib, tiriklik xususiyatlariga real misollar topishlari, ularni qayd etishlari va imkon bo'lsa, fotoapparatga muhrlashlari lozim.

Topshiriq jadvali (O'quvchilar to'ldirishi uchun blanka)

Xususiyatlar	Kuzatuv natijalari	Tavsiflar
Harakatlanish		
Nafas olish		
Sezgirlik		
O'sish		
Ko'payish		
Ajratish		
Oziqlanish		

Jadvalni to'ldirish uchun namuna (O'quvchilarga yo'llanma)

Xususiyatlar	Kuzatuv natijalari	Tavsiflar
Harakatlanish	Qushlarning uchishi	Bir daraxtdan ikkinchisiga uchayotgan qush qanotlarini qoqib, makonda o'z joyini o'zgartirgani kuzatildi.
Nafas olish	O'simlik va hayvonlar	Organizmlar doimiy ravishda kislorod yutib, karbonat angidrid ajratadi (hujayra darajasida energiya hosil qiladi).
Sezgirlik	Mimoza o'simligi	Mimoza barglariga qo'l tekizilganda, u tashqi ta'sirga javoban barglarini yopib oldi.
O'sish	Daraxt ko'chati	Bog'dagi yosh nihol va yoshi katta daraxt o'lchamlari solishtirilib, hujayralar hisobiga ortga qaytmas o'sish tahlil qilindi.
Ko'payish	Gulli o'simliklar	O'simlik gullab, urug' hosil qilgani va bu urug'lar kelajakda yangi o'simlikka aylanishi qayd etildi.
Ajratish	Odam va hayvonlar	Nafas chiqarish jarayonida organizmdan ortiqcha karbonat angidrid (CO_2) va suv bug'larining ekskretsiyasi kuzatildi.
Oziqlanish	Sigirning o'tlashi	Geterotrof organizm hisoblangan sigir o'z energiyasini tiklash uchun tayyor o'simlik moddalari bilan oziqlanayotgani ko'rildi.

- **2-Topshiriq:** Qo'llanmadan mavzuni takroran o'qib o'rganish.
- **3-Topshiriq:** O'tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

-
- Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Tirik organizmlarning 7 ta tiriklik belgisi nimalardan iborat hamda har bir tirik organizm hayotini qaysi xususiyat (*characteristics*) bilan boshlaydi?

2. Metabolizm qanday jarayon hamda u qaysi tiriklik xususiyatlari bilan bog'liq bo'ladi?

3. Hujayraning nafas olishi va uning ahamiyatini qisqacha tavsiflab bering.

4. Tiriklikning eng kichik birligi nima va undan biosferagacha bo'lgan tiriklik asoslarini sanang.

5. O'simlik hamda hayvonlardagi tiriklik xususiyatlaridagi asosiy farqlar qaysilar?

1.2-Mavzu: Biologik klassifikatsiya tizimi

• **Darsning maqsadi:** O'quvchilarga biologik klassifikatsiya tizimi, ya'ni organizmlarni guruhlariga ajratish va ularni tasniflash tamoyillari, zamonaviy klassifikatsiya tizimlarini o'rgatish.

• **Tarbiyaviy maqsad:** O'quvchilarga tabiatni sevish, tirik organizmlarni tushunish va ularni himoya qilish muhimligini o'rgatish.

• **Rivojlantiruvchi maqsad:** O'quvchilarning tahliliy va mantiqiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirish, turli organizmlarni guruhlashda mustaqil qaror qabul qilishga o'rgatish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

• **Muammoli o'qitish:** O'quvchilarni savollarga javob topishga jalb qilish orqali muammoli vaziyatlar yaratish. Masalan, turli organizmlar rasmlarini taqdim etib, ularni qanday qilib guruhlash mumkinligini so'rash.

• **Guruhli ish:** O'quvchilarni kichik guruhlariga ajratib, ularga har xil hayvon va o'simlik turlarini guruhlash vazifasini berish.

• **Taqdimot va muhokama:** O'qituvchi asosiy tushunchalarni taqdim etadi, keyin esa o'quvchilar bilan birgalikda ularni muhokama qiladi.

• **Interaktiv o'yinlar:** O'quvchilarning qiziqishini oshirish uchun biologik klassifikatsiya mavzusiga oid o'yinlar va viktorinalar o'tkazish.

- **Venn diagrammasi:** Organizm turlarini solishtirish va farqlash uchun Venn diagrammasidan foydalanish.

- **Kerakli materiallar va jihozlar:** Mavzuga oid taqdimotlar, videoroliklar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism:

Biologik klassifikatsiya, yoki taksonomiya – hayvon va o‘simlik turlarini tartiblashning ilmiy uslubidir. Ushbu taksonomiya turlarni o‘rganish, ta’riflash va nomlashda yordam beradi. Biologik taksonomiya asosan "binomial nomenklaturaga" – har bir tur uchun ikkita so‘zdan iborat xususiy nomlar tizimiga asoslanadi. Bu nomlar turlarning "binomial nomlanishi" deb ataladi.

Biologik taksonomiya dastlab K. Linney tomonidan 18-19-asrlarda ishlab chiqilgan. Bu taksonomiya asosan taksonlar deb nomlangan darajalarga asoslanadi. Har bir takson bir-biriga o‘xshash taksonlar bilan birgalikda guruhlangan.

Tasniflash narsalarni guruhlariga bo‘lish demakdir. Organizmlarni tasniflashning ko‘plab usullari mavjud. Masalan, barcha oyoqli hayvonlarni bir guruhga, qolgan barcha organizmlarni esa turli guruhlariga kiritishimiz mumkin. Ammo bu hasharotlarning umurtqali hayvonlar bilan bir guruhga kirib qolishini anglatadi. Bu unchalik mantiqqa to‘g‘ri kelmaydi, chunki biz hasharotlar va umurtqali hayvonlarning juda xilma-xil hayvonlar ekanligini osongina ko‘rishimiz mumkin.

Biologlar organizmlarni ularning o‘zaro qarindoshlik darajalariga ko‘ra tasniflashga harakat qilishadi. Uzoq vaqt oldin, ehtimol, 4,5 milliard yil avval Yerdagi birinchi tirik organizm paydo bo‘lgan. Bu bitta hujayra edi. O‘shandan beri, juda uzoq vaqt davomida, bu hujayra yanada murakkab organizmlarni keltirib chiqardi. Misol uchun, barcha sutemizuvchilar 200 million yil oldin yashagan yagona turdan kelib chiqqan deb o‘ylaymiz. Bu tur sutemizuvchilarning umumiy ajdodi bo‘lgan. Barcha sutemizuvchilar bir-biriga bog‘langan, chunki ularning barchasi nisbatan yaqin vaqt oralig‘ida umumiy ajdodga ega bo‘lgan.

Biz organizmlarni tasniflaganimizda, ularning bir-biri bilan bogʻliqligini koʻrsatadigan oʻxshash xususiyatlarini qidiramiz. Bu organizmlarni tasniflashning foydali usuli, chunki u bizga organizm qanday "ishlashini" tushunishga yordam beradi. Agar biz tanasi tukli va bolasini sut bilan boqadigan yangi hayvon topsak, uning suturemizuvchi ekanligini bilamiz. Biz bu haqda koʻp narsalarni bilib olamiz, hatto uni batafsil oʻrganishimizdan oldin ham.

Biologlar tirik organizmlarni tasniflaydigan eng kichik guruh bu turlardir. Tur – oʻzaro koʻpayib, serpusht nasl bera oladigan organizmlar guruhidir. Masalan, otlar *Equus caballus* turiga kiradi. Ushbu turning aʼzolari bir-biri bilan koʻpayishi mumkin. Ularning ajdodlari ham otlardir. Ular bir xil turga mansub boʻlib, yana koʻpaya oladi.

Eshaklar boshqa turga – *Equus asinus*ga tegishli. Eshaklar oʻziga oʻxshash eshaklarni hosil qilish uchun bir-biri bilan koʻpayadi. Ammo eshaklar otlar bilan ham koʻpayishi mumkin. Erkak eshak urgʻochi ot bilan koʻpaysa, nasl xachir boʻladi. Xachirlar juda yaxshi "ishlaydi" – ular odatda kuchli, sogʻlom organizmlardir, lekin ular koʻpaya olmaydi. Ular bepushtdir.

Binomial nomlash:

Binomial nomlash taksonomiya uslubi boʻlib, barcha tirik organizmlarni nomlashda ishlatiladi. Bu usulda har bir turga ikkita soʻzdan iborat boʻlgan nom beriladi. Birinchi nom turning jinsini (*genus*) ifodalaydi va ikkinchi nom turning oʻzini (*species*) ifodalaydi. Bu usulning maqsadi turni aniqlash va tur tavsifi jarayonini osonlashtirish hamda global miqyosdagi ilmiy muloqotni kuchaytirishdir. Binomial nomlar obyektiv va universal boʻlib, ular dunyo boʻylab turning turli tillardagi nomlanishi bilan bogʻliq muammolarni bartaraf etadi.

Masalan, "Homo sapiens" turining birinchi nomi "Homo" (jins) va ikkinchi nomi "sapiens" (tur) boʻlgani uchun, bu nom inson turini ifodalaydi. Binomial nomlarda birinchi nom, odatda, lotin harflarida yoziladi va katta harf bilan boshlanadi, ikkinchi nom esa kichik harf bilan boshlanadi. Odatda, tur nomi bilan jins nomi birgalikda koʻrsatiladi, ular bir necha soʻzdan iborat boʻlishi mumkin, ammo binomial nom odatda

faqat ikki soʻzdan iboratdir. Binomial nomlar turlarni aniq va universal tarzda ifodalaydi va turlarning nomlanishida xalqaro moslashuvni taʼminlaydi.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq.

Oʻquvchilarga turli organizmlarning namunalari yoki rasmlarini taqdim eting. Bularga hasharotlar, barglar, gullar, mayda hayvonlar va boshqalar kiradi.

Oʻquvchilardan juftlik yoki kichik guruhlarda ishlashni soʻrang. Ularning vazifasi organizmlarni ular koʻrgan oʻxshashliklari asosida kuzatish va guruhlashdir. Ularni oʻlcham, shakl, rang, oyoqlar soni, qanotlarning mavjudligi kabi kuzatilishi mumkin boʻlgan xususiyatlardan foydalanishga undang. Guruhlar organizmlarni tasniflagandan soʻng, har bir guruhga qogʻoz yoki kartalar bering.

Ulardan guruhlarga boʻlingan holda ierarxik tasnif tizimini yaratishni soʻrang. Ular eng keng toifadan (olam) boshlashlari va iloji boʻlsa, turlar darajasiga tushishlari kerak. Oʻquvchilarga kartochkalar yoki qogʻozlarga har bir toifa nomini yozdiring va har bir kategoriya ostiga organizmlar yoki ularning rasmlarini joylashtiring.

- **2-Topshiriq:** Qoʻllanmadan mavzuni takroran oʻqib oʻrganish.
- **3-Topshiriq:** Oʻtilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. “Taksonomiya” atamasiga taʼrif bering va uning biologik tasnifdagi ahamiyatini tushuntiring.

2. Biologik tasnif ierarxiyasini eng katta kategoriyadan eng kichik kategoriyagacha tavsiflab bering. Har bir daraja uchun misollar keltiring.

3. Linney tomonidan organizmlarni tasniflashda qoʻllaniladigan xususiyatlarni zamonaviy usullar bilan solishtiring va taqqoslang.

4. Nomlangan turga misol yordamida binomial nomenklatura tushunchasini tushuntiring.

5. Organizmlarni tasniflashda morfologik xususiyatlarga nisbatan molekulyar usullardan foydalanishning afzalliklari va kamchiliklarini muhokama qiling.

1.3-Mavzu: Biologik guruhlar

- **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga biologik guruhlar (olam, bo‘lim/tip, sinf, turkum/oila, tur va boshqalar) haqida batafsil ma’lumot berish.

- **Tarbiyaviy maqsad:** O‘quvchilarga tabiatni sevish, tirik organizmlarni tushunish va ularni himoya qilish muhimligini o‘rgatish.

- **Rivojlantiruvchi maqsad:** O‘quvchilarning tahliliy va mantiqiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirish, turli organizmlarni guruhlashda mustaqil qaror qabul qilishga o‘rgatish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Muammoli o‘qitish:** O‘quvchilarni savollarga javob topishga jalb qilish orqali muammoli vaziyatlar yaratish. Masalan, turli organizmlar rasmlarini taqdim etib, ularni qanday qibo‘guruhlash mumkinligini so‘rash.

- **Guruhli ish:** O‘quvchilarni kichik guruhlariga ajratib, ularga har xil hayvon va o‘simlik turlarini guruhlash vazifasini berish.

- **Taqdimot va muhokama:** O‘qituvchi asosiy tushunchalarni taqdim etadi, keyin esa o‘quvchilar bilan birgalikda ularni muhokama qiladi.

- **Interaktiv o‘yinlar:** O‘quvchilarning qiziqishini oshirish uchun biologik klassifikatsiya mavzusiga oid o‘yinlar va viktorinalar o‘tkazish.

- **Kerakli materiallar va jihozlar:** Mavzuga oid taqdimotlar, jadvallar, videoroliklar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism:

Turlarning tirik organizmlar tasniflanadigan eng kichik guruh ekanligini bilamiz. Endi biz eng katta guruhlarini ko‘rib chiqamiz. Bizga eng ko‘p tanish bo‘lgan olamlar – bu hayvonlar va o‘simliklar olamidir.

Hayvonot olami

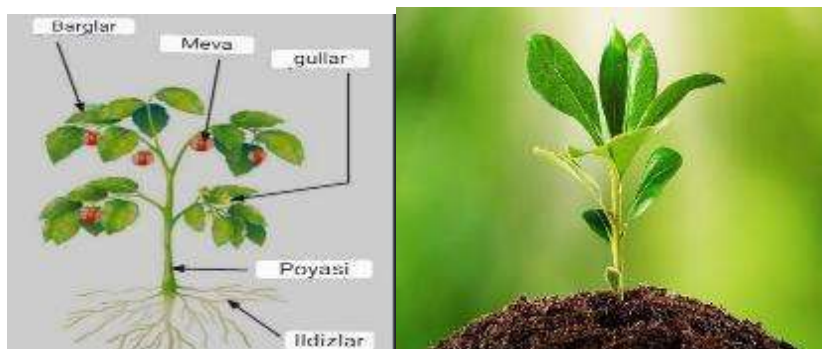
1.2-rasmda ko'rsatilgan hayvonlarni odatda osongina tanib olish mumkin. Aksariyat hayvonlar oziq-ovqat izlab, faol harakat qilishlari mumkin. Mikroskop ostida ularning hujayralarida hujayra devorlari yo'qligini ko'rishimiz mumkin.



1.2-rasm: Har xil turga kiruvchi hayvonlar, sutemizuvchi, meduza, kapalak va qushlar tasvirlangan.

Hayvonlarning o'ziga xos xususiyatlari: Ularning hujayralari yadroga ega, ammo hujayra devorlari yoki xloroplastlari yo'q. Ular boshqa tirik organizmlar tomonidan ishlab chiqarilgan organik moddalar bilan oziqlanadi.

O'simliklar dunyosi: Bizga eng tanish bo'lgan o'simliklar gulli o'simliklardir. Bu o'simliklarning barglari, poyalari, ildizlari va gullari bor (1.3-rasm).



1.3-rasm: O'simlikning tana qismlari ko'rsatilgan.

Biroq o‘simliklarning boshqa turlari ham mavjud – shu jumladan, gullamaydigan paporotnik va moxlar ham bor (1.4-rasm). Ularning umumiy jihati o‘simliklarning barchasida xlorofill deb ataladigan pigmentning mavjudligidadir. Bu pigment energiyani quyosh nuridan oladi va o‘simlik bu energiyadan fotosintez jarayonida foydalanib, glyukoza hosil qiladi.



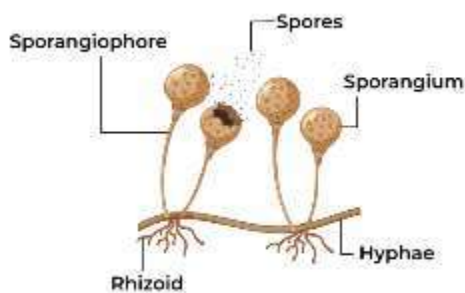
1.4 -rasm: Gullamaydigan o‘simliklarning vakili – qirqquloq.

Ushbu matn qismini ham mazmuni va ma’nosini mutlaqo o‘zgartirmasdan, faqat imlo xatolari, ortiqcha joy tashlashlar (probellar) va tinish belgilarini to‘g‘rilab chiqdim:

Ular oziq-ovqat olish uchun harakat qilishlari shart emasligi sababli, o‘simliklar bir joyda qolishga moslashgan. Ular ko‘pincha tarqaladigan shaklga ega bo‘lib, iloji boricha ko‘proq quyosh nuri energiyasini olish imkonini beradi. Mikroskop ostida biz o‘simliklar hujayralari hujayra devoriga ega ekanligini ko‘rishimiz mumkin.

O‘simliklarning o‘ziga xos xususiyatlari: Ularning hujayralari yadro hamda sellyulozadan tashkil topgan hujayra devorlariga ega va ko‘pincha xloroplastlarni o‘z ichiga oladi. O‘simliklar fotosintez orqali oziqlanadi. Ularning ildizlari, poyalari va barglari bo‘ladi (lekin ba’zi o‘simliklarda bu organlar yo‘q).

Zamburug‘lar dunyosi: Juda uzoq vaqt davomida zamburug‘lar o‘simliklar sifatida tasniflangan. Biroq, biz endi bilamizki, ular haqiqatan ham juda boshqacha va o‘ziga tegishlidir. 1.5-rasmda zamburug‘larning qismlari ko‘rsatilgan.



1.5-rasm: Zamburug‘larning tana qismlari.

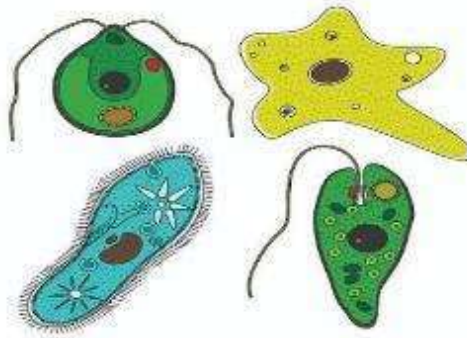
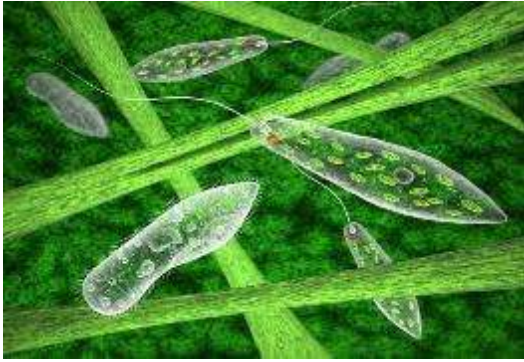
Zamburug‘lar: hujayralari hujayra devorlariga ega bo‘lgan, ammo xlorofill yo‘qligi uchun fotosintez qilmaydigan organizmlardir. Buning o‘rniga ular qoldiqlar, inson ovqatlari va o‘lik o‘simliklar yoki hayvonlar kabi organik moddalar bilan saprofit yoki parazit tarzda oziqlanadi. Ko‘pgina zamburug‘lar boshqa organizmlarning qoldiqlari va o‘lik organizmlardan chiqindi moddalarni parchalaydigan parchalovchilardir. Bu boshqa organizmlar o‘shishi uchun foydalanishi mumkin bo‘lgan ozuqa moddalarini tuproqqa qaytarishga yordam beradi.

Zamburug‘lar spora hosil qilib ko‘payadi. Bu qattiq, himoya qiluvchi tashqi qoplamali hujayralarning kichik guruhlaridir. Ular shamol yoki hayvonlar tomonidan tarqalib, yangi zamburug‘ hosil qilish uchun o‘shishi mumkin. Zamburug‘larning foydali xususiyatlari ham bor. Biz ularni qo‘ziqorin sifatida iste‘mol qilamiz. Biz bir hujayrali zamburug‘ – xamirturushdan etanol va non tayyorlash uchun foydalanamiz. Bundan tashqari, turli xil zamburug‘lardan penitsillin kabi antibiotiklarni olamiz.

Biroq, ba‘zi zamburug‘lar zararli. Ulardan ba‘zilari oziq-ovqatning buzilishiga olib keladi, ba‘zilari esa kasalliklarga, shu jumladan, temratki va oyoq zamburug‘i kasalligiga sabab bo‘ladi.

Protokistlar:

1.6-rasm: Ushbu fotosuratda mikroskop orqali ko‘rilgan suv havzasi namunalari ko‘rsatilgan. Barcha organizmlar protokistlardir. Ba‘zilari bir hujayrali, ba‘zilari esa ko‘p hujayralidir. Ba‘zilari hayvon hujayrasiga o‘xshaydi, ba‘zilari esa o‘simlik hujayrasiga.

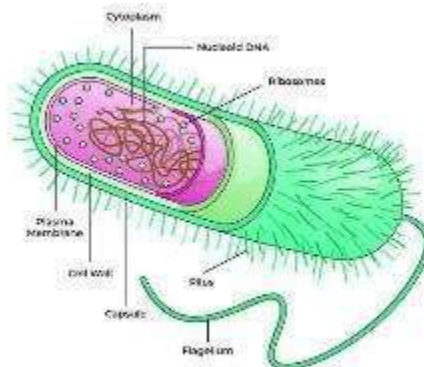


1.6-rasm: Protistlarga kiruvchi organizmlarga misollar.

Protokistlar dunyosi (1.6-rasm) organizmlarning aralash to‘plamini o‘z ichiga oladi. Ularning barchasi yadroli hujayralarga ega, lekin ba’zilarida xloroplastlar va sellyulozali hujayra devorlari bo‘lgan o‘simlikka o‘xshash hujayralar, boshqalarida esa bu xususiyatlarsiz hayvonlarga o‘xshash hujayralar mavjud. Aksariyat protokistlar bir hujayrali (faqat bitta hujayradan iborat), ammo ba’zilar, masalan, dengiz o‘tlari ko‘p hujayralidir.

Prokariotlar:

Prokariotlar dunyosi juda ko‘p sonli organizmlarni o‘z ichiga oladi, lekin biz ko‘pincha ular haqida umuman bexabarmiz. Prokariotlarga bakteriyalar kiradi (1.7-rasm). Bakteriyalar boshqa organizmlardan yadrosi yo‘qligi bilan farq qiladi.



1.7-rasm: Prokariotlarga tegishli bo‘lgan bakteryaning tuzilishi.

Bakteriyalarning ba’zilar bizga zararli va vabo kabi kasalliklarni keltirib chiqaradi. Ularning foydali xususiyatlari ham bor. Ular uglerod aylanishi va azot aylanishida ishtirok etadi. Ba’zi bakteriyalar fotosintez jarayonini amalga oshiradi. Yaqinda biologlar yer yuzasidan 3 km dan

ortiq chuqurlikdagi jinslarda yashovchi bakteriyalarni aniqladilar. Shuning uchun bakteriyalar eng qadimgi organizmlar sifatida qaraladi.

Prokariotlarga mansub organizmlarning aksariyati bir hujayrali bo‘lib, shuning uchun ularning xarakterli xususiyatlari hujayralarining tuzilishi bilan bog‘liq.

Prokariotlarning xarakterli xususiyatlari: Ular odatda bir hujayrali bo‘lib, yadroga ega emas, shu bilan birga ularda sellyuloza bo‘lmagan hujayra devori bor. Prokariotlarda mitoxondriya yo‘q, sitoplazmasida DNK erkin holatda halqasimon joylashgan bo‘ladi hamda plazmidlarga ega.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq. Jadvalda ko‘rsatilgan xususiyatlarni moslang

Xususiyatlar	O‘simlik hujayrasi	Hayvon hujayrasi	Bakteriya hujayrasi	Zamburug‘ hujayrasi	Protokist hujayrasi
Bir hujayrali					
Ko‘p hujayrali					
Fotosintez qila oladi					
Hujayra devori sellyuloza					
Yadroga ega					
Yadroga ega emas					
Saprofit va parazit oziqlanadi					

Xususiyatlar	O‘simlik hujayrasi	Hayvon hujayrasi	Bakteriya hujayrasi	Zamburug‘ hujayrasi	Protokist hujayrasi
Ham foydali, ham zararli turlari bor					

2-Topshiriq: Tadqiqot va kuzatish

O‘quvchilarni besh guruhga bo‘ling, har bir guruhga beshta olamdan birini tayinlang.

Har bir guruhga o‘zlarining tayinlangan olamiga tegishli namunalari yoki rasmlarni taqdim eting. Iloji bo‘lsa, jonli yoki saqlanib qolgan namunalarni (masalan, o‘simlik uchun barg, zamburug‘lar uchun qo‘ziqorin, bakteriya uchun bakteriyali Petri idishi) qo‘shing.

O‘quvchilarga o‘z olamining asosiy xususiyatlarini, jumladan hujayra turi (prokariotik yoki eukariotik), oziqlanish usuli, ko‘payishi va organizmlarning misollarini tadqiq qilish va ro‘yxatga olish uchun ma’lumotnoma materiallaridan foydalanishga ruxsat bering.

Plakatlar yaratish

Har bir guruhga plakat yoki katta qog‘oz varaqlarini bering. Guruhlardan devoriy gazeta yaratishni so‘rang. Unda quyidagilar aks etishi lozim:

- Olamsizning nomi, asosiy xususiyatlar (hujayra turi, oziqlanish tartibi, ko‘payishi va boshqalar), qiziqarli faktlar yoki ularning olamining o‘ziga xos xususiyatlari.

Taqdimot va muhokama

Har bir guruh o‘z olamining xususiyatlari va misollarini tushuntirib, sinfga o‘z plakatini taqdim etsin.

Har bir taqdimotdan keyin savollar va muhokamalar uchun vaqt ajrating. O‘quvchilarni turli olamlarni solishtirishga undang. Hayotning xilma-xilligi va turli organizmlar o‘rtasidagi munosabatlarni tushunishda tasniflashning ahamiyatini ko‘rsating.

- **3-Topshiriq:** O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:
-

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. O‘simliklarga xos xususiyatlarni sanang.
2. Avvallari odamlar nima uchun meduzalarni o‘simliklar deb atagan?
3. Nima uchun zamburug‘larni alohida olam sifatida o‘rganamiz?
4. Ham bir hujayrali, ham ko‘p hujayrali vakillarga ega organizmlarni sanang.
5. O‘simlik, hayvon va zamburug‘larni birlashtirib turuvchi umumiy xususiyat nimada deb o‘ylaysiz?

1.4-Mavzu: Hayvonot va o‘simliklar olamidagi guruhlar

- **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga hayvonot va o‘simliklar olamidagi asosiy guruhlar haqida batafsil ma‘lumot berish. Ularning farqlari, tasnifi va ularning organizmlar hayotidagi o‘rni haqida tushunchalarni rivojlantirish.

- **Tarbiyaviy maqsad:** O‘quvchilarga hayvonlar va o‘simliklarning tabiatdagi ahamiyatini tushuntirish, ularga nisbatan g‘amxo‘rlik qilish va ularni himoya qilish hissini tarbiyalash.

- **Rivojlantiruvchi maqsad:** O‘quvchilarning biologik xilma-xillikni tahlil qilish va turli guruhlarini solishtirish qobiliyatlarini rivojlantirish. Ularga hayvonlar va o‘simliklarni guruhlariga ajratish uchun zarur bo‘lgan ko‘nikmalarni berish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Taqqoslash va farqlash usuli:** O‘quvchilarga hayvonot va o‘simliklar olamidagi guruhlarini solishtirish, ularning o‘xshash va farqli tomonlarini aniqlash uchun mashg‘ulotlar o‘tkazish.

- **Guruhli loyiha ishi:** O‘quvchilarni kichik guruhlariga ajratib, ularga hayvonlar yoki o‘simliklar guruhlarini bo‘yicha loyiha tayyorlash topshiriq‘ini berish. Loyiha davomida har bir guruh o‘z mavzusi bo‘yicha taqdimot qiladi.

- **Vizual namoyishlar:** O‘quvchilarga hayvonot va o‘simliklar olamidagi asosiy guruhlarini tasvirlovchi rasmlar, slaydlar va videolar ko‘rsatish.

- **Tajriba va kuzatish:** O‘quvchilar bilan laboratoriyada hayvonlar va o‘simliklar guruhlarini kuzatish va ularni aniqlash uchun amaliy ishlar o‘tkazish.

- **Muammoli savol-javoblar:** Dars davomida o‘quvchilarga hayvonlar va o‘simliklar guruhlarini bo‘yicha muammoli savollar berish va ular bilan birgalikda javob izlash.

- **Kerakli materiallar va jihozlar:** Mavzuga oid taqdimotlar, jadvallar, videoroliklar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism:

Hayvonot olami umurtqalilar va umurtqasizlar guruhlariga ajratiladi. Gulli o‘simliklar olamini ham biz bir urug‘pallali va ikki urug‘pallalilarga ajratamiz.

Umurtqali hayvonlar: Umurtqali hayvonlarni biz baliqlar, amfibiyalar (suvda va quruqlikda yashovchilar), sudralib yuruvchilar, qushlar va sutemizuvchilar sinflariga bo‘lib o‘rganamiz.



1.8- rasm: Katta oq akula.

Taqdim etilgan matn qismini ham mazmuni va ma’nosiga mutlaqo tegmagan holda, faqat imlo xatolari, lotin alifbosi imlo qoidalari (o‘, g‘ harflari, tutuq belgilari), harfiy chalkashliklar hamda tinish belgilarini to‘g‘rilab chiqdim:

Baliqlarning o‘ziga xos xususiyatlari:

- Terisi tangachalar bilan qoplangan umurtqali hayvonlardir.

- Butun hayoti davomida jabralarga ega bo‘lishadi.
- Ularning suzgich qanotlari bor.
- Ularning tuxumlari (uvildiriqlari) qobiqsiz bo‘lib, tuxumlarini suvga qo‘yadi.

Amfibiyalar (Suvda va quruqlikda yashovchilar):

Voyaga yetgan amfibiyalarning aksariyati quruqlikda yashaydi. Biroq, ular ko‘payish uchun doimo suvga qaytadilar. Lichinkalari itbaliq deb ataladi va ular hayotining birinchi qismini suvda o‘tkazadilar. So‘ngra ular voyaga yetganlarida tanasining shakli o‘zgaradi va bunday o‘zgarish **metamorfoz** deb ataladi. Qurbaqalar, baqalar va salamandrlar amfibiyalarga kiradi (1.9-rasm).



1.9 - rasm: Amfibiyalarga ikkita misol: a): qurbaqa. B): salamandr

Amfibiyalarning xarakterli xususiyatlari:

- Terisi tangachalar bilan qoplanmagan (yalong‘och) va nafas olishda ishtirok etadi.
- Ularning tuxumlari qobiqsiz bo‘lib, tuxumlarini suvga qo‘yadi.
- Lichinkalari suvda yashaydi, lekin voyaga yetgach ko‘pincha quruqlikda hayot kechiradi.
- Lichinkalarida gaz almashinuvi jabralarda boradi, voyaga yetgach esa o‘pka orqali nafas oladi.

Sudralib yuruvchilar:

Sudralib yuruvchilarga timsohlar, kaltakesaklar, ilonlar va toshbaqalar kiradi (1.10-rasm). Sudralib yuruvchilarning hammasining terisida muguz qavati bor. Amfibiyalardan farqli o‘laroq, sudralib yuruvchilar ko‘payish uchun suvga qaytishlari shart emas, chunki ularning tuxumlari

yumshoq qobiqli, ammo suv o‘tkazmaydigan qoplamaga ega bo‘lib, bu ularni qurib qolishdan himoya qiladi.



1.10-rasm: Sudralib yuruvchilar vakillari.

Sudralib yuruvchilarning xarakterli xususiyatlari:

- Ular qalin muguzli teriga ega bo‘lgan umurtqali hayvonlardir.
- Ular yumshoq qobiqli tuxum qo‘yadilar.

Qushlar:

Qushlar dinozavrlardan paydo bo‘lgan va ba’zi olimlar ularni "tukli dinozavrlar" deb hisoblashadi. Qushlarni aniqlash oson, chunki ular patlari bo‘lgan yagona hayvonlardir (1.11-rasm). Biroq ularning ba’zi qismlarida, masalan, faqat oyoqlarida sudralib yuruvchilar kabi muguz tangachalar bor. Yana bir o‘ziga xos xususiyati – ularning tumshug‘i borligidir.



1.11-Tuyaqushlarning qanotlari bo‘lsa ham ucha olmaydi.

Qushlarning o‘ziga xos xususiyatlari:

- Ularning patlari bor.
- Ularning tumshug‘i bor.
- Ularning oldingi ikkita a‘zosi qanotga aylangan (garchi hamma qushlar ham ucha olmasa-da).
- Ular qattiq qobiqli tuxum qo‘yadilar.

Sutemizuvchilar:

Sutemizuvchilarning ba'zi xususiyatlari qushlar bilan umumiydir. Masalan, sutemizuvchilar va qushlarning tana harorati doimiy (issiqqonli) hamda yuragi to'rt kameralidir. Sutemizuvchilar odatda tuxum qo'ymaydi, balki tirik tug'adi, lekin ularni aniqlashda bu asosiy belgi bo'la olmaydi, chunki ba'zi baliqlar va sudralib yuruvchilar ham tirik tug'ishi mumkin.

Sutemizuvchilarni aniqlashning eng oson usuli – ularning terisida tuklar (yung qoplami) borligidir (1.12-rasm). Sutemizuvchilarning boshqa o'ziga xos xususiyatlari – tashqi quloq suprasining mavjudligi va tishlarining vazifasiga ko'ra ixtisoslashganligidir (tabaqalanganligidir). Ularning ko'payishi va bolalariga g'amxo'rlik qilish usuli ham alohida xususiyatlaridan biridir. Faqatgina sutemizuvchilarning bachadoni va yo'ldoshi (platsetasi) bor. Shuningdek, faqat sutemizuvchilarning sut bezlari bolalarini boqish uchun sut ishlab chiqaradi.



1.12-rasm: A rasmda sutemizuvchilarning suvda yashovchi vakili delfin va B rasmda o'rmonlarda yashovchi bo'ri tasvirlangan.

Sutemizuvchilarning o'ziga xos xususiyatlari:

- Ularning terisida tuklar (yung qoplami) bor.
- Ularning bolalari onaga yo'ldosh (platseta) bilan biriktirilgan bachadonda rivojlanadi.
- Urg'ochilarida sut bezlari bor, ular bolalarini boqish uchun sut ishlab chiqaradilar.
- Ularning tishlari (vazifasiga ko'ra) har xil (tabaqalangan) bo'ladi.
- Ularning tanasining tashqi tomonida quloq suprasi mavjud.

- Ularning terisida ter bezlari bor.
- Ularda diafragma (ko'krak va qorin bo'shlig'ini ajratib turuvchi muskul) bor.

Bo'g'imoyoqlilar: Oyoqlari bo'g'imli, ammo umurtqasi yo'q bo'lgan hayvonlardir. Ular tabiatda juda keng tarqalgan guruh hisoblanadi, chunki ular suv o'tkazmaydigan ekzoskeletga (tashqi skeletga) ega. Ekzoskelet tananing ichki qismida emas, balki tashqi tomonida joylashgan bo'ladi. Ekzoskelet bo'g'imoyoqlilar tanasini himoya qiladi, shuningdek, bu hayvonlarga qurib ketmasdan quruqlikda yashash imkonini beradi. Yer yuzida bo'g'imoyoqlilarning turlari boshqa barcha hayvonlar turlariga qaraganda ko'proqdir.

Barcha bo'g'imoyoqlilarning xarakterli xususiyatlari:

- Ularning bir necha juft bo'g'imli oyoqlari bor.
- Ularda ekzoskelet (tashqi xitin skelet) bor.

Bo'g'imoyoqlilar hasharotlar, qisqichbaqasimonlar, o'rgimchaksimonlar va ko'poyoqlilar sinflarini o'z ichiga oladi.

Hasharotlar:

Hasharotlar (1.13, 1.14-rasmlar) bo'g'imoyoqlilarning juda keng tarqalgan guruhidir. Ularning eng muhim tomoni – ekzoskeleti asosan traxeyalar (nafas olish naychalari) tizimi bilan tutashgan bo'lib, ular hasharotlar tanasidan suv bug'lanishini juda yaxshi to'xtatadi. Shu sababli ular hatto juda quruq joylarda ham yashashlari mumkin. Ular asosan quruqlikda hayot kechiradilar.

Hasharotlarning xarakterli xususiyatlari:

- Uch juft (6 ta) bo'g'imli oyoqlarga ega.
- Odatda ikki juft qanoti bor (ba'zi turlarida qanotlar o'zgargan yoki yo'qolib ketgan).
- Traxeya deb ataladigan naychalar orqali nafas oladilar.
- Tanasi aniq uch qismga: bosh, ko'krak va qoringa bo'linadi.
- Boshida bir juft mo'ylovi (antennasi) bor.



1.13-rasm. Ninachi.



1.14-rasm. Yashil chigitka.

Qisqichbaqasimonlar:

Bularga daryo qisqichbaqalari, omarlar va zaxkashlar (yog‘och bitlari) kiradi (1.15 va 1.16-rasmlar). Ular jabralari orqali nafas oladilar, shuning uchun ularning ko‘pchiligi nam joylarda va suv havzalarida yashaydi.

Xarakterli xususiyatlari:

- To‘rt juftdan (8 tadan) ortiq bo‘g‘imli oyoqlarga ega bo‘lgan bo‘g‘imoyoqlilardir.
- Ikki juft (4 ta) mo‘ylovga (antennaga) ega.



1.15-rasm. Omar, qisqichbaqasimonlarning vakili. Uning boshida ikki juft antennalarini aniq ko‘rishingiz mumkin.



1.16-rasm. Krab, qisqichbaqasimonlarning vakili.

O'rgimchaksimonlar:

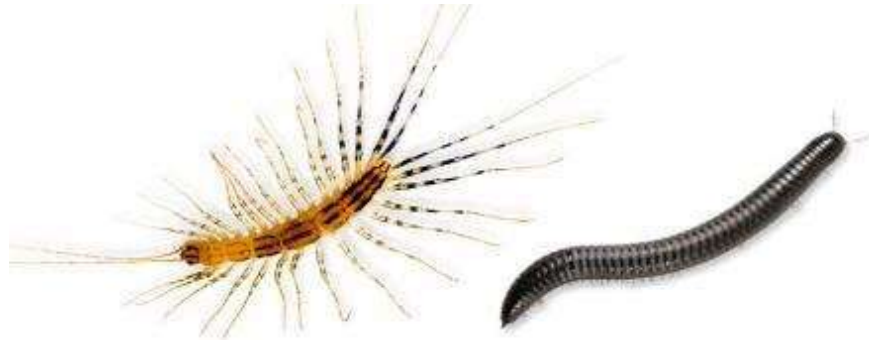
O'rgimchaksimonlarga o'rgimchaklar, kanalar va chayonlar kiradi. Ular odatda quruqlikda yashovchi organizmlardir.

Xarakterli xususiyatlari:

- To'rt juft (8 ta) oyoqli bo'g'imoyoqlilardir.
- Mo'ylovlari (antennalari) yo'q.
- Tanasi aniq ikki qismga bo'linadi: boshko'krak va qorin.

Ko'poyoqlilar:

Bularga qirqoyoqlar va mingoyoqlar kiradi (1.17-rasm).



1.17-rasm. Ko'poyoqlilarning vakillari.

Xarakterli xususiyatlari:

- Tanasi ko'plab o'xshash bo'g'inlardan (segmentlardan) iborat.
- Tana segmentlarining har birida bo'g'imlangan oyoqlar mavjud.
- Boshida bir juft mo'ylovi (antennasi) bor.

Paprotniklar:

Paprotniklar – vayi deb ataladigan bargsimon organlarga ega bo'lgan o'simliklardir (1.18, 1.19-rasmlar). Ular gul hosil qilmaydi, aksincha, barglarining pastki qismida hosil bo'ladigan sporalar orqali ko'payadi. Ko'pgina paprotniklar juda kichik bo'ladi, ammo ba'zi daraxtsimon turlarining balandligi 20 metrgacha yetishi mumkin.



1.18.-rasm. Qirqquloqning barglari va ulardagi sporalari.



1.19.-rasm. Indonezyadagi paparotniklar.

Paporotniklarning xarakterli xususiyatlari:

- Ildiz, poya va barglarga (vayi) ega bo‘lgan o‘simliklardir.
- Gul hosil qilmaydi.
- Barglarining pastki qismida hosil bo‘ladigan sporalar orqali ko‘payadi.

Gullaydigan o‘simliklar:

Bu bizga eng tanish bo‘lgan o‘simliklardir. Nomidan ko‘rinib turibdiki, ular gul hosil qilish (gullash) orqali ko‘payadilar (1.20-rasm).



1.20-rasm. Gulli o‘simliklarning vakillari.

Gullaydigan o‘simliklarning o‘ziga xos xususiyatlari:

- Ildiz, poya va barglarga ega bo‘lgan o‘simliklardir.
- Gullar va urug‘lar yordamida ko‘payadilar.
- Urug‘lari gulning tuxumdonida hosil bo‘ladi.

Gulli o‘simliklarni ikki urug‘pallalilar va bir urug‘pallalilar kabi asosiy guruhlarga bo‘lish mumkin. Bu nomlar ularning urug‘lari tuzilishiga bog‘liqdir. Gulli o‘simliklarning urug‘lari urug‘pallalar (yoki ba’zi turlarda endosperm)ni o‘z ichiga oladi.

Ikki urug‘pallalilarning xususiyatlari:

- Urug‘ida ikkita urug‘pallasi bo‘ladi.
- Odatda yaqqol ko‘ringan asosiy ildiz tizimiga ega bo‘lib, yon ildizlar aynan o‘sha asosiy ildizdan o‘sib chiqadi (o‘q ildiz tizimi).
- Barglari to‘rsimon tomirlanishga ega.
- Gul qismlari (masalan, gulbarglari) soni to‘rt yoki beshga karrali bo‘ladi.
- Poyasida doira (halqa) shaklida joylashgan o‘tkazuvchi bog‘lamlar (tomir to‘plamlari) bor, ya’ni poyasi yo‘g‘onlashib, yog‘ochlasha oladi.

Bir urug‘pallalilarning xarakterli xususiyatlari:

- Urug‘ida bitta urug‘pallasi bo‘ladi.
- Ildizlari to‘g‘ridan-to‘g‘ri poyaning ostki qismidan o‘sib chiqadi (popuk ildiz tizimi).
- Barglari parallel yoki yoysimon tomirlanishga ega.
- Gul qismlari soni uchga karrali bo‘ladi.

- Poyasida o'tkazuvchi bog'lamlar (tomir to'plamlari) tarqoq (tasodifiy) joylashgan bo'ladi, ya'ni poyasi yo'g'onlashib, yog'ochlasha olmaydi.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq.

O'quvchilarni kichik guruhlariga bo'ling va har bir guruhga rasmlar yoki tabiatdan olingan namunalar to'plamini bering.

Tasniflash jadvallaridan foydalanib, har bir guruh o'zlariga berilgan organizmlarni hayvonot va o'simliklar olamidagi to'g'ri guruhlariga tasniflasin.

O'quvchilar har bir organizmni ma'lum bir guruhga kiritishlariga sabab bo'lgan asosiy xarakterli xususiyatlarni daftarlariga yozib qo'ysinlar.

Har bir guruh o'z tasniflash natijalarini sinfga taqdim etsin va qabul qilgan qarorlarining sabablarini tushuntirib bersin.

Tasniflash jarayonida duch kelingan qiyinchiliklar yoki yuzaga kelgan tafovutlarni butun sinf bo'lib muhokama qiling.

Biologik xilma-xillik va evolyutsiyani tushunishda aniq ilmiy tasniflashning naqadar muhimligini ta'kidlab o'ting.

- **2-Topshiriq:** Qo'llanmadan mavzuni takroran o'qib o'rganish.
- **3-Topshiriq:** O'tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Biologik tasniflash kontekstida 'olam' (qirollik) atamasini ta'riflang.

2. Hayvonot olami va o'simliklar olamini bir-biridan farqlaydigan asosiy xususiyatlarni tushuntiring.

3. O'simliklar olamidagi beshta asosiy guruhni sanab o'ting va har bir guruh uchun aniq misollar keltiring.

4. Hayvonot olamidagi umurtqali va umurtqasiz hayvonlarning xususiyatlarini taqqoslang va solishtiring.

5. Bir urug‘pallali (monokotiledon) va ikki urug‘pallali (dikotiledon) o‘simliklar o‘rtasidagi farqlarni, shu jumladan ularning ichki va tashqi tuzilish xususiyatlarini tushuntiring.

1.6-Mavzu: Viruslar

- **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga viruslarning tabiati, o‘ziga xos tuzilishi, hujayra ichida ko‘payishi va ularning tirik organizmlar hayotidagi roli haqida batafsil ma’lumot berish. Shuningdek, viruslarning inson salomatligiga ta’siri va virusli infeksiyalarga qarshi kurashish usullari haqida tushuntirish.

- **Tarbiyaviy maqsad:** O‘quvchilarda viruslar va ularning salomatlikka tahdidi haqida xabardorlikni oshirish, shaxsiy gigiyena qoidalariga qat’iy rioya qilish va profilaktik choralarning ahamiyatini anglash hissini tarbiyalash.

- **Rivojlantiruvchi maqsad:** O‘quvchilarning tahliliy fikrlash va ilmiy yondashuv ko‘nikmalarini rivojlantirish, viruslar haqida mustaqil o‘rganish hamda axborot resurslari bilan ishlash qobiliyatlarini oshirish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Ta’limiy film va video ko‘rgazma:** Viruslarning tuzilishi va ularning hujayra ichida ko‘payishi haqidagi tushunchalarni yanada aniqroq yetkazish uchun ilmiy filmlar hamda animatsion videolarni namoyish etish.

- **Interaktiv munozara:** Viruslarning tabiatini, ularning tirik organizmlarga ko‘rsatadigan ta’sirini va zamonaviy tibbiyot oldida turgan virusli muammolarni o‘quvchilar bilan birgalikda muhokama qilish.

- **Laboratoriya ishlari va ma’lumotlar bilan tanishish:** Viruslar bilan bog‘liq ilmiy ma’lumotlar, tayyor elektron mikroskopik tasvirlar va eksperimental ma’lumotlar bilan tanishtirish.

- **Guruhlarda ishlash:** O‘quvchilarni kichik guruhlarga ajratib, ularga turli xil viruslar (masalan, gripp, OIV, koronavirus) haqida ma’lumot to‘plash va kichik taqdimot tayyorlash vazifasini berish.

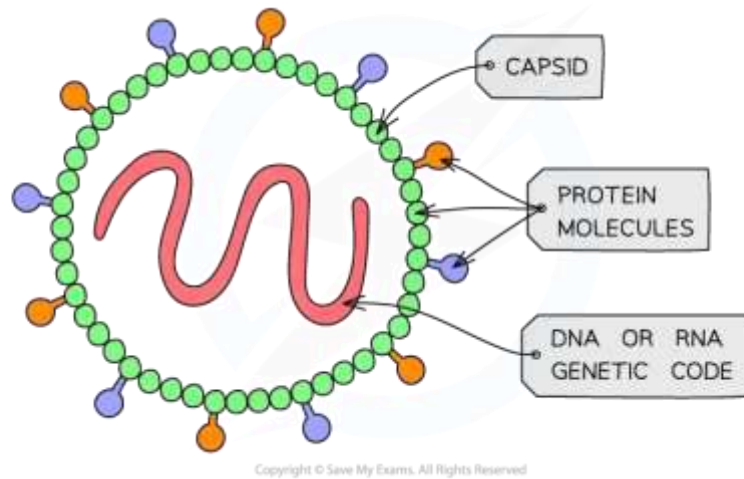
- **O‘yinli metodlar:** Viruslar haqidagi bilimlarni mustahkamlash uchun qiziqarli krossvordlar, testlar yoki viktorinalar o‘tkazish.
- **Case-study (Vaziyatlarni tahlil qilish):** Viruslarning turli xavfli kasalliklarni keltirib chiqarishi bilan bog‘liq real hayotiy epidemiologik vaziyatlarni tahlil qilish, o‘quvchilarni bu borada o‘z fikr-mulohazalarini bildirishga undash.
- **Kerakli materiallar va jihozlar:** Mavzuga oid taqdimotlar, tayyor mikropreparatlar, mikroskop (vizual ko‘rgazma uchun), jadvallar, videoroliklar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism:

Har bir insonning hayotida kamida bir marta viruslar sababli kelib chiqadigan kasalliklar kuzatilgan. Viruslar oddiy shamollash va gripp kabi keng tarqalgan xastaliklarni, shuningdek, OITS (orttirilgan immunitet tanqisligi sindromi) kabi juda jiddiy va xavfli kasalliklarni keltirib chiqaradi.

Viruslar odatda tirik organizmlar guruhiga kiritilmaydi, chunki ular tirik hujayra ichiga kirgunga qadar hech qanday hayotiy faoliyat belgisini ko‘rsatmaydi. Hujayra ichiga kirgach esa o‘zlarining ko‘plab nusxalarini yaratish (ko‘payish) uchun xo‘jayin hujayraning butun biosintez mexanizmlarini egallab oladi. Bu hosil bo‘lgan yangi virus zarralari hujayradan tashqariga chiqib, boshqa sog‘lom hujayralarni zararlaydi va bu jarayon shu tariqa qayta takrorlanadi. Ushbu jarayonda xo‘jayin hujayra batamom nobud bo‘ladi.

Viruslar mustaqil ravishda o‘z-o‘zidan harakat qila olmaydi, oziqlanmaydi, moddalar almashinuvini amalga oshirmaydi, ayirish jarayonini bajarmaydi, tashqi ta’sirlarga sezgirlik ko‘rsatmaydi, o‘smaydi va xo‘jayin hujayrasiz ko‘paya olmaydi. Ya’ni, ular tirik organizmlarga xos bo‘lgan 7 ta asosiy tiriklik belgilarining birortasiga ham (hujayradan tashqarida) ega emasdir.



1.21-rasm. Virusning tuzilishi.

1.21-rasmda virusning bir turi ko‘rsatilgan. U hujayradan tashkil topgan emas – bu shunchaki oqsil qoplami bilan o‘ralgan genetik materialning bir qismidir. Ushbu diagrammada u juda kattalashtirilgan. Masshtab paneli 10 nanometr uzunlikni bildiradi. Bir nanometr 1×10^{-9} m ga teng. Boshqacha qilib aytganda, siz 15 000 dan ortiq ushbu viruslarni o‘lchagichingizdagi ikkita millimetr belgisi orasiga yonma-yon qo‘yishingiz mumkin.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq.

O‘quvchilarni kichik guruhlariga bo‘ling va har bir guruhga ma’lum bir virusni tadqiq qilishni topshiring. Viruslar misollari: gripp, OIV (HIV), COVID-19, qizamiq va Ebola. Har bir guruh o‘ziga topshirilgan virus bo‘yicha quyidagi nuqtalarga e’tibor qaratib tadqiqot o‘tkazishi kerak:

- Virusning tuzilishi va genetik materialini.
- Tarqalish usullari.
- Virusning tana a‘zolariga ta’siri va keltirib chiqaradigan simptomlari.
- Oldini olish va davolash usullari, shu jumladan mavjud bo‘lsa, emlashlar (vaksinalar).
- Virus bilan bog‘liq muhim epidemiyalar yoki tarixiy voqealar.

Guruhlar o'z tadqiqot natijalarini umumlashtirgan taqdimot tayyorlashlari kerak. Bu plakat, slayd ko'rgazmasi yoki boshqa ijodiy formatda bo'lishi mumkin. O'quvchilarni o'z taqdimotlarini qiziqarli va ma'lumotli qilish uchun rasmlar, diagrammalar va asosiy faktlarni qo'shishga undang.

Har bir guruh o'z tadqiqotlarini sinfga taqdim etadi. Har bir taqdimotdan so'ng, savollar va munozara uchun vaqt ajrating, bu tushunishni chuqurlashtirishga yordam beradi.

Taqdim etilgan viruslarning umumiy xususiyatlari va farqlarini muhokama qiling. Virusli infeksiyalarning tarqalishini oldini olishda jamoat salomatligi choralarining va shaxsiy gigiyenaning ahamiyatini ta'kidlang. Virusli kasalliklar uchun emlashlar va davolash usullarini rivojlantirishda ilmiy tadqiqotlarning rolini ko'rsating.

- **2-Topshiriq:** Qo'llanmadan mavzuni takroran o'qib o'rganish.
- **3-Topshiriq:** O'tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Virus nima ekanligini ta'riflang va uni bakteriyalar hamda zamburug'lar kabi boshqa mikroorganizmlardan qanday farq qilishini tushuntiring.

2. Virusning asosiy tuzilishini tasvirlab bering, uning asosiy komponentlarining vazifalarini tushuntiring.

3. Virusning xo'jayin hujayra ichida qanday ko'payishini tushuntiring.

4. Viruslar qanday qilib bir organizmdan boshqasiga o'tishi (yuqishi) mumkinligini muhokama qiling.

5. Virusli infeksiyaga qarshi organizmning immun javobini va virusli kasalliklarning oldini olishda emlashning rolini tasvirlab bering.

II BOB. Hujayra

2.1-Mavzu: Hayvon va o‘simlik hujayralari

- **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga hayvon va o‘simlik hujayralarining tuzilishi hamda vazifalari haqida batafsil ma’lumot berish.

- **Darsda foydalaniladigan metodlar:**

- O‘quvchilarga hujayra tuzilishi va vazifalari haqida nazariy bilim berish.

- Mikroskop yordamida hujayra tuzilishini ko‘rish va amaliy o‘rganish.

- Hujayra organellalari va ularning vazifalarini ko‘rgazmali misollar bilan tushuntirish.

- Hayvon va o‘simlik hujayralarini taqqoslash va ularning farqlarini tahlil qilish.

- Ushbu mashg‘ulotlar o‘quvchilarga hujayralar haqidagi bilimlarni kengaytirishga, ular o‘rtasidagi asosiy farqlarni va o‘xshashliklarni chuqur tushunishga yordam beradi.

- **Kerakli materiallar va jihozlar:** Mavzuga oid taqdimotlar, tayyor mikropreparatlar, mikroskop, jadvallar, videoroliklar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism:

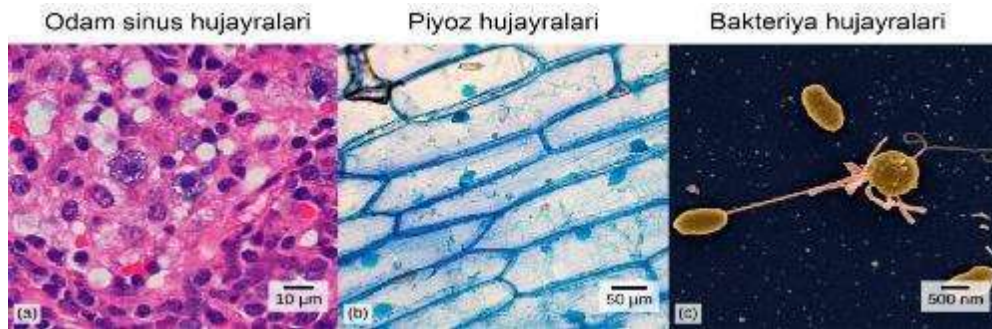
Barcha organizmlar hujayralardan iborat. Hujayralar juda kichik, shuning uchun katta organizmlar tarkibida millionlab va milliardlab hujayralarni saqlaydi. Bunday organizmlar ko‘p hujayrali organizmlar hisoblanadi. Ba’zi organizmlar esa bir hujayrali, ya’ni ular faqat bitta hujayradan iborat. Bakteriyalar va ayrim zamburug‘lar (masalan, xamirturush) bir hujayrali organizmlarga misoldir. Barcha yangi hujayralar mavjud hujayralarning bo‘linishi hisobiga yaratiladi. To‘liq o‘sgan ona hujayra bo‘linganda yangi yosh hujayralar hosil bo‘ladi.

Mikroskop: Hujayralarni aniq ko‘rish va ularni o‘rganish uchun mikroskopdan foydalanish zarur (2.1-rasm). Maktab laboratoriyasida ishlatiladigan mikroskop turi, odatda, **yorug‘lik mikroskopi** deb ataladi. Buning sababi shundaki, u siz ko‘rayotgan hayvon yoki o‘simlik

hujayrasi namunasidan yorug‘lik oqimi o‘tishi orqali tasvir hosil qiladi. U tasvirni kattalashtirish va fokuslash uchun maxsus shisha linzalardan foydalanadi. Juda yaxshi sifatli yorug‘lik mikroskopi obyekt tasvirini taxminan 1500 martagacha kattalashtirib berishi mumkin.



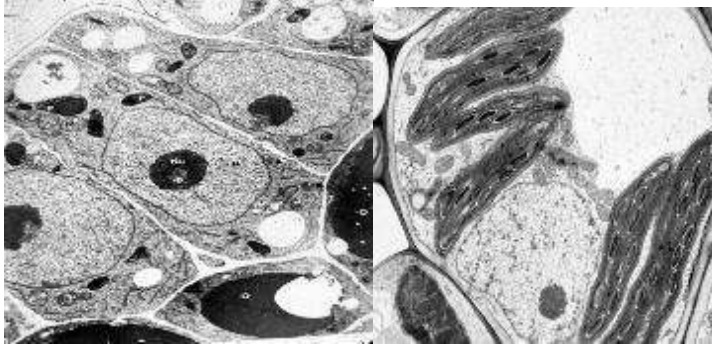
2.1: rasm yorug‘lik mikroskopi.



2.2-rasm: Turli xil hujayralarning mikroskopda ko‘rinishi.

Yorug‘lik mikroskopi yordamida olingan fotosuratga **fotomikrograf** deyiladi. 2.3-rasmda ba’zi hujayralarning fotomikrografiysi keltirilgan.

Hujayra ichidagi kichikroq tuzilmalarni ko‘rish uchun elektron mikroskopdan foydalaniladi. Elektron mikroskop bilan olingan tasvir esa **elektron mikrograf** deb ataladi. Ushbu turdagi mikroskop yorug‘lik nuri o‘rniga elektronlar oqimidan foydalanadi va obyektlarni 500 000 martagacha kattalashtira oladi. Bu shuni anglatadiki, elektron mikroskop yordamida hujayra ichidagi juda ko‘p qismlarni (organellalarni) ko‘rish imkoniyati mavjud. Biz uning yordamida ko‘pgina tuzilmalarni ancha aniqroq ko‘ra olamiz va yorug‘lik mikroskopi orqali umuman ko‘rinmaydigan ba’zi o‘ta mayda tuzilmalarni ham aniqlashimiz mumkin (2.3-rasm).



2.3-rasm: O‘simlik hujayrasining elektron mikroskopda ko‘rinishi.

Hujayra membranasi

Har bir hujayraning tashqi tomonida hujayra membranasi (plazmatik membrana) mavjud. Hujayra membranasi oqsil va lipidlardan (yog‘lardan) iborat juda yupqa qatlamdir. U hujayra uchun juda muhim hisoblanadi, chunki u hujayra ichiga kiradigan va tashqariga chiqadigan moddalarni nazorat qiladi (boshqaradi). Membrana yarim o‘tkazuvchan (tanlab o‘tkazuvchan) xususiyatga ega, ya’ni u ba’zi moddalarni o‘zidan o‘tkazadi, boshqalarini esa o‘tkazmaydi. O‘simlik hujayrasida hujayra membranasi yorug‘lik mikroskopi ostida ko‘rish qiyin, chunki u hujayra devorining ichki qismiga ichkaridan mustahkam yopishib (tizilib) turadi.

Hujayra devori

Barcha o‘simlik hujayralari tashqi tomondan asosan sellyulozadan iborat bo‘lgan mustahkam hujayra devori bilan o‘ralgan. Hayvon hujayralari esa hujayra devoriga ega emas. Sellyuloza uglevodlarning polisaxaridlar deb ataladigan guruhiga kiradi. Sellyuloza molekullari o‘zaro birlashib, bir-birining ustiga o‘tgan iplar – tolalarni hosil qiladi va bu tolalar hujayraning juda mustahkam himoya qoplamini shakllantiradi (2.4-rasm).

Bu qoplama hujayrani tashqi mexanik ta’sirlardan himoya qilishga va uning shaklini saqlashga (mustahkamlashga) yordam beradi. Hujayra o‘ziga ko‘p miqdorda suv shimib (yutib) olganda uning hajmi kattalashadi, biroq hujayra devori o‘simlik hujayrasining ichki bosim ortishidan yorilib ketishining oldini oladi. Sellyuloza tolalarining orasida yetarlicha bo‘shliqlar (g‘ovaklar) mavjudligi sababli, hatto juda yirik

molekulalar ham hujayra devoridan bemaol o'ta oladi. Shu bois bu xususiyat to'liq o'tkazuvchanlik deb ta'riflanadi.



2.4-rasm: Rasmda o'simlik hujayrasining hujayra devoir qismi electron mikroskopda ko'rinishi tasvirlangan. Rasmda selluloza tolalarini bir birini ustiga o'tib to'r hosil qilganini ko'rishingiz mumkin.

Sitoplazma

U shaffof, gilsimon moddadan (kolloid eritmadan) tashkil topgan. Bu moddaning tarkibida 70% dan ko'proq suv bo'ladi. Unda erigan ko'plab mineral moddalar va oqsillar mavjud. Sitoplazmada hujayra hayoti uchun zarur bo'lgan juda ko'p turli xil metabolik reaksiyalar (hayotning kimyoviy reaksiyalari) sodir bo'ladi.

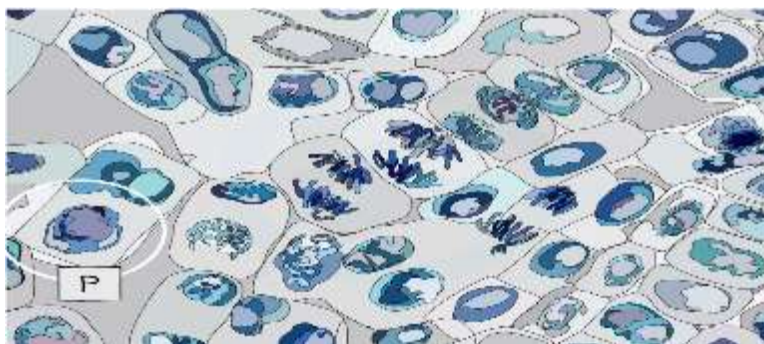
Vakuola

Vakuola – membrana bilan o'ralgan, hujayra ichidagi suyuqlik bilan to'ldirilgan bo'shliqdir. O'simlik hujayralari markazida juda katta, doimiy vakuolalar joylashgan bo'lib, ularning tarkibida qandlar va boshqa moddalar eritmasidan iborat hujayra shirasi bo'ladi. Vakuola suvga to'lgan bo'lsa, hujayraning ichki tarangligi (turgor bosimi) oshadi va bu o'simlik to'qimalarining shaklini hamda mustahkamligini saqlashga yordam beradi. Hayvon hujayralarida esa vesikulalar deb ataladigan, tarkibida turli eritmalar bo'lgan ancha kichik va vaqtinchalik vakuolalar mavjud bo'ladi.

Yadro

Yadro – bu hujayraning genetik (irsiy) ma'lumotlari saqlanadigan asosiy markazidir. Ma'lumotlar organizmning ota-onasidan meros bo'lib o'tgan xromosomalarda saqlanadi. Xromosomalar esa DNK (dezoksiribonuklein kislota) va oqsillardan iborat. DNKdagi ma'lumotlar hujayrada hosil bo'ladigan (sintez qilinadigan) oqsillarning turlarini hamda hujayraning barcha hayotiy faoliyatini aniqlaydi. Xromosomalar

juda uzun, lekin shunchalik nozikki, hujayraning tinchlik holatida ularni hatto elektron mikroskopda ham alohida-alohida ajratib ko‘rish oson emas. Biroq, hujayra bo‘linayotgan vaqtda ular buraladi, qisqaradi va qalinlashadi, natijada ularni yorug‘lik mikroskopida ham juda yaxshi ko‘rish imkoni tug‘iladi (2.5-rasm).



2.5-rasm: Rasmda o‘simlik hujayrasining bo‘linishining fotomikrografi ko‘rsatilgan. Ko‘k rangli bo‘yoq yordamida bo‘linayotgan xromosomalarni aniq ko‘rishimiz mumkin.

Xloroplastlar

Ular hech qachon hayvon hujayralarida uchramaydi, lekin o‘simliklarning yashil qismlaridagi (masalan, barg va yosh poyalardagi) hujayralarning aksariyatida mavjud bo‘ladi. Xloroplast o‘z ichiga yashil rangli **xlorofill** deb ataladigan pigmentni oladi. Xlorofill quyosh nuridan kelayotgan energiyani yutadi va bu energiyadan fotosintez jarayonida o‘simlik uchun ozuqa moddalari (organik moddalar) ishlab chiqarishda foydalaniladi. Xloroplastlar ichida ko‘pincha fotosintez natijasida hosil bo‘lgan va vaqtincha zaxiraga to‘plangan kraxmal donachalari mavjud bo‘ladi. Hayvon hujayralarida esa hech qachon kraxmal donachalari uchramaydi (2.6-rasm).

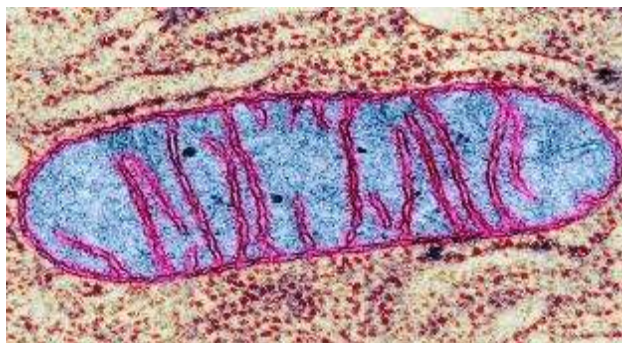


2.6-rasm: Ushbu elektron mikrografda no‘xat o‘simligidan olingan xloroplast ko‘rsatilgan. Xloroplast ichidagi kata ko‘k struktura kraxmal donasidir.

Mitoxondriya

Biz hozirgacha ko'rib chiqqan barcha tuzilmalarni – hujayra membranasi, hujayra devori, sitoplazma, vakuolalar, yadro va xloroplastlarni yaxshi sifatli yorug'lik mikroskopi yordamida ko'rish mumkin. Ammo hujayralar ichida shunday kichik tuzilmalar ham borki, biz elektron mikroskopdan foydalanmagunimizcha ularni aniq ko'ra olmaymiz. Bularga mitoxondriyalar kiradi. Mitoxondriyalar deyarli barcha o'simlik va hayvon hujayralarida mavjud bo'ladi (2.7-rasm).

Mitoxondriyalar – aerob (kislorodli) nafas olish jarayoni sodir bo'ladigan hujayra organellalaridir. Aynan shu yerda glyukoza parchalanishi hisobiga hujayra hayoti uchun zarur bo'lgan energiya ajralib chiqadi.



2.7-rasm: Mitoxondriyaning elektron mikrografiyasi. Pushti chiziqlar mitoxondriyaning ichki membranasi.

Aerob nafas olish – bu hujayralar tirik qolishi uchun zarur bo'lgan energiyani olishning asosiy usulidir. Hujayra qanchalik ko'p energiyaga muhtoj bo'lsa, uning tarkibidagi mitoxondriyalar soni ham shunchalik ko'p bo'ladi. Masalan, tinimsiz harakatda bo'ladigan mushak hujayralari mitoxondriyalar bilan to'ladir.

Ribosomalar

Ribosomalar hujayralar uchun juda muhim bo'lgan organoidlardir. Ular oqsil sintezi amalga oshadigan asosiy joy bo'lib, barcha tirik hujayralarda mavjud. Ribosomalar hujayra yadrosidagi DNKda saqlangan genetik kodni o'qib, bu ma'lumotni oqsil molekulasiga aylantiradi. Ribosomalar ishtirokida boradigan oqsil sintezi (biosintez) jarayoni bir necha asosiy bosqichlarni o'z ichiga oladi:

- **Transkripsiya:** DNK molekulasidagi genetik ma'lumotning mRNK (axborot yoki matritsa RNK)ga ko'chirilishi. (*Eslatma: bu jarayon yadroda kechadi*).

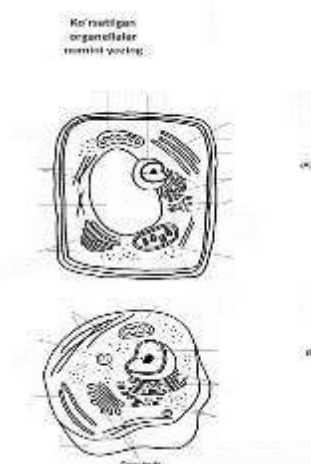
- **Translyatsiya:** mRNK ribosomaga bog'lanadi va ribosoma bu ma'lumotni o'qiydi hamda kodonlar (nukleotidlar uchligi) yordamida mos keluvchi aminokislotalarni ketma-ket joylashtirib, oqsil zanjirini hosil qila boshlaydi.

- **Elongatsiya:** Ribosoma mRNK zanjiri bo'ylab harakatlanar ekan, unga ketma-ket yangi aminokislotalar qo'shib boradi va polipeptid (oqsil) zanjiri uzayadi.

- **Terminatsiya:** Oqsil sintezini to'xtatuvchi maxsus signal (stop-kodon) ribosomaga yetib kelganda, yangi hosil bo'lgan polipeptid zanjiri ajraladi va ribosoma subbirliklarga (kichik va katta qismlarga) bo'linib ketadi.

Ribosomalar oqsil sintezida asosiy rol o'ynaydigan va barcha tirik hujayralar uchun hayotiy zarur bo'lgan organoidlardir. Ularning tuzilishi va funksiyasi hujayraning asosiy biologik jarayonlari uchun poydevor hisoblanadi. Ribosomalar prokariot (yadrotsiz) va eukariot (yadroli) hujayralarda o'lchami hamda tuzilishi jihatidan biroz farq qilsa-da, ularning asosiy vazifasi bir xil bo'lib qoladi – ya'ni genetik ma'lumotni aniq ketma-ketlikdagi oqsillarga aylantirishdir.

1-Topshiriq.



- **2-Topshiriq:** Qo'llanmadan mavzuni takroran o'qib o'rganish.

- **3-Topshiriq:** O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:
-

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. O‘simlik va hayvon hujayralari o‘rtasidagi uchta asosiy tuzilish farqini tasvirlab bering.
2. O‘simlik hujayralaridagi hujayra devorining vazifasini tushuntiring va uning hayvon hujayralarida nima sababdan yo‘qligini izohlang.
3. Hujayra membranasining asosiy komponentlarini aniqlang hamda uning o‘simlik va hayvon hujayralaridagi vazifasini muhokama qiling.
4. Xloroplastlarning o‘simlik hujayralaridagi rolini va mitoxondriyalarning ham o‘simlik, ham hayvon hujayralaridagi funksiyasini o‘zaro solishtiring.
5. O‘simlik hujayralaridagi markaziy (yirik) vakuolaning rolini tushuntiring va uning hayvon hujayralaridagi vakuolalardan qanday farq qilishini ko‘rsating.

2.2-Mavzu: Bakteriya hujayralari

- **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga bakteriya hujayralarining tuzilishi, funksiyalari, ko‘payishi hamda ularning tabiiy va sun‘iy muhitdagi roli haqida batafsil ma’lumot berish. Bakteriyalarning inson hayoti va tabiatdagi hayotiy ahamiyatini tushuntirish.
- **Tarbiyaviy maqsad:** O‘quvchilarda sog‘lom turmush tarzini targ‘ib qilish, shaxsiy va jamoat gigiyenasi qoidalariga amal qilishning zarurligini uqtirish hamda patogen bakteriyalar keltirib chiqaradigan yuqumli kasalliklarning oldini olish bo‘yicha tushunchalar berish.
- **Rivojlantiruvchi maqsad:** O‘quvchilarning ilmiy dunyoqarashini kengaytirish, bakteriya hujayrasining o‘ziga xos tuzilishini mikroskopik darajada tahlil qilish va organoidlar o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni anglash ko‘nikmalarini rivojlantirish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Mikroskopik kuzatish:** Bakteriya hujayralarini mikroskop orqali kuzatish va ularning tuzilishini amalda ko‘rish. Bu o‘quvchilarga nazariy bilimlarni real laboratoriya tajribalari bilan bog‘lash imkonini beradi.

- **Ma’ruza va vizual materiallar:** Bakteriya hujayralarining tuzilishi va funksiyalarini tushuntirish uchun tayyor slaydlar, diagrammalar, maketlar va rasmlardan unumli foydalanish.

- **Tahlil va taqqoslash usuli:** Bakteriya (prokariot) hujayralarini boshqa turdagi (eukariot – o‘simlik va hayvon) hujayralar bilan solishtirish orqali ularning o‘xshash va farqli tomonlarini aniqlash.

- **Muammoli o‘qitish:** Bakteriyalarning tabiatdagi foydali (shifobaxsh, achituvchi) va zararli (patogen) turlari haqida savollar berib, o‘quvchilarni muammoli vaziyatlar orqali mustaqil fikrlashga undash.

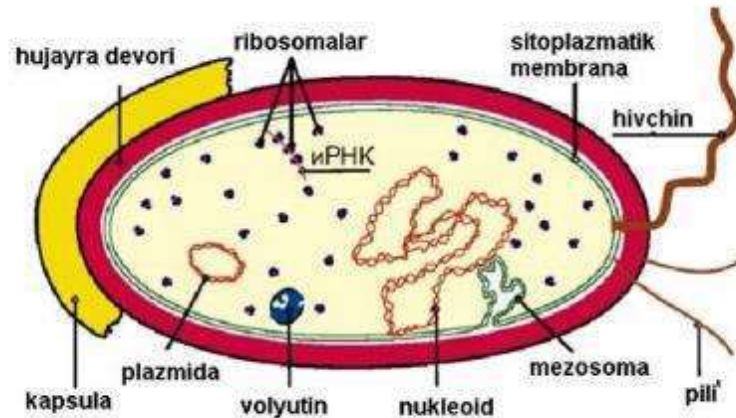
- **Interaktiv o‘yinlar:** O‘quvchilarning fanga bo‘lgan qiziqishini oshirish uchun bakteriya hujayralari mavzusiga oid krossvordlar, viktorinalar yoki blis-savollar o‘tkazish.

- **Guruhlarda loyiha ishi:** O‘quvchilarni kichik guruhlariga ajratib, ularga bakteriyalar dunyosiga oid loyihalar tayyorlash topshirig‘ini berish. Har bir guruh bakteriyalarning biror bir muhim jihati (masalan, "Sanoatda bakteriyalar", "Tibbiyotda bakteriyalar") haqida qisqa taqdimot tayyorlaydi.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid taqdimotlar, tayyor va vaqtinchalik mikropreparatlar, mikroskop, mavzuli videoroliklar, plakatlar va tarqatma materiallar.

Nazariy qism:

Bakteriyalar – qadimiy va sodda tuzilgan **bir hujayrali organizmlardir**. Bakteriya hujayralari tuzilishi jihatidan hayvonlar va o‘simliklar hujayralaridan juda katta farq qiladi (ular yadroga ega bo‘lmagan prokariot organizmlardir). 2.8-rasmda bakteriya hujayrasining umumiy diagrammasi keltirilgan.



2.8-rasm. Bakteriya hujayrasi.

Bakteriya hujayralari har doim hujayra devoriga ega. O‘simlik hujayralaridan farqli o‘laroq, bu hujayra devori sellulozadan (balki mureindan) iborat emas. Ammo uning vazifasi xuddi o‘simlik hujayra devori kabi himoya qilish va shakl berishdan iborat. Yarim o‘tkazuvchan hujayra membranasi bakteriya hujayra devorining ichki qismiga mustahkam birikkan bo‘ladi. O‘simlik va hayvon hujayralarida bo‘lgani kabi, hujayra membranasi bakteriyalarda ham moddalar almashinuvini nazorat qilish (tanlab o‘tkazuvchanlik) vazifasini bajaradi.

Bakteriya hujayralari sitoplazma va ribosomalarga ega bo‘lib, ular hayvon va o‘simlik hujayralaridagi kabi funksiyalarni bajaradi. Ularda mitoxondriyalar va xloroplastlar (hamda boshqa membrana bilan o‘ralgan organoidlar) mavjud emas. Bakteriyalarning hayvon yoki o‘simlik hujayralaridan eng muhim farqi shundaki, bakteriyalar shakllangan yadroga ega emas. Shu sababli bakterial hujayralar **prokariotik** (yadro oldi) hujayralar deb ham ataladi. "Pro" – "oldin", "karyon" – "yadro" degan ma’nomlarni anglatadi. Prokariotik hujayralar Yer yuzida yadroli (eukariot) hujayralar paydo bo‘lishidan millionlab yillar oldin vujudga kelgan.

Yadro ichidagi xromosomalar o‘rniga bakteriyalarda halqasimon tuzilgan DNK mavjud. Bu tuzilma ba’zan bakterial xromosoma (nukleoid) deb ataladi. DNK boshqa hujayralardagi kabi vazifani bajaradi – u oqsillarni sintez qilish bo‘yicha genetik ko‘rsatmalar beradi. Bakterial

hujayralarda ko‘pincha **plazmidalar** deb ataladigan bir yoki bir necha kichik, qo‘shimcha halqasimon DNK molekulalari ham mavjud bo‘ladi. Gen muhandisligi sohasida olimlar hujayralar va organizmlarning genetik modifikatsiyasida (genlarni ko‘chirishda) plazmidalardan keng foydalanadilar.

1-Topshiriq. Hayvon, o‘simlik va bakteriya hujayralarining qiyosiy jadvali

Hujayra tuzilmalari va xususiyatlari	Hayvon hujayrasi	O‘simlik hujayrasi	Bakteriya hujayrasi
Eukariot yoki prokariot	Eukariot	Eukariot	Prokariot
Bir hujayrali yoki ko‘p hujayrali	Ko‘p hujayrali (ayrim turlari bir hujayrali)	Ko‘p hujayrali (ayrim suvo‘tlar bir hujayrali)	Bir hujayrali (yoki koloniya hosil qiluvchi)
Hujayra membranasi	Mavjud	Mavjud	Mavjud
Yadro	Mavjud	Mavjud	Mavjud emas (nukleoid bor)
Sitoplazma	Mavjud	Mavjud	Mavjud
Mitoxondriya	Mavjud	Mavjud	Mavjud emas
Hujayra devori	Mavjud emas	Mavjud (sellyulozadan iborat)	Mavjud (mureindan iborat)
Vakuola	Kichik va vaqtinchalik (vesikulalar)	Yirik va doimiy (markaziy vakuola)	Mavjud emas (ba'zan ozuqa vakuolalari uchraydi)
Xloroplast	Mavjud emas	Mavjud (yashil qismlarida)	Mavjud emas

Hujayra tuzilmalari va xususiyatlari	Hayvon hujayrasi	O‘simlik hujayrasi	Bakteriya hujayrasi
Flagella (Xivchin)	Ayrim ixtisoslashgan hujayralarda bor (masalan, spermatozoid)	Faqat quyi o‘simliklarning harakatchan hujayralarida bor	Ko‘p turlarida harakatlanish uchun mavjud

- **2-Topshiriq:** Qo‘llanmadan mavzuni takroran o‘qib o‘rganish.
- **3-Topshiriq:** O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Bakterial hujayraning tuzilishini tasvirlab bering va uning asosiy tarkibiy komponentlarini sanab o‘ting.
2. Bakterial hujayralar va o‘simlik/hayvon hujayralari o‘rtasidagi uchta asosiy tarkibiy farqni tushuntiring.
3. Bakterial hujayralarda irsiy material (DNK) qayerda joylashgan va u qanday tuzilgan?
4. Gram-musbat va Gram-manfiy bakteriyalar o‘rtasidagi farqlarni izohlang va Gram usulida bo‘yashning mohiyatini tushuntiring.
5. Bakterial hujayralarning ko‘payish usulini (oddiy bo‘linish) va qanday qulay sharoitlarda ular juda tez ko‘payishini tushuntiring.

2.3-Mavzu: Ixtisoslashgan hujayralar

- **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga ixtisoslashgan hujayralar (masalan, nerv hujayralari, mushak hujayralari, qon hujayralari va boshqalar) haqida batafsil ma’lumot berish. Ularning o‘ziga xos tuzilishi, funksiyalari va organizmdagi hayotiy roli haqida tushuntirish.
- **Tarbiyaviy maqsad:** O‘quvchilarda tirik organizmning o‘ta murakkab tuzilganligini va hujayralararo o‘zaro muvozanatni anglash tuyg‘usini shakllantirish, sog‘lom turmush tarzini targ‘ib qilish orqali o‘z salomatligiga va tabiatga ehtiyotkorona munosabatda bo‘lish hissini tarbiyalash.

- **Rivojlantiruvchi maqsad:** O‘quvchilarning tahliliy fikrlash, struktura va funksiya o‘rtasidagi bog‘liqlikni aniqlash ko‘nikmalarini rivojlantirish, hujayralar biologiyasini o‘rganishda mustaqil izlanish va tadqiqotchilik qobiliyatlarini oshirish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Ma’ruza va vizual namoyish:** Ixtisoslashgan hujayralarning shakli va vazifasini yoritib berish uchun slaydlar, rangli diagrammalar, mikrosuratlar va 3D modellar ko‘rsatish.

- **Mikroskopik kuzatish:** Turli xil ixtisoslashgan to‘qima va hujayralarni (masalan, qon surtmasi, ko‘ndalang targ‘il mushak) tayyor preparatlar mikroskop ostida amaliy ko‘rish.

- **Guruhlarda loyiha ishi:** O‘quvchilarni guruhlarga ajratib, ularga muayyan ixtisoslashgan hujayralar bo‘yicha loyiha topshirish va mini-taqdimotlar uyushtirish.

- **Case-study (Vaziyatni tahlil qilish):** Muayyan hujayralarning funksiyasi buzilishi (masalan, eritrotsitlar kamayishi – kamqonlik) natijasida kelib chiqadigan hayotiy holatlarni tahlil qilish va muammoli vaziyatlar orqali bilimlarni mustahkamlash.

- **O‘yin va viktorinalar:** Dars yakunida o‘quvchilar charchog‘ini yozish va bilimlarni tekshirish uchun "Ushbu hujayrani tanidingizmi?" kabi tezkor o‘yinlar o‘tkazish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid multimedia taqdimotlari, o‘quv videoroliklari, plakatlar, tarqatma chizmalar va rasmlar.

Nazariy qism:

Umumiy tavsif

Ixtisoslashgan hujayralar — bu muayyan bir xil vazifalarni bajarishga mukammal darajada moslashgan hujayralar bo‘lib, ular faqat ko‘p hujayrali organizmlarda uchraydi. Har bir hujayra turi o‘ziga xos tuzilish shakliga va fiziologik vazifasiga ega bo‘lib, organizmning yaxlit va murakkab hayotiy jarayonlarini ta’minlaydi.

Hujayralarning ixtisoslashuvi

- **Ixtisoslashuv (Differensiasiya):** Bu jarayon ko‘p hujayrali organizm rivojlanishida dastlabki bir xil ko‘rinishdagi (boshlang‘ich) hujayralarning muayyan bir funksiyani bajaruvchi maxsus shakl va tuzilishga o‘tishidir. Ixtisoslashgan hujayralar organizmning muayyan to‘qimalari yoki a‘zolarining shakllanishini ta‘minlaydi.

- **Gen ifodalanishi (Ekspressiyasi):** Hujayralarning ixtisoslashuvi ulardagi genlar ifodalanishining o‘zgarishiga uzviy bog‘liq. Barcha hujayralarda DNK tarkibi bir xil bo‘lsa-da, ma‘lum hujayra turida faqatgina o‘sha hujayra faoliyati uchun kerakli genlarning faollashuvi (va qolganlarining o‘chishi) hujayraning maxsus shakl va vazifaga ega bo‘lishiga olib keladi.

Ixtisoslashgan hujayra turlari

1. Hayvon hujayralari

- **a. Nerv hujayralari (Neyronlar):**

- *Vazifasi:* Tashqi va ichki muhitdan kelayotgan ta‘sirlarni qabul qilish, elektr signallari (nerv impulslari) ko‘rinishida qayta ishlash va boshqa a‘zolarga uzatish.

- *Tuzilishi:* Neyronlar yirik tana, undan chiquvchi bitta uzun o‘simta (**akson**) va ko‘plab qisqa, shoxlangan o‘simtalardan (**dendritlar**) iborat.

- *Ixtisoslashuvi:* Neyronlar tezkor signal uzatish tizimiga ega bo‘lib, qo‘shni hujayralarga ta‘sir o‘tkazish uchun maxsus kimyoviy moddalar – **neurotransmitterlar** ishlab chiqaradi.

- **b. Mushak hujayralari (Miotsitlar):**

- *Vazifasi:* Mushak to‘qimasining qisqarish va bo‘shashish xususiyatini boshqarish orqali organizm va uning a‘zolari harakatini ta‘minlash.

- *Tuzilishi:* Ular cho‘zilgan, uzun, silindrsimon shaklda bo‘lib, ko‘p yadroli bo‘lishi mumkin.

- *Ixtisoslashuvi:* Ularning sitoplazmasida qisqaruvchanlik xususiyatini beruvchi maxsus oqsil iplari – **aktin** va **miozin** mikrofilamentlari qatlam-qatlam bo‘lib joylashgan.

- **c. Qon hujayralari:**

- *Eritrotsitlar (Qizil qon hujayralari)*: Kislorod va is gazini tashishga moslashgan. Ularning yetilgan shaklida yadro va mitoxondriyalar bo‘lmaydi (bu ko‘proq kislorod sig‘dirish uchun xizmat qiladi) va ular tarkibida temir saqlovchi **gemoglobin** oqsili bor.

- *Leykotsitlar (Oq qon hujayralari)*: Organizmning immun himoyasini boshqaradi. Yana ham ixtisoslashgan turlari (masalan, fagotsitlar) yot mikroblarni yutib, eritib yuborish (fagotsitoz) qobiliyatiga ega.

- *Trombotsitlar (Qon plastinkalari)*: Qonning ivishi uchun o‘ta muhim tuzilmalar bo‘lib, tomir shikastlangan joyda to‘planib, qon oqishini to‘xtatadi.

- **d. Yog‘ hujayralari (Adipotsitlar):**

- *Vazifasi*: Zaxira energiya manbaini to‘plash, termoregulyatsiya (issiqlikni saqlash) va mexanik himoya.

- *Tuzilishi*: Hujayraning deyarli butun hajmini ichki qismdagi ulkan yagona yog‘ tomchisi egallaydi, yadro va sitoplazma chetga surilgan bo‘ladi.

- **e. Epitelial (Qoplovchi) hujayralar:**

- *Vazifasi*: Himoya to‘sig‘ini hosil qilish, filtratsiya, moddalarni so‘rish va sekretsia (shilliq ajratish).

- *Tuzilishi*: Ular turli sirtlarda (teri, ichki a‘zolar devori) bir-biriga juda zich joylashgan qatlamlar hosil qiladi.

2. O‘simlik hujayralari

- **a. Fotosintetik hujayralar (Mezofill hujayralari):**

- *Vazifasi*: Fotosintez jarayonini yuqori darajada amalga oshirish, quyosh nuri yordamida birlamchi organik moddalarni sintezlash.

- *Tuzilishi*: Hujayra sitoplazmasida juda ko‘p miqdorda yashil pigmentli xloroplastlar joylashgan bo‘ladi.

- **b. Ksiloma (Yog‘ochlik) hujayralari:**

- *Vazifasi*: Suv va unda erigan mineral moddalarni ildizdan o‘simlikning yuqori qismlariga (barglariga) ko‘tarish (naylar).

○ *Tuzilishi:* Ular cho‘zilgan, ichi bo‘sh, tiriklik belgisini yo‘qotgan (o‘lik) va devorlari yog‘ochlashib, qalinlashgan naychalarni hosil qiladi. Bu o‘simlikka mexanik mustahkamlik ham beradi.

• **c. Floema (Po‘stloq) hujayralari:**

○ *Vazifasi:* Barglarda fotosintez natijasida hosil bo‘lgan organik moddalarni (asosan shakar va uglevodlarni) o‘simlikning barcha a‘zolari bo‘ylab pastga va yuqoriga taqsimlash.

○ *Tuzilishi:* G‘alvirsimon naylar va ularga yopishgan yo‘ldosh hujayralardan iborat zanjirlarni hosil qiladi.

• **d. Kambiy hujayralari:**

○ *Vazifasi:* Poyaning yo‘g‘onlashishini (ikkilamchi o‘shini) ta‘minlash.

○ *Tuzilishi:* Yon tomonda joylashgan, doimiy ravishda faol bo‘linish qobiliyatiga ega bo‘lgan yupqa devorli meristema (hosil qiluvchi) hujayralaridir. Ular yangi ksiloma va floema qatlamlarini yaratadi.

• **e. Epidermis (Teri) hujayralari:**

○ *Vazifasi:* O‘simlik a‘zolarining tashqi qismini qoplab, himoya qilish.

○ *Tuzilishi:* Bir-biriga zich taqalgan shaffof hujayralar bo‘lib, ko‘pincha ustki qismi suv bug‘lanishini kamaytiruvchi mumsimon qatlam (kutikula) bilan qoplangan bo‘ladi. Barg epidermisinde gaz almashinuvini ta‘minlovchi **og‘izchalar** hosil bo‘ladi.

Ixtisoslashgan hujayralarning hayotiy muhimligi:

1. Maxsus vazifalarni mukammal bajarish: Har bir hujayra turi faqat bitta yo‘nalishdagi vazifaga ixtisoslashgani sababli, bu ishni juda yuqori samaradorlik bilan bajaradi va butun organizmning uyg‘un ishlashini ta‘minlaydi.

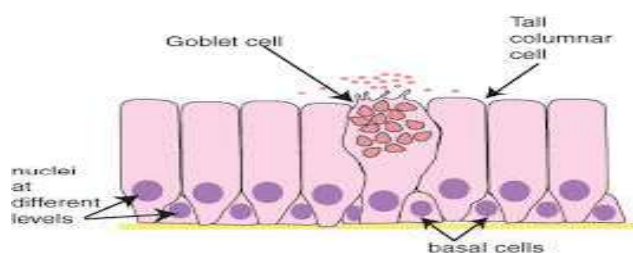
2. Murakkab tizimlar faoliyati: Ular birlashib murakkab a‘zolar va a‘zolar tizimini (nerv tizimi, qon aylanish tizimi) hosil qiladi.

3. Moslashuvchanlik: Tashqi va ichki stress holatlarida organizmning tez va to‘g‘ri javob qaytarishiga imkon beradi.

4. Kasalliklarga qarshi kurash: Masalan, ixtisoslashgan immun hujayralari patogenlarni aniqlab, ularni o‘z vaqtida yo‘q qiladi.

To'qimalar

Ko'p hujayrali organizmlarda kelib chiqishi, tuzilishi va bajaradigan vazifasiga ko'ra bir xil bo'lgan hamda ma'lum bir faoliyatga ixtisoslashgan hujayralar va hujayralararo moddalar to'planishi **to'qima** deb ataladi. To'qimalarga misol qilib, hayvonlardagi epiteliy, mushak yoki oshqozon devorining ichki qismini qoplagan shilliq qavat hujayralarini keltirish mumkin. Bu hujayralar guruhi ovqatni kimyoviy jihatdan parchalashga (hazm qilishga) yordam beradigan maxsus shira va fermentlarni ishlab chiqarishga ixtisoslashgandir (2.9-rasm).



2.9-rasm: Oshqozonni qoplaydigan hujayralar – to'qimalarga misol.

Oshqozonda boshqa to'qimalar ham mavjud. Masalan, oshqozon devorida harakat qila oladigan hujayralardan iborat mushak qatlami bor. Bu mushak to'qimasi oshqozon devorini ichkariga va tashqariga harakatga keltiradi, ovqatni aralashtiradi va fermentlar bilan qorishtiradi.

Organlar (A'zolar): Birgalikda muayyan bir vazifani bajaradigan turli to'qimalar guruhiga **organ (a'zo)** deyiladi. Oshqozon – bu organdir. Boshqa organlarga yurak, buyraklar va o'pka kiradi. Oshqozon ovqat hazm qilishda yordam beradigan organlardan biridir. Og'iz, ichak va oshqozon ovqat hazm qilish tizimi deb ataladigan organ tizimining bir qismidir. Yurak qon aylanish tizimining bir qismidir, har bir buyrak esa ekskretor (ayirish) tizimining bir qismidir.

Organizmlarning shakllanish usulini quyidagicha umumlashtirish mumkin: hujayralar to'qimalarni, to'qimalar organlarni, organlar organlar tizimini, organlar tizimi esa yaxlit organizmni tashkil qiladi.

1-Topshiriq. "Men qaysi hujayraman?" o'yini:

Bolalarning qo'liga turli xil ixtisoslashgan hujayra nomlari yozilgan kartochkalar tarqatiladi. Kartochkadagi yozuvni faqat bolalar o'zlari

o'qishlari kerak bo'ladi hamda o'zlariga o'zlari ta'rif berishadi. Kim ko'p va aniq ta'rif bersa, o'sha o'yinchi g'olib bo'ladi.

- **2-Topshiriq:** Qo'llanmadan mavzuni takroran o'qib o'rganish.
- **3-Topshiriq:** O'tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Neyronning (nerv hujayrasining) tuzilishi va vazifasini ta'riflang.
2. Qizil qon tanachasi (eritrotsit)ning tuzilishi uning vazifasi bilan qanday bog'liq?
3. O'simliklarda ksilema va floema hujayralarining ixtisoslashuvini solishtiring va ularning o'zaro farqlarini bayon qiling.
4. Oq qon tanachalaridagi ixtisoslashuv immun tizimida qanday rol bajaradi?
5. O'simliklarda ixtisoslashgan hujayralarga misollar keltiring va ularning tuzilishini vazifalariga qarab ixtisoslashuvini izohlang.

2.4-Mavzu: Biologik namunalarning o'lchamlari

- **Darsning maqsadi:** O'quvchilarga turli xil biologik namunalarning o'lchamlari (mikroorganizmlar, hujayralar, to'qimalar, organlar va boshqalar) haqida tushunchalar berish. Ularning o'lchash usullari va ularning tabiatdagi hamda inson hayotidagi rolini tushuntirish.

- **Tarbiyaviy maqsad:** O'quvchilarda biologik namunalarga nisbatan e'tibor va qiziqish uyg'otish, ilmiy tadqiqotlar va eksperimentlarga nisbatan hurmat hamda mas'uliyat hissini tarbiyalash.

- **Rivojlantiruvchi maqsad:** O'quvchilarning ilmiy-tadqiqot ko'nikmalarini rivojlantirish, biologik namunalarning o'lchamlarini tahlil qilish va ular bilan ishlash ko'nikmalarini oshirish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Mikroskopik kuzatish:** O'quvchilarni mikroskop yordamida turli biologik namunalarning o'lchamlarini ko'rish va solishtirish imkoniyati bilan tanishtirish. Mikroskopda kichik organizmlar va hujayralarni kuzatish.

- **O'lchash laboratoriya ishi:** Biologik namunalarning o'lchamlarini mikrometrlar yoki boshqa maxsus asboblarda yordamida amaliyotda o'lchash mashg'ulotlarini o'tkazish.

- **Ma'ruza va vizual namoyish:** O'quvchilarga biologik namunalarning o'lchamlari haqida nazariy ma'lumotlar berish, diagrammalar va rasmlar yordamida tushuntirish.

- **Interaktiv muammoli savollar:** Biologik namunalarning o'lchamlari haqida savollar berib, o'quvchilarda bu haqdagi bilimlarini faollashtirish. Ularni turli namunalarning o'lchamlarini tahlil qilishga jalb qilish.

- **Taqqoslash va tahlil usuli:** O'quvchilarga turli biologik namunalarning o'lchamlarini bir-biri bilan taqqoslash va ularning farqlarini aniqlash imkoniyatini berish.

- **Guruhli ish:** O'quvchilarni kichik guruhlariga ajratib, ularga turli xil biologik namunalarning o'lchamlarini o'rganish va bu haqda taqdimot tayyorlash topshirig'ini berish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid taqdimotlar, tayyor mikropreparatlar, vaqtinchalik preparatlar, mikroskop, videoroliklar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism:

Nazariy qism: Biologlar o'rganadigan ko'plab tuzilmalar juda kichikdir. Masalan, hujayralar shunchalik kichikki, biz ularni mikroskopsiz ko'ra olmaymiz. Ushbu bobdagi hujayralarning fotosuratlarini va diagrammalari haqiqiy hujayralardan ancha katta.

Hayvon hujayralari odatda diametri 10 dan 30 mikrometr (μm) gacha bo'ladi.

O'simlik hujayralari esa odatda, diametri 10 dan 100 μm gacha bo'ladi va hayvon hujayralariga qaraganda kattaroq.

Bakteriyalar hujayralari esa kichikroq bo'lib 0,5 dan 5 μm gacha bo'ladi.

Viruslar yanada kichikroq ular 20 dan 300 nanometr (nm) gacha bo'ladi.

Mikroskopiyadagi Kattalashtirish; Kattalashtirish bu ob'yektni mikroskop yordamida kattalashtirib ko'rsatish jarayoni.

Kattalashtirish = Rasm o'lchami / Ob'ektning haqiqiy o'lchami.

Misol,

Agar hujayraning rasmi 10 mm (10 000 μm) bo'lsa va haqiqiy o'lchami 20 μm bo'lsa:

Kattalashtirish = Rasm o'lchami. 10 mm (10 000 μm) / Ob'ektning haqiqiy o'lchami. 20 μm =500x

O'lchov chiziqlarini tushunishdan maqsad mikrografdagi tuzilmalarining haqiqiy o'lchamlarini ko'rsatadi. O'lchov chizig'ini o'lchab va uning haqiqiy uzunligini bilib, rasmning kattalashtirish darajasini yoki boshqa ob'ektlarning o'lchamini aniqlash mumkin.

Agar 2 μm o'lchov chizig'i rasmda 1 sm (10 000 μm) bo'lsa, kattalashtirish:= 5000x ga teng bo'ladi

Biologiyada biologik namunalarning o'lchamlari va kattalashtirish tushunchasini tushunish juda muhimdir. Bu bilimlar o'quvchilarga mikroskopik tuzilmalarni aniq kuzatish, o'lchash va tahlil qilish imkonini beradi. Bu esa nazariy tushunchalarda va amaliy qo'llanmalarda juda muhimdir.

1-Topshiriq. Mikroskopda o'lchash faoliyati:

1. **Materiallar:** Mikroskop, okulyar panjara, mikrometr, tayyorlangan hujayralar (masalan, piyoz hujayralari, qon hujayralari).

2. **Jarayon:**

- Obyekt-mikrometr yordamida okulyar panjarani kalibrlang.
- Tayyorlangan slaydni mikroskop stolchasiga qo'ying.
- Eng past kattalashtirish yordamida namunaga e'tibor qarating va kerak bo'lganda yuqoriroq kattalashtirishga o'ting.
- Okulyar panjarasi yordamida namunaning o'lchamini o'lchang.
- O'lchovlaringizni yozib oling va kalibrlash yordamida namunaning haqiqiy hajmini hisoblang.

• **2-Topshiriq:** Qo'llanmadan mavzuni takroran o'qib o'rganish.

• **3-Topshiriq:** O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Quyidagilardan qaysi biri tipik bakteriya hujayrasining o‘lchamini o‘lchash uchun eng mos keladi?

- A) millimetr (mm)
- **B) mikrometrlar (mkm)**
- C) nanometrlar (nm)
- D) santimetr (sm)

2. Odamning o‘rtacha qizil qon hujayralarining diametri taxminan:

- A) 7,5 nm
- B) 75 mkm
- **C) 7,5 mkm**
- D) 0,75 mm

3. Oddiy o‘simlik hujayrasining o‘lchami eng aniq o‘lchanadi:

- A) millimetr (mm)
- **B) mikrometrlar (mkm)**
- C) nanometrlar (nm)
- D) santimetr (sm)

4. Quyidagi o‘lchamlardan qaysi biri virus zarrasining o‘lchamiga yaqinroq?

- A) 1 mm
- B) 10 mkm
- **C) 100 nm**
- D) 1 sm

5. Hujayra ichidagi organella hajmini qaysi asbob bilan o‘lchagan bo‘lardingiz?

- A) Nur mikroskopi
- **B) Elektron mikroskop**
- C) Qo‘l linzalari (lupa)
- D) O‘lchagich (chizg‘ich)

III BOB. Hujayra ichidagi va tashqarisidagi harakat

3.1. Mavzu: Diffuziya hodisasi

- **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga hujayra ichidagi va tashqarisidagi moddalar harakati jarayonlarini, xususan, diffuziya hodisasini tushuntirish va ularni bu jarayonlarning biologik ahamiyati haqida xabardor qilishdir. O‘quvchilar diffuziya asoslarini tushunib, hujayralar qanday qilib ozuqa moddalarini olishini va chiqindilarni tashqariga chiqarishini bilib oladilar.

- **Darsda foydalaniladigan metodlar:**

- **Diffuziya hodisasini tushuntirish:** O‘quvchilarga diffuziya nima ekanligini va uning asosiy tamoyillarini tushuntirish. Gazlar va suyuqliklarning harakati misolida diffuziya qanday sodir bo‘lishini ko‘rsatish.

- **Diffuziya orqali moddalar harakatini o‘rganish:** Hujayra ichida va tashqarisida moddalarning qanday harakat qilishini tushuntirish. Diffuziya orqali ozuqa moddalarining kirishi va chiqindilarning chiqarilishi jarayonlarini ko‘rsatish.

- **Hujayra membranasi rolini tushuntirish:** Hujayra membranasi selektiv (tanlab) o‘tkazuvchanlik vazifasini tushuntirish. Hujayra membranasi orqali moddalarning qanday harakat qilishi haqida ma’lumot berish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid taqdimotlar, tayyor mikropreparatlar, vaqtinchalik preparatlar, mikroskop, videoroliklar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism

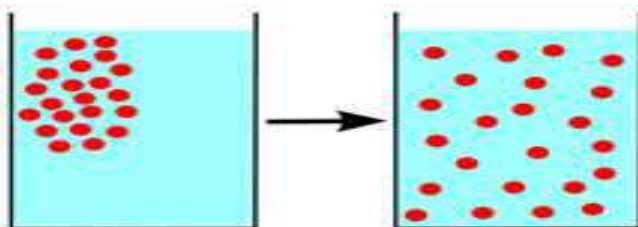
Hamma narsa, shu jumladan tirik hujayralar ham atomlar, molekulalar va ionlardan iborat. Bu zarralar doimo harakatda bo‘ladi. Harorat qanchalik baland bo‘lsa, ular shunchalik tez harakat qilishadi. Buning sababi shundaki, yuqori haroratlarda zarralar ko‘proq kinetik energiyaga ega bo‘ladi. Ularning kinetik energiyasi qancha ko‘p bo‘lsa, shunchalik tez harakat qiladi.

Qattiq moddada zarrachalar juda uzoqqa harakatlana olmaydi, chunki ular o‘zaro jozibador kuchlar bilan birga ushlab turiladi. Ular shunchaki belgilangan pozitsiya atrofida tebranadilar. Suyuqlikda ular erkinroq harakat qilishlari mumkin, lekin bir-biri bilan aloqada bo‘lishadi. Ular bir-biri bilan to‘qnashadi va ortga qaytadi. Gazda ular yanada erkinroq, molekulalar yoki atomlar o‘rtasida hech qanday tortishish kuchlari deyarli yo‘q. Molekulalar va ionlar eritmada bo‘lganda, ular xuddi suyuq holatda bo‘lgani kabi erkin harakatlanishi mumkin.

Konsentratsiya gradienti bo‘ylab diffuziya

Ular erkin harakatlana olsalar, zarralar imkon qadar teng ravishda tarqaladi. Bu gazlar, eritmalar va suyuqliklarning aralashmalari bilan sodir bo‘ladi.

Misol uchun, xonaning bir burchagida vodorod sulfidi gaziga to‘la chirigan tuxumni tasavvur qiling. Vodorod sulfidi gazi juda qo‘lansa hidga ega. Boshlanishida tuxum yaqinida gazning yuqori konsentratsiyasi bo‘ladi, lekin xonaning qolgan qismida bu narsa yo‘q (3.1-rasm). Vodorod sulfidi molekulalari tezda butun xonadagi havo orqali tarqaladi. Ko‘p o‘tmay, siz birinchi hid qayerdan kelganini ayta olmay qolasiz, chunki butun xonadan chirigan tuxum hidi kela boshlaydi.



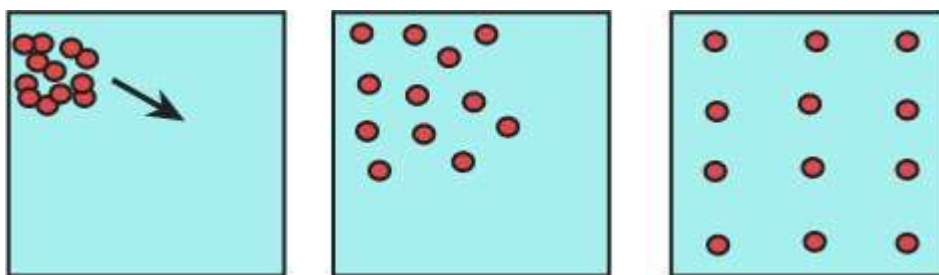
3.1-rasmda gaz molekulalarining tasodifiy harakati ko‘rsatilgan, vaqt o‘tgandan so‘ng molekulalar teng taqsimlangan.

Vodorod sulfidi molekulalari havo orqali tarqaldi. Bu tarqalish **diffuziya** deb ataladi. Diffuziya molekulalarning tasodifiy (tartibsiz) harakatlanishi tufayli sodir bo‘ladi. Ular maqsadli ravishda bir joydan ikkinchi joyga ko‘chishmaydi. Har bir molekula tasodifan harakat qiladi va boshqa molekula bilan to‘qnashganda o‘z yo‘nalishini o‘zgartiradi. Ba’zi molekulalar yana chirigan tuxumga qaytishi ham mumkin. Ammo, umuman olganda, molekulalar xona bo‘ylab teng ravishda tarqaladi.

Biz buni molekullarning aniq (yakuniy) harakati deb ataymiz. Ba'zilar tuxumdan xonaga, ba'zilar esa xonadan yana tuxumga qaytadi – lekin umuman olganda, ularning aksariyati tuxumdan xonaga qarab harakatlanadi.

Ko'plab molekullar bir-biriga juda yaqin joylashgan hududda molekullarning **yuqori konsentratsiyasi** mavjud bo'ladi. Ushbu misolda chirigan tuxum vodorod sulfidi molekullarining eng yuqori konsentratsiyasiga ega edi. Xonaning qolgan qismida esa vodorod sulfidi molekullarining **past konsentratsiyasi** bor edi. Umuman olganda, molekullarning tasodifiy harakatlari ularning erishish mumkin bo'lgan barcha bo'shliqqa teng ravishda tarqalishiga olib keldi.

Konsentratsiya gradienti – bu modda zarralarining yuqori konsentratsiyali hududdan past konsentratsiyali hududga qarab kamayib borishini ifodalovchi xayoliy "qiyalik"dir.



3.2-rasm: Ushbu diagrammada konsentratsiya gradienti haqida fikr yuritish uchun qiyalik analogidan qanday foydalanishimiz mumkinligi ko'rsatilgan. Biz zarrachalarni yuqori konsentratsiyadan past konsentratsiyaga qarab qiyalik bo'ylab harakatlanishini tasavvur qilishimiz mumkin.

Tirik organizmlarda diffuziya

Tirik organizmlar o'zlariga zarur bo'lgan ko'plab moddalarni diffuziya orqali oladi. Shuningdek, ular o'zlarining ko'plab hayotiy chiqindilaridan ham shu tarzda xalos bo'lishadi.

Masalan, o'simliklar fotosintez jarayoni uchun karbonat angidrid gaziga muhtoj bo'ladi. Bu gaz havodan barglar ichiga **og'izchalar** orqali kiradi. Ushbu jarayon quyidagicha kechadi: barg ichidagi hujayralar karbonat angidridni tinimsiz ishlatganligi sababli, barg ichida uning konsentratsiyasi doimo kam bo'ladi. Havoda, ya'ni barg tashqarisida esa

karbonat angidrid konsentratsiyasi yuqori bo‘ladi. Shunday qilib, karbonat angidrid molekullari o‘zining tasodifiy harakati natijasida tashqi muhitdan barg ichkarisiga qarab, ushbu konsentratsiya gradienti bo‘ylab tarqaladi (diffuziyalanadi).

Fotosintez mahsuloti bo‘lgan kislorod gazi ham xuddi shunday, faqat teskari yo‘nalishda tarqaladi. Barg ichida kislorod tinimsiz hosil bo‘lganligi sababli, uning ichki konsentratsiyasi yuqori bo‘ladi. Shunday qilib, kislorod molekullari og‘izchalar orqali barg ichidan tashqaridagi havoga tarqaladi.

Diffuziya hayvonlar va o‘simliklarda nafas olish jarayonidagi gazlar almashinuvida ham hal qiluvchi ahamiyatga ega. Hujayra membranalari kislorod va karbonat angidrid gazlarini erkin o‘tkazadi, shuning uchun bu gazlar hujayralarga osongina kiradi va undan tashqariga chiqadi.

1-Topshiriq. Diffuziya tajribasi:

1. Materiallar: Kimyoviy stakan, suv, oziq-ovqat bo‘yog‘i.

2. Jarayon:

- Stakanni suv bilan to‘ldiring.
- Suv yuzasining o‘rtasiga bir tomchi oziq-ovqat bo‘yog‘ini tomizing.
- Oziq-ovqat bo‘yog‘i rangining vaqt o‘tishi bilan suv bo‘ylab qanday tarqalishini kuzating.
- Kuzatish natijalarini muntazam ravishda (masalan, har 5 daqiqada) daftaringizga yozib boring.
- Ushbu tajriba diffuziya jarayonini qanday isbotlashini sinfda muhokama qiling.

• **2-Topshiriq:** Qo‘llanmadan mavzuni takroran o‘qib o‘rganish.

• **3-Topshiriq:** O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Diffuziya hodisasiga ta’rif bering.
2. Diffuziya tezligiga ta’sir etuvchi asosiy omillarni tushuntiring.
3. Atrof-muhit harorati diffuziya tezligiga qanday ta’sir ko‘rsatadi?

4. O'pka alveolalarida gazlar almashinuvida diffuziya qanday rol o'ynaydi?

5. Konsentratsiya gradienti hujayralardagi diffuziya jarayonini qanday amalda ta'minlaydi?

3.2-Mavzu: Hujayralarda osmos

- **Darsning maqsadi:** O'quvchilarga osmos jarayoni, uning hujayra ichidagi va tashqarisidagi suv harakati bilan bog'liqligi haqida tushuncha berish. Osmosning hujayra fiziologiyasidagi ahamiyatini, turli konsentratsiyali eritmalar ta'sirida hujayralarda qanday o'zgarishlar sodir bo'lishini o'rgatish.

- **Tarbiyaviy maqsad:** O'quvchilarda ilmiy jarayonlarni to'g'ri tushunish va ularga hurmat bilan yondashish, biologik tadqiqotlar hamda tabiatni kuzatishning ahamiyatini anglash kabi fanga qiziqish va intilish hissini tarbiyalash.

- **Rivojlantiruvchi maqsad:** O'quvchilarning analitik fikrlash, ilmiy kuzatuvchanlik va laboratoriya tajribalarini o'tkazish ko'nikmalarini rivojlantirish, ularning osmos jarayonini amaliyotda tahlil qilish qobiliyatlarini oshirish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Ma'ruza va vizual materiallar:** O'quvchilarga osmos jarayoni haqida nazariy ma'lumot berish uchun tayyor slaydlar, rangli diagrammalar va videoroliklar namoyish qilish. O'quvchilar osmos jarayonining hujayra darajasida qanday sodir bo'lishini vizual tasavvur qiladilar.

- **Tajriba va kuzatish (Laboratoriya ishi):** Osmos jarayonini amalda ko'rish uchun oddiy va qiziqarli tajriba o'tkazish. Masalan, yangi kesilgan kartoshka yoki piyoz bo'lagini toza suvli va quyuq tuzli eritmalariga joylashtirib, vaqt o'tishi bilan ularning elastikligi hamda shakli qanday o'zgarishini kuzatish.

- **Guruhlarda loyiha ishi:** O'quvchilarni kichik guruhlariga ajratib, ularga osmos hodisasi bilan bog'liq amaliy mavzularni o'rganish va

taqdimot tayyorlash vazifasini berish. Har bir guruh o'z yo'nalishi bo'yicha izlanish olib boradi.

- **Muammoli savollar va erkin muhokama:** Osmos jarayoni haqida savollar berib, o'quvchilarni munozaraga jalb etish. Masalan, osmosning o'simlik va hayvon hujayralariga ko'rsatadigan turlicha ta'sirini tahlil qilish.

- **Interaktiv o'yinlar va viktorinalar:** Darsni yanada qiziqarli qilish uchun osmos va diffuziyaga oid atamalar ishtirokida blis-viktorinalar o'tkazish.

- **Venn diagrammasi:** Osmos hodisasini diffuziya bilan solishtirish hamda ularning umumiy o'xshash va o'ziga xos farqli tomonlarini Venn diagrammasi yordamida daftarlarda aks ettirish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid multimedia taqdimotlari, tayyor mikropreparatlar, vaqtinchalik laboratoriya preparatlari, mikroskop, mavzuli videoroliklar, plakatlar va tajriba idishlari.

Nazariy qism:

Suv – tirik organizmlarning hayoti uchun eng muhim va asosiy birikmalardan biridir. Ayrim organizmlar tanasining taxminan 80% qismini aynan suv tashkil qilishi mumkin. U hujayrada juda ko'p funksiyalarni bajaradi, shu jumladan, ko'plab turli kimyoviy moddalar uchun **muhim erituvchi** rolini o'ynaydi. Masalan:

- Biz ovqatlanganimizda, ozuqa moddalarning bir qismi ovqat hazm qilish kanalidagi suvda eriydi va u yerda suvda erigan hazm fermentlari ta'sirida parchalanadi.

- Buyraklar organizmdan siydik hosil qilib chiqarish uchun suvda erigan karbamid (mochevina) kabi zararli moddalarni qondan ajratadi.

- Kerakli moddalar qon plazmasidagi suvda erigan holda tomirlar orqali butun tana bo'ylab tashiladi.

Organizmdagi har bir hujayraning ham ichki, ham tashqi muhitida doimo suv mavjud bo'ladi. Bu suvda juda ko'p turli moddalar (tuzlar, shakar, oqsillar) eriydi va ularning konsentratsiyasi hujayra ichida hamda tashqarisida har xil bo'lishi mumkin. Mana shu holat hujayra membranasi

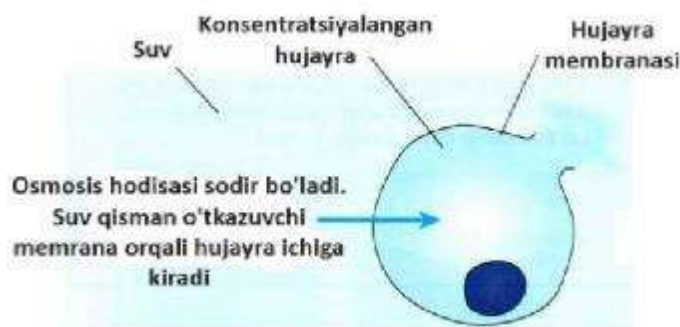
atrofida **konsentratsiya gradientlarini** hosil qiladi. Agar moddalar membranadan o'tish xususiyatiga ega bo'lsa, u holda suv va unda erigan moddalar o'z-o'zidan tarqala boshlaydi.

Suv molekulari o'lchami jihatidan juda kichikdir. Ularning har biri ikkita vodorod atomidan va bitta kislorod atomidan (H_2O) iborat. Shakar (masalan, glyukoza yoki saxaroza) molekulari esa suv molekulariga qaraganda juda ko'p marta kattadir.

Aslida, **osmos** – bu diffuziyaning o'ziga xos bir turidir. Osmos – suv molekularining qisman (tanlab) o'tkazuvchan membrana orqali, erigan modda molekulari o'ta olmaydigan vaziyatda, o'zining yuqori konsentratsiyali hududidan (ya'ni suyultirilgan eritmadan) past konsentratsiyali hududiga (ya'ni quyuk eritma tomonga) qarab tarqalish jarayonidir.

Hayvon hujayralarida osmos

Hayvon hujayralarining membranalari **qisman (tanlab) o'tkazuvchandir**. Ular mayda suv molekularining ichkariga va tashqariga osongina o'tishiga imkon beradi, biroq yirikroq molekular hamda ba'zi ionlarning o'tishini cheklaydi (yoki ularni faqat maxsus kanallar orqali o'tkazadi). Bu esa osmos hodisasining aynan hujayra membranalari bo'ylab doimiy ravishda sodir bo'lishini anglatadi.



3.3-rasm: Agar hayvon hujayrasi toza suvga joylashtirilsa, suv hujayra ichiga osmos orqali kiradi, natijada hujayra shishadi va yorolib ketadi.

3.3-rasmda toza (distillangan) suvdagi hayvon hujayrasi ko'rsatilgan. Hujayra ichidagi sitoplazma yetarlicha konsentrlangan eritmadir. Unda erigan oqsillar va boshqa ko'plab moddalar hujayra membranasi

o'tish uchun juda kattalik qiladi. Biroq suv molekullari membranadan bemalol o'tishi mumkin.

Suv molekullari suyultirilgan eritmada (tashqi muhitdan) konsentrlangan eritmaga (hujayra ichiga) qarab tarqaladi (diffuziyalanadi). Hujayraga tobora ko'proq suv kirgan sari, u shisha boshlaydi. Hujayra membranasi hujayra kattalashgani sari cho'zilishi kerak bo'ladi va oxir-oqibat ichki bosim (kuchlanish) o'ta yuqori bo'lib ketganidan, hujayra yorilib ketadi.

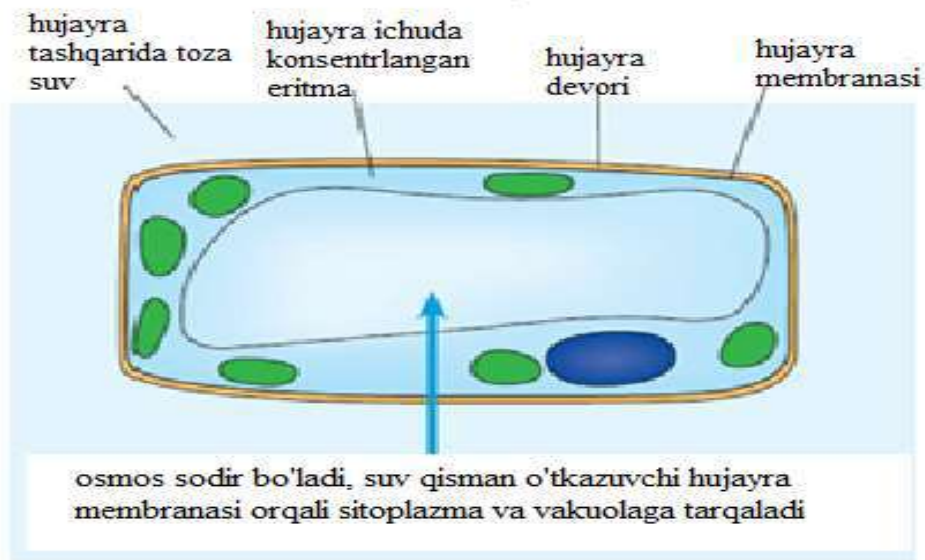
3.4-rasmda konsentrlangan eritmada hayvon hujayrasi ko'rsatilgan. Agar bu tashqi eritma sitoplazmaga qaraganda ko'proq konsentrlangan bo'lsa, suv molekullari hujayra ichidan tashqariga qarab tarqaladi. Suv molekullari hujayra membranasidan chiqib ketganda sitoplazma hajmi qisqaradi, shuning uchun hujayra burishib, kichrayib qoladi.



3.4-rasm: Agar hayvon hujayrasi konsentrlangan eritma ichiga joylashtirilsa, suv hujayradan osmos orqali chiqib ketadi. Hujayra qisqaradi.

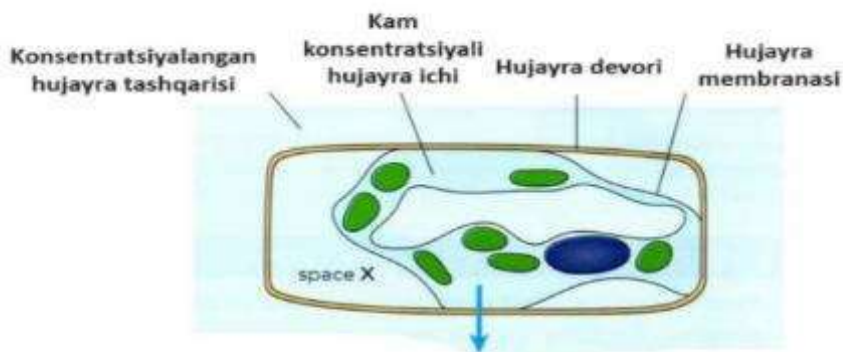
Osmos va o'simlik hujayralari

O'simlik hujayralari toza suvda yorilib ketmaydi. 3.5-rasmda toza suvdagi o'simlik hujayrasi ko'rsatilgan. O'simlik hujayralari hujayra devori bilan o'ralgan. Bu to'liq o'tkazuvchan, ya'ni har qanday molekula u orqali o'tishiga imkon beradi.



a.

3.5-rasm: a) Agar o'simlik hujayrasi toza suvga joylashtirilsa, suv hujayra ichiga osmos orqali kiradi. Hujayra kuchli hujayra devori tufayli shishiradi, lekin yorilib ketmaydi.



b.

3.5-rasm: b).

1-Topshiriq. Kartoshkadagi osmos:

1. **Materiallar:** Kartoshka, pichoq, kesish taxtasi, turli konsentratsiyali tuz eritmaları, stakan, tarozi.

2. Jarayon:

- Kartoshkani bir xil o'lchamdagi bo'laklarga bo'ling.
- Har bir kartoshka bo'lagining boshlang'ich massasini o'lchab, yozib oling.
- Har bir bo'lakni turli konsentratsiyali tuz eritmasi bo'lgan boshqa stakanga soling.

- Kartoshka bo‘laklarini eritmalarda belgilangan muddatga (masalan, 24 soat) qoldiring.
 - Bo‘laklarni olib tashlang, quriting va yakuniy massasini o‘lchang.
 - Osmosni tushunish uchun massaning foiz o‘zgarishini hisoblang va natijalarni tahlil qiling.
 - **2-Topshiriq:** Qo‘llanmadan mavzuni takror o‘qib o‘rganish.
 - **3-Topshiriq:** O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:
-

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Osmos nima?
2. Osmos diffuziyadan qanday farq qiladi?
3. Selektiv o‘tkazuvchan membrananing osmosdagi rolini tushuntiring.
4. Osmos gipotonik eritmaga joylashtirilgan o‘simlik hujayralariga qanday ta’sir qiladi?
5. Hayvon hujayralari gipertonik eritmaga solinganda nima bo‘ladi?

4-BOB. Biologik molekulalar

4.1-Mavzu. Uglevodlar, oqsillar va yog'lar

- **Darsning maqsadi:** Darsning asosiy maqsadi o'quvchilarga uglevodlar, oqsillar va yog'lar kabi organik moddalarning kimyoviy tuzilishi, funksiyalari va tirik organizmlarda qanday ahamiyatga ega ekanligini tushuntirishdir. O'quvchilar ushbu organik moddalarning biologik jarayonlardagi rolini anglashadi va ularning ozuqa sifatida inson salomatligidagi o'rnini o'rganadilar.

- **Rivojlantiruvchi maqsadlar:** Ilmiy fikrlashni rivojlantirish. O'quvchilarda organik moddalar, xususan, uglevodlar, oqsillar va yog'larning tuzilishi va funksiyalarini ilmiy tushunish, biologik jarayonlarda ularning o'rnini to'g'ri baholashni o'rgatish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Vizual metodlar:** Diagrammalar, videolar va rasmlar yordamida organik moddalar tuzilishi va funksiyalarini tushuntirish. O'quvchilar ushbu moddalar qanday ko'rinishda ekanligi va ularning biologik jarayonlardagi o'rnini yaxshiroq anglaydilar.

- **Guruhli ish va muhokama:** O'quvchilarni guruhlariga bo'lib, organik moddalar va ularning oziq-ovqatlarda qanday mavjudligini muhokama qiladilar. Bu usul o'quvchilarning o'zaro fikr almashish va jamoa bilan ishlash ko'nikmalarini rivojlantiradi.

- **Savol-javob usuli:** O'quvchilarning dars davomida olgan bilimlarini tekshirish uchun savol-javob o'tkaziladi. Bu usul orqali mavzu bo'yicha tushunchalar yanada mustahkamlanadi.

Darsda foydalaniladigan jihozlar: Laboratoriya mikroskopi, biuret testi, yod eritmasi, plakatlar va diagrammalar.

Nazariy qism

Inson nimadan yaratilgan? Bizning tanamizdagi eng keng tarqalgan birikma suv bo'lib, u umumiy tana massasining 62% ini tashkil qiladi. Taxminan 16% oqsillar, yana 16% yog'lar va 1% ga yaqin uglevodlardir. Qolgan 6% kalsiy va fosfor (asosan suyaklarda) va kaliy, natriy, fosfat va xlorid ionlaridir. DNK kabi boshqa elementlar bizning massamizning 1% dan kamrog'ini tashkil qiladi.

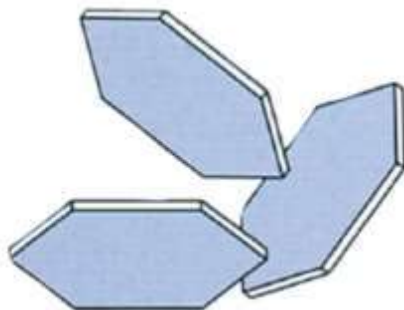
Ushbu bobda siz barcha tirik mavjudotlarning tanasini tashkil etuvchi uchta asosiy organik birikmalar – uglevodlar, yog'lar va oqsillar haqida bilib olasiz.

Uglevodlar

Uglevodlarga kraxmal, sellyuloza va shakar kiradi. Uglevod molekulari uchta elementdan iborat: uglerod, vodorod va kislorod. Uglevodning bir molekulasida uglerod yoki kislorod atomlariga qaraganda ikki baravar ko'p vodorod atomi mavjud bo'ladi.

Eng kichik molekularga ega bo'lgan uglevodlarning eng oddiy turlari shakardir. Shakar shirin ta'mga ega. Ular suvda eriydi.

Shakar turlaridan biri glyukoza hisoblanadi. Glyukoza molekulasi oltita uglerod atomidan, o'n ikki vodorod atomidan va oltita kislorod atomidan iborat. Uning formulasi $C_6H_{12}O_6$. Bu atomlar olti burchakli shakl hosil qilish uchun joylashtirilgan (4.1-rasm)



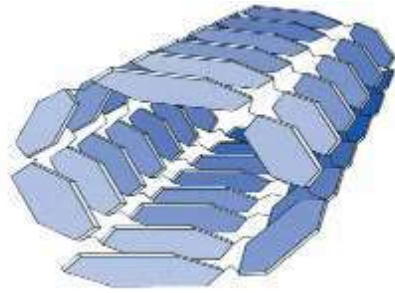
4.1-rasm: Juda kichik olti burchakli shaklga ega glukoza molekulasi.

Glyukoza uglevodlarni inson tanasi bo'ylab tashish usulidir, glyukoza qon plazmasida eriydi va uni har bir hujayraga etkazib beradi. Hujayralar energiya uchun glyukozaga muhtoj.

Glyukoza molekulari bir-biriga bog'lanib, ancha katta molekularni hosil qilishi mumkin. Hayvonlarda hosil bo'ladigan yirik molekular glikogendir.

Jigar qondagi glyukoza konsentratsiyasini doimiy ushlab turishga yordam beradi. Agar qonda glyukoza juda ko'p bo'lsa, jigar glikogen hosil qilish uchun glyukoza molekularini bir-biriga bog'laydi. Glikogen jigar hujayralarida saqlanadi. U tanaga kerak bo'lganda yana glyukoza hosil qilish uchun parchalanishi mumkin.

O'simliklarda glyukoza molekulari kraxmal hosil qilish uchun biroz boshqacha tarzda bir-biriga bog'langan (4.2-rasm). Kraxmal o'simlik hujayralarida saqlanadi. O'simlik kerak bo'lganda yana glyukoza hosil qilish uchun parchalanishi mumkin.



4.2-rasm. Ko‘plab glukoza molekulari uzun zanjir spiral shaklida kraxmal molekulasini hosil qilgan.

O‘simliklar, shuningdek, sellyuloza deb ataladigan boshqa uglevod hosil qiladi. Sellyuloza molekulari, shuningdek, zanjirda bog‘langan ko‘plab glyukoza molekularidan iborat, ammo ular spiralga o‘ralish o‘rniga to‘g‘ri chiziqlar hosil qiladi. Sellyuloza o‘simlik hujayralari devorlarini yaratish uchun ishlatiladi.

Biz kartoshkada kraxmal borligini yod eritmasi yordamida aniqlashimiz mumkin.



4.3-rasm: Qora rang kartoshkada kraxmal borligini ko‘rsatadi.

Asosan shakarlarni Benedikt eritmasi yordamida aniqlash mumkin, Benedikt eritmasi ko‘k rangga ega va u glyukoza kabi qaytaruvchi shakar bilan qizdirilganda to‘q sariq-qizil rangga o‘zgaradi. Rang o‘zgarishi asta-sekin sodir bo‘ladi, shuning uchun ko‘k eritma yashil va sariq rangga ega bo‘lib, nihoyat to‘q sariq-qizil rangga aylanadi (4.4-rasm).



4.4-rasm: Benedikt testining ijobiy natijalari. Chapdagi trubkada oz miqdorda qaytaruvchi shakar mavjud - ko‘k Benediktning eritmasi yashil rangga o‘zgaragan. O‘ngdagi trubkada ko‘p miqdorda kamaytiruvchi shakar mavjud.

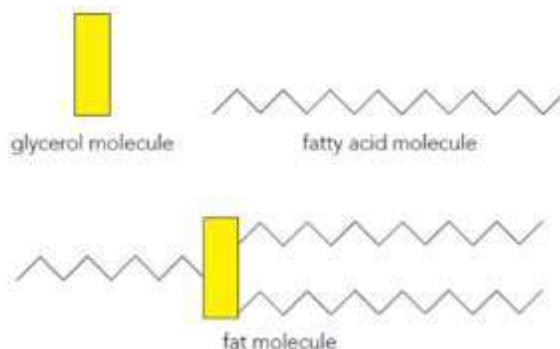
Benedikt eritmasi bu shakarni kamaytirish bilan qizdirilganda to‘q sariq-qizil rangga aylanadigan ko‘k suyuqlik kamaytiruvchi shakarlar esa glyukoza kabi shakarlar, ular birga qizdirilganda Benedikt eritmasini to‘q sariq-qizil rangga aylantiradi.

Yog‘lar va moylar

Yog‘lar va moylar lipidlar sifatida ham tanilgan. Yog‘ bu xona haroratida qattiq bo‘lgan lipid, moy esa xona haroratida suyuq bo‘lgan lipiddir.

Yog‘lar va moylar uchta elementni o‘z ichiga oladi: uglerod, vodorod va kislorod. Esingizda bo‘lsa, uglevodlar ham ushbu elementlarni o‘z ichiga oladi. Biroq, yog‘larda har bir molekulada uglevod molekulasidagiga qaraganda kamroq kislorod mavjud.

Yog‘ molekulalari ikki xil kichikroq molekula glitserin va yog‘ kislotalaridan iborat. 4.5-rasmda ular qanday qilib yog ‘molekulasini hosil qilish uchun birlashtirilganligi ko‘rsatilgan.



4.5-rasm: Yog‘ molekulasi glitserin molekulasi va uchta yog ‘kislotali molekulasining birikishidan hosil bo‘ladi.

Yog‘lar hujayra membranalarini yaratish uchun muhimdir. Ular energiya zahiralarini sifatida ham ishlatiladi. Sutmizuvchilar ko‘pincha teri ostida yog‘ tomchilarini o‘z ichiga olgan hujayralar qatlamiga ega. Yog ‘tarkibida bo‘lgan bu to‘qima ham energiya zaxirasi, ham issiqlik izolyatsiya qiluvchi qatlamdur.

Yog‘lar va moylar suvda erimaydi. Biroq, ular etanolda eriydi. Buni oziq-ovqatda ularning mavjudligini aniqlash uchun ishlatishimiz mumkin. Birinchidan, oziq-ovqat etanol bilan chayqatiladi, undagi har qanday yog‘lar etanolda erishi mumkin. Keyinchalik, etanol suv solingan

toza naychaga quyiladi. Etanolda yog‘lar bo‘lsa, ular suvda mayda tomchilar hosil qiladi, bu esa unga sutli ko‘rinish beradi. Suvdagi mayda tomchilar aralashmasi emulsiya deb ataladi, shuning uchun bu test etanol emulsiyasi sinovi deb ataladi.

Oqsillar

Oqsillar molekulalarida to‘rtta element mavjud - uglerod, vodorod, kislorod va azot. Ba‘zi oqsillar, lekin hammasi emas, shuningdek, oltingugurt elementining oz miqdorini o‘z ichiga oladi.

Protein molekulasi aminokislotalar deb ataladigan kichikroq molekulalarning uzun zanjiridan iborat (4.6-rasm). Aminokislotalarning 20 xil turi mavjud. Har bir protein turi bir-biriga aniq tartibda bog‘langan turli xil aminokislotalarga ega. Agar bitta aminokislota o‘zgartirilsa yoki oqsil molekulasining boshqa joyiga o‘tsa, oqsilning turi ham o‘zgaradi. Shunday qilib, deyarli cheksiz miqdordagi turli xil oqsillarni ishlab chiqarish mumkin.

Oqsillar organizmlarda juda ko‘p turli funktsiyalarga ega. Barcha fermentlar oqsil tabiatli moddalardir. Organizmni patogenlardan himoya qilishga yordam beradigan antikorlar oqsillardir. Sutmizuvchilar qonida kislorodni tashuvchi qizil pigment - gemoglobin ham shunday. Oqsillar barcha organizmlarda hujayra membranalarini shakllantirish uchun ham muhimdir. Odamlarda soch va tirnoqlar keratin deb ataladigan oqsildan hosil bo‘ladi.



4.6-rasm: Oqsil molekulasining kichik qismi. Oqsillar aminokislotalar molekulalarining uzun zanjirlaridan iborat.

Oqsillarni tekshirish uchun biz biuret reagentidan foydalanamiz. Bu ko‘k rangga ega va oqsillar bilan reaksiyaga kirishganda binafsha rangga o‘zgaradi (4.7-rasm).



4.7-rasm: Bu biuret testing salbiy va ijobiy natijalari. Chapdagi probirkada protein yo‘q, lekin o‘ngdagida protein mavjud.

Biuret reaktivi bu aminokislotalar yoki oqsillar bilan aralashtirilganda binafsha rangga aylanadigan ko‘k rangli eritma

Topshiriq. Oziq moddalarni tekshirish laboratoriyasi:

1. Materiallar: Oziq-ovqat namunalari, Benedikt eritmasi, Biuret reaktivi, etanol, probirkalar, issiq suv hammomi.

2. Jarayon:

◦ **Uglevodlar uchun:** Probirkadagi oziq-ovqat namunasiga Benedikt eritmasini qo‘shing. 5 daqiqa davomida issiq suv hammomida isitiladi. Rangning to‘q sariq/qizil rangga o‘zgarishi qaytaruvchi shakar mavjudligini ko‘rsatadi.

◦ **Oqsillar uchun:** Oziq-ovqat namunasiga Biuret reagentini qo‘shing. Rangning binafsha rangga o‘zgarishi oqsillar mavjudligini ko‘rsatadi.

◦ **Yog‘lar uchun:** Oziq-ovqat namunasini etanol bilan aralashtirib, keyin suv qo‘shing. Bulutli emulsiya (oqish xiralik) yog‘larning mavjudligini ko‘rsatadi.

◦ Kuzatishlaringizni yozib oling va har bir oziq-ovqat namunasida qanday ozuqa moddalari borligi haqida xulosa chiqaring.

• **2-Topshiriq:** Qo‘llanmadan mavzuni takror o‘qib o‘rganish.

• **3-Topshiriq:** O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Uglevodlar qanday tarkibiy qismlardan iborat?
2. Oqsillarning organizmdagi tuzilishi va vazifasini aytib bering.
3. Yog‘lar energiyani saqlashga qanday hissa qo‘shadi?

4. Oddiy va murakkab uglevodlar qanday farqlanadi?
5. Oqsil denaturatsiyasi jarayonini tushuntiring.

4.2-Mavzu: DNKning tuzilishi

- **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga DNK (deoksiribonuklein kislota)ning tuzilishi, funksiyalari va biologik roli haqida batafsil ma’lumot berish. DNKning ikki spiral tuzilishi, vodorodli bog‘lanishlari va genetik ma’lumotni qanday saqlashi hamda uzatishini tushuntirish.

- **Tarbiyaviy maqsad:** O‘quvchilarda DNK va genetik materialning ahamiyatini anglash, ilmiy tadqiqotlar va biologik jarayonlarga nisbatan qiziqish hamda hurmat hissini tarbiyalash.

- **Rivojlantiruvchi maqsad:** O‘quvchilarning tahliliy fikrlash, ilmiy kuzatish va genetik materialning tuzilishini o‘rganish bo‘yicha ko‘nikmalarini rivojlantirish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Ma’ruza va vizual materiallar:** DNKning tuzilishi haqida tushuntirish uchun slaydlar, diagrammalar, 3D modellar va rasmlardan foydalanish. DNKning spiral strukturasi va uning asosiy qismlarini ko‘rsatish.

- **Model yaratish:** O‘quvchilar bilan DNKning modellarini yaratish. Masalan, DNKning 3D modeli yoki maketini tayyorlash. Bu o‘quvchilarga DNKning tuzilishini amalda ko‘rish imkonini beradi.

- **Interaktiv video va animatsiyalar:** DNKning tuzilishini va uning funksiyalarini tushuntiruvchi animatsiyalar yoki video materiallarni ko‘rsatish. Bu metod vizual tushunishni yaxshilaydi.

- **Guruhli loyiha ishi:** O‘quvchilarni kichik guruhlarga ajratib, ularga DNKning tuzilishi haqida loyiha tayyorlash vazifasini berish. Har bir guruh DNKning bir qismi yoki funksiyasi haqida taqdimot tayyorlaydi.

- **Mikroskopik kuzatish:** DNKni laboratoriya sharoitida mikroskop yordamida ko‘rish imkoniyati mavjud bo‘lsa, bu jarayonni kuzatish. Bu o‘quvchilarga DNKning haqiqiy ko‘rinishini ko‘rsatadi.

- **Muammoli savollar va muhokama:** DNKning tuzilishi va genetik ma'lumotni qanday saqlashi haqida savollar berib, o'quvchilar bilan muhokama qilish. Bu metod o'quvchilarning fikrini faollashtiradi va tushunishni chuqurlashtiradi.

- **O'yinlar va viktorinalar:** DNKning tuzilishi va funksiyalarini yanada qiziqarliroq tushuntirish uchun o'yinlar yoki viktorinalar o'tkazish. Bu usul darsni yanada qiziqarli va jalb etuvchi qiladi.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid taqdimotlar, DNK modeli, videoroliklar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism:

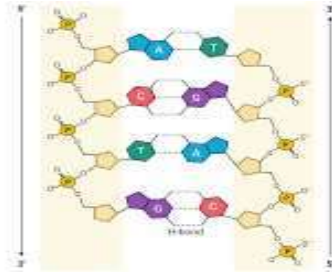
DNK – bizning genlarimiz va xromosomalarimizni tashkil etuvchi materialdir. Tanadagi har bir hujayraning yadrosi (yadrosi bo'lmagan yetilgan qizil qon hujayralaridan tashqari) DNKni o'z ichiga oladi. Biz DNKimizni ota-onamizdan meros qilib olamiz.

DNK ajoyib molekuladir. U hujayraga qaysi aminokislotalarni bir-biriga bog'lashni, qaysi ketma-ketlikda oqsillarni hosil qilishni buyuradigan "kod"ni o'z ichiga oladi. DNK molekulasidagi azotli asoslar ketma-ketligi oqsil hosil qilish uchun ishlatiladigan aminokislotalarning ketma-ketligini aniqlaydi.

Oqsillar organizmlarda juda ko'p turli funksiyalarga ega bo'lganligi sababli, DNK organizmning tana tuzilishi va uning metabolik reaksiyalari qanday sodir bo'lishi haqida deyarli hamma narsani aniqlaydi.

DNK **nukleotidlar** deb ataladigan kichikroq molekulalardan iborat. Har bir nukleotid azotli asosga ega. A (adenin), C (tsitozin), G (guanin) va T (timin) kabi to'rtta asos mavjud.

DNK molekulasida bir-biriga o'ralgan ikkita nukleotid zanjiri mavjud (4.11-rasm). Ushbu shakl **qo'sh spiral** deb ataladi. Ikki zanjir yoki ip bir-biriga qarama-qarshi iplarning asoslari o'rtasida hosil bo'lgan vodorod bog'lanishlari bilan tutiladi. A (adenin) har doim T (timin) bilan, C (tsitozin) esa G (guanin) bilan bog' hosil qiladi. Bu **komplementar asos juftligi** (to'ldiruvchi asos juftligi) deyiladi.



4.8-rasm. DNK molekulasining bir qismi.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq. DNK modelini qurish:

1. **Materiallar:** Rangli mahsulotlar (plastilin yoki kichik koptokchalar), ip yoki simli quvurlarni tozalash vositalari, elim.

2. **Jarayon:**

- o To'rtta azotli asosni (adenin, timin, tsitozin, guanin) ifodalash uchun turli xil ranglarni belgilang.

- o Shakar-fosfat karkasi (magistrali) sifatida ikkita uzun ip yoki simli quvurlarni tozalash vositalaridan foydalaning.

- o Komplementar asos juftlarini (adenin juftlari timin bilan, tsitozin juftlari guanin bilan) ifodalash uchun iplarga rangli elementlar juftlarini biriktiring.

- o Tugallangan strukturani qo'sh spiral hosil qilish uchun burang.

- o DNKning qo'sh spiral tuzilishi va asoslarni juftlashtirish qoidalarining biologik ahamiyatini sinfda muhokama qiling.

- **2-Topshiriq:** Qo'llanmadan mavzuni takroran o'qib o'rganish.

- **3-Topshiriq:** O'tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. DNK nukleotidi qanday tarkibiy qismlardan iborat?
2. DNKning qo'sh spiral tuzilishini tavsiflang.
3. DNK tuzilishida asoslarni juftlashtirish qoidalari qanday amal qiladi?
4. DNKdagi asoslar ketma-ketligining irsiy ahamiyati nimada?
5. DNK replikatsiyasi (ikkilanishi) jarayoni qanday sodir bo'lishini tushuntiring.

V BOB. Fermentlar

5.1-Mavzu: Biologik katalizatorlar

- **Darsning maqsadi:** Enzimlar (fermentlar) haqida o'quvchilarga chuqur tushuncha berish, ularning biologik jarayonlardagi ahamiyatini tushuntirish.

- **Fundamental bilimlarni o'zlashtirish:** O'quvchilarga enzimlarning ta'rifi, turlari, tuzilishi va ishlash mexanizmini tushuntirish. Enzimlarning biologik jarayonlarda qanday rol o'ynashi haqida chuqur bilim berish.

- **Ilmiy fikrlashni rivojlantirish:** O'quvchilarga enzimlar bilan bog'liq eksperimentlar o'tkazishni o'rgatish va ilmiy usullardan foydalanishni rag'batlantirish. Enzimlar orqali sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalarni tahlil qilish va natijalarni tushuntirishga o'rgatish.

- **Nazariy va amaliy ko'nikmalarni rivojlantirish:** O'quvchilarga enzimlarning amaliyotda qanday qo'llanilishi va ularning sanoat, tibbiyot hamda boshqa sohalardagi ahamiyatini tushuntirish. Laboratoriya sharoitida enzimlar bilan ishlash ko'nikmalarini rivojlantirish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

Enzimlar darsi davomida quyidagi vazifalarni amalga oshirish orqali o'quvchilarga enzimlar haqida to'liq bilim berish rejalashtirilgan:

- **Enzimlar haqida nazariy bilimlar berish:** Enzimlar va ularning biologik katalizator sifatidagi vazifalari haqida tushuntirish.

- **Fermentlar faolligiga ta'sir qiluvchi omillarni tushuntirish:** Harorat, pH muhit, substrat konsentratsiyasi va boshqa omillarning fermentlar faolligiga ta'sirini ko'rsatish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid taqdimotlar, videoroliklar, tarqatma materiallar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism

Ko'pgina kimyoviy reaksiyalarni **katalizatorlar** deb ataladigan moddalar tezlashtirishi mumkin. Katalizator kimyoviy reaksiya tezligini o'zi sarflanib ketmagan yoki o'zgarmagan holda o'zgartiradi (tezlashtiradi).

Har qanday tirik organizmda kimyoviy reaksiyalar doimo sodir bo‘lib turadi. Bunday reaksiyalar **metabolik reaksiyalar** (moddalar almashinuvi) deb ataladi. Deyarli har bir metabolik reaksiya **fermentlar** deb ataladigan biologik katalizatorlar tomonidan boshqariladi. Fermentlarsiz ushbu reaksiyalar juda sekin kechadi yoki umuman sodir bo‘lmaydi. Fermentlar metabolik reaksiyalarning tezligi hayotni saqlab qolish uchun yetarlicha yuqori bo‘lishini ta‘minlaydi.

Masalan, ichaklar ichida yirik molekulalar hazm qilish jarayonida kichikroq molekulalarga parchalanadi. Bu reaksiyalar fermentlar tomonidan tezlashtiriladi. Har bir oziq moddasi uchun alohida ferment kerak bo‘ladi. Misol uchun, kraxmal **amilaza** deb ataladigan ferment tomonidan maltoza deb ataladigan shakargacha parchalanadi. Proteinlar (oqsillar) esa **proteaza** fermenti ta‘sirida aminokislotalarga ajraladi.

Bu fermentlar o‘simliklarda ham mavjud – masalan, unib chiqayotgan urug‘larda ular o‘sayotgan maysa uchun oziq-ovqat zahiralari hazm qilib beradi. Ko‘pgina urug‘larda kraxmal zahiralari bo‘ladi. Urug‘ suvni so‘rib olishi bilan amilaza fermenti faollashadi. Amilaza kraxmalning maltozaga parchalanish reaksiyasini katalizlaydi. Kraxmal suvda erimaydi, lekin maltoza eriydi. Shunday qilib, maltoza urug‘dagi embrionga (murtakka) osongina o‘tadi. Embrion uni o‘sinh uchun energiya bilan ta‘minlashda ishlatadi.

Maltoza keyinchalik sellyuloza molekulalarini yaratish uchun poydevor bo‘ladigan glyukoza molekulalarini ta‘minlash uchun parchalanadi. Sellyuloza esa embrion o‘shishi natijasida hosil bo‘ladigan yangi hujayralarning hujayra devorlari uchun juda zarurdir.

Moddaning parchalanishini tezlashtiradigan yana bir muhim ferment **katalazadir**. Katalaza tirik organizmlarning barcha hujayralarida ishlaydi. U vodorod peroksidni suv va kislorodga parchalaydi. Bu jarayon juda zarur, chunki vodorod peroksid hujayralar ichida sodir bo‘ladigan ko‘plab kimyoviy reaksiyalar natijasida toksik nojo‘ya mahsulot sifatida hosil bo‘ladi. Vodorod peroksid hujayra uchun juda xavfli modda bo‘lib, u zudlik bilan parchalanishi shart.

Hamma fermentlar ham moddalarni parchalashga (sintetizatsiya qilishga) yordam bermaydi. Ko'pgina fermentlar kichik molekulalardan yirik molekulalarni sintez qilishga (yaratishga) ko'maklashadi. Masalan, ayrim fermentlar hujayra ichidagi oqsillarni hosil qilish uchun aminokislotalarni o'zaro zanjir qilib bir-biriga bog'lashga yordam beradi.

Hozirgi vaqtda ko'pgina sanoat tarmoqlarida fermentlar keng qo'llanilmoqda va fermentlarni sanoat miqyosida ishlab chiqarish yirik hamda juda foydali sohaga aylanib bormoqda.

Fermentlarni nomlash

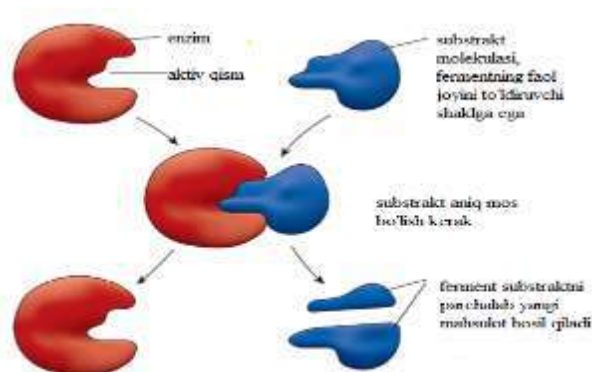
Fermentlar odatda o'zlari katalizlaydigan reaksiyaga yoki moddaga qarab nomlanadi. Ularning nomlari ko'pincha "**-aza**" qo'shimchasi bilan tugaydi. Masalan, uglevodlarning parchalanishini katalizlovchi fermentlar umumiy nom bilan **karbogidrazalar** deb ataladi. Agar ular oqsillarni parchalasa – **proteazalar**, yog'larni parchalovchi fermentlar esa **lipazalar** deb nomlanadi.

Ba'zida fermentlarga bundan ham aniqroq nomlar beriladi. Masalan, kraxmalni parchalovchi karbogidraza fermenti amilaza deb atalishini ko'rib o'tdik. Maltozani parchalaydigan karbogidrazaga **maltaza** deyiladi. Saxarozani parchalaydigan karbogidraza esa **saxaraza** deb ataladi.

Ferment ta'sir etib, uni o'zgartiradigan moddaga uning **substrati** deyiladi. Amilazaning substrati kraxmaldir, lipazaning substrati esa lipidlar (yog'lar) hisoblanadi.

Fermentlar qanday ishlaydi

Har bir turdagi ferment o'ziga xos o'lcham va fazoviy shaklga ega bo'lgan oqsil molekulasidir. Ferment molekulasida **faol markaz** (faol joy) deb ataladigan o'ziga xos qism mavjud bo'ladi (5.1-rasm).



5.1-rasm: Ferment reaksiyani qanday katalizlashi ko'rsatilgan.

Ferment o'z substratining molekulasini substrat va ferment bir-biriga bog'laydigan faol joyga (markazga) sig'ishiga imkon berish orqali ishlaydi. Buning amalga oshishi uchun moslik mukammal bo'lishi kerak. Fermentning shakli va substratning shakli bir-birini to'ldiradi (komplementardir), deymiz.

Substrat faol joyda ferment bilan bog'langanda, ferment substratni **mahsulot** deb ataladigan yangi moddaga aylantiradi. Keyin mahsulot fermentdan ajralib chiqadi. Endi ferment erkin va boshqa substrat molekulasi bilan bog'lanishga tayyor holga keladi.

5.1-rasmda substrat bitta molekula bo'lib, u ikkita mahsulot molekulasiga bo'linishi ko'rsatilgan. Fermentlar, shuningdek, ikkita substrat molekulasi uning faol joyi bilan bog'lanadigan va bitta mahsulot molekulasini hosil qilish uchun birlashtiriladigan reaksiyalarni ham katalizlashi mumkin.

Fermentlar qanday ishlashini o'qish va 5.1-rasmdagi diagrammani ko'rish uchun bir necha daqiqa vaqt ajratgan bo'lsangiz kerak. Mana shu vaqt ichida bitta ferment molekulasi millionlab reaksiyalarni katalizlashga ulguradi. Katalaza fermenti ma'lum bo'lgan eng tezkor fermentlardan biridir. Bitta katalaza molekulasi bir soniyada deyarli aql bovar qilmaydigan 44 million vodorod peroksid molekulasini parchalashi mumkin.

Substrat fermentning faol joyiga kirishi natijasida hosil bo'ladigan qisqa muddatli strukturaning o'z nomi bor. U **ferment-substrat kompleksi** deb ataladi.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq. Ferment faolligi tajribasi:

1. **Materiallar:** Vodород peroksid eritmadi, yangi jigar yoki kartoshka bo‘lagi (katalaza fermenti manbai), probirkalar, o‘lchov silindri, sekundomer.

2. Jarayon:

o Jigar yoki kartoshkani mayda bo‘laklarga kesib oling va ularni probirkaga soling.

o Probirkaga o‘lchov silindrida o‘lchangan miqdorda vodorod peroksid qo‘shing.

o Reaksiyani kuzating va reaksiya tugashi uchun ketadigan vaqtni yoki hosil bo‘lgan kislorod gazining (pufakchalarning) miqdorini o‘lchang.

o Haroratning ferment faolligiga qanday ta’sir ko‘rsatishini ko‘rish uchun tajribani turli sharoitlarda (masalan, muzli hammom, xona harorati, iliq suv hammomi) takrorlang.

• **2-Topshiriq:** Qo‘llanmadan mavzuni takroran o‘qib o‘rganish.

• **3-Topshiriq:** O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Fermentlar nima va ular biologik katalizator vazifasini qanday bajaradi?

2. Fermentning faol joyi uning substrati bilan qanday bog‘liq?

3. Ferment ta’sirining "qulf va kalit" modelini tushuntiring.

4. Ferment faolligiga qanday tashqi omillar ta’sir ko‘rsatishi mumkin?

5. Ferment va uning inson organizmidagi o‘ziga xos hayotiy roliga misollar keltiring.

5.2-Mavzu: Fermentlarga ta’sir qiluvchi omillar

• **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga fermentlar va ularning faoliyatiga ta’sir qiluvchi asosiy omillar (harorat, pH darajasi, substrat konsentratsiyasi va inhibitorlar) haqida batafsil ma’lumot berish.

- **Tarbiyaviy maqsad:** O‘quvchilarda ilmiy tajriba va amaliy kuzatish qobiliyatlarini rivojlantirish, fermentlarning funksiyalarini va ularning tadqiqotlardagi ahamiyatini anglash hissini tarbiyalash.

- **Rivojlantiruvchi maqsad:** O‘quvchilarning tajriba o‘tkazish va tahliliy fikrlash ko‘nikmalarini rivojlantirish, fermentlar faoliyatining muhim omillarini amaliyotda o‘rganish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Ma’ruza va vizual materiallar:** Fermentlarga ta’sir qiluvchi omillar haqida ma’lumot berish uchun slaydlar, diagrammalar va grafiklardan foydalanish. Har bir omilning fermentlar faoliyatiga qanday ta’sir ko‘rsatishini grafikda ko‘rsatish.

- **Laboratoriya tajribalari:** O‘quvchilar bilan fermentlarning faoliyatiga ta’sir qiluvchi omillarni amalda o‘rganish uchun laboratoriya tajribalarini o‘tkazish. Masalan, harorat, pH darajasi va substrat konsentratsiyasining ferment faoliyatiga ta’sirini tajribada sinash.

- **Guruhli loyiha ishi:** O‘quvchilarni kichik guruhlariga ajratib, ularga fermentlarga ta’sir qiluvchi omillar haqida loyiha tayyorlash vazifasini berish. Har bir guruh o‘z tajribasini va natijalarini sinf bilan baham ko‘radi.

- **Interaktiv muhokama:** O‘quvchilarning fermentlarga ta’sir qiluvchi omillar haqidagi tushunchalarini kengaytirish uchun savol-javoblar va muhokamalar o‘tkazish. Bu o‘quvchilarni mavzu bo‘yicha mustaqil fikrlashga undaydi.

- **O‘yin va viktorinalar:** Fermentlarga ta’sir qiluvchi omillar haqida bilimlarni mustahkamlash uchun tezkor o‘yinlar va viktorinalar o‘tkazish.

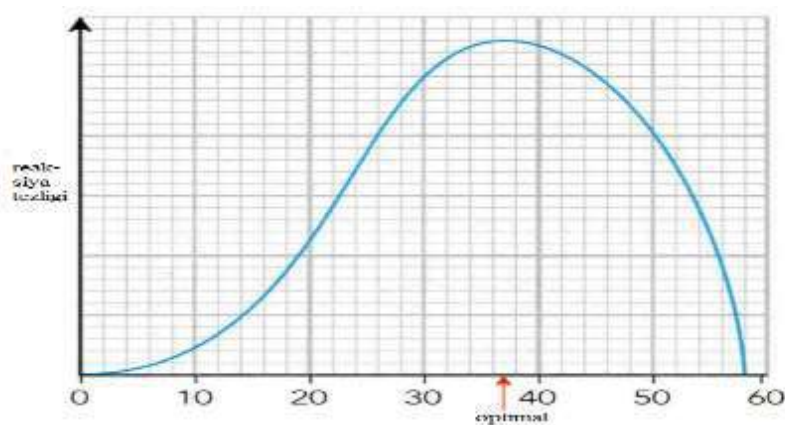
- **Tajribalarni taqqoslash:** O‘quvchilarga fermentlarning faoliyatini turli sharoitlarda (masalan, turli pH darajalari yoki haroratlarda) o‘zaro taqqoslash va o‘zgarishlarni kuzatish imkonini berish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid multimedia taqdimotlari, tarqatma materiallar, videoroliklar, plakat va rasmlar.

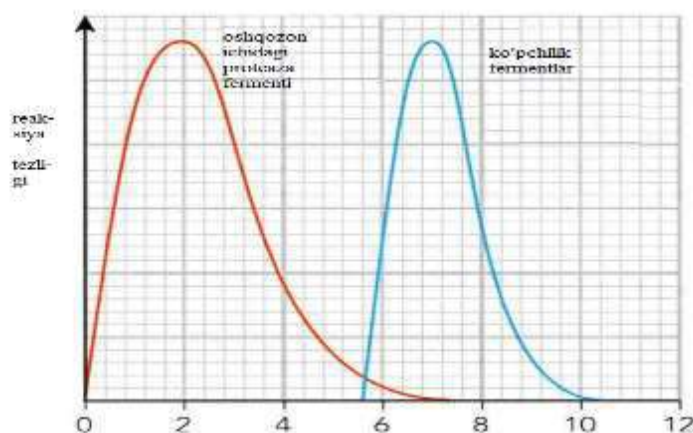
Nazariy qism:

Biz fermentlarning juda tez ta'sir ko'rsatishini ko'rib o'tdik. Har bir ferment molekulasi har soniyada ko'plab substrat molekulalarini mahsulotga aylantirishi mumkin.

Ammo bu harakat tezligiga ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan ba'zi tashqi omillar mavjud. Fermentlar muhit harorati va pH darajasiga (muhit reaksiyasiga) juda sezgirdir. Har bir ferment turi o'ziga xos harorat va pH muhitiga ega bo'lib, unda eng yuqori tezlikda ishlaydi (5.2- va 5.3-rasmlar). Bu sharoitlar ferment uchun **optimal harorat** va **optimal pH** deb ataladi.



5.2-rasm: Haroratning ferment faolligiga ta'siri.



5.3-rasm: pH ning ferment faolligiga ta'siri.

Denaturatsiya

Biz fermentlar eng tez ishlaydigan optimal haroratga ega ekanligini ko'rib o'tdik. Inson tanasidagi fermentlar odatda taxminan 37 °C optimal

haroratga ega. O‘simliklarning fermentlari bundan ancha past optimal haroratga ega bo‘lishi mumkin. Ba’zi bakteriyalar, ayniqsa issiq buloqlarda yashaydiganlar, ba’zi hollarda 80 °C gacha bo‘lgan yuqori optimal haroratga ega bo‘lishi mumkin.

Ko‘g‘ina fermentlar uchun taxminan 60 °C dan yuqori harorat ularning ishini butunlay to‘xtatadi. Buning sababi shundaki, yuqori harorat fermentga zarar yetkazadi. Bu holatda ferment denaturatsiyaga uchragan (denaturatsiya qilingan) deb aytiladi. U endi o‘z reaksiyasini katalizlay olmaydi.

Fermentlar ham optimal pH muhitiga ega. Aksariyat fermentlar uchun bu pH 7 atrofida (neytral muhitda) bo‘ladi. Biroq, ba’zi fermentlar mavjudki, ular bundan ancha yuqori (ishqoriy) yoki pastroq (kislotali) pHda yaxshi ishlaydi. Misol uchun, keyingi boblarda siz taxminan 2 pH darajasida, ya’ni inson oshqozonidagi kuchli kislotali sharoitda eng yaxshi ishlaydigan ferment (pepsin) haqida bilib olasiz.

Optimal pH bo‘lmagan muhitga ferment qo‘yilsa, uning faoliyati buziladi. Ferment denaturatsiyalanadi va o‘z reaksiyasini katalizlay olmaydi.

Harorat va pH muhitining ferment faolligiga ta’sirini tushuntirish

5.3-rasmdagi grafikga qarang. Siz 0 °C da fermentning faolligi yo‘qligini ko‘rishingiz mumkin. Bu haroratda molekulalar juda kam kinetik energiyaga ega – ular faqat sekin harakatlanadi. Ular asta-sekin harakat qilganligi sababli, substrat molekulalari kamdan-kam hollarda ferment bilan to‘qnashadi. Shunday qilib, ular kamdan-kam hollarda uning faol joyiga kiradi va juda oz miqdordagi substrat molekulasi mahsulotga aylanadi.

Haroratning oshishi bilan ferment va substrat molekulalarining kinetik energiyasi ortadi. Ular tezroq harakat qiladi va bir-biri bilan tez-tez hamda ko‘proq energiya bilan to‘qnashadi. Samarali to‘qnashuvlar tez-tez uchraydi. Har soniyada ko‘proq substrat molekulalari faol joy bilan to‘qnashadi va mahsulotga aylanadi. Shuning uchun grafik harorat oshishi bilan ferment faolligi ortib borayotganini ko‘rsatadi.

Biroq harorat optimal nuqtadan yuqori bo'lganda, fermentning yuqori kinetik energiyasi uni kuchli tebranishga (silkishga) majbur qiladi. Uning molekulari o'z fazoviy shaklini yo'qota boshlaydi, shuning uchun faol joy endi substratning shakliga mos kelmaydigan (komplementar bo'lmagan) holga keladi. Substrat molekulari faol joy bilan to'qnashganda, u unga mos kelmasligi mumkin. U ferment-substrat kompleksini hosil qila olmaydi va mahsulotga aylantirilmaydi. Shuning uchun fermentning faolligi keskin pasayadi. Harorat 60 °C ga yetganda, faol joy butunlay shaklsiz bo'lib qoladi va ferment o'z ishini butunlay to'xtatadi. U butunlay denaturatsiyaga uchraydi.

pH muhiti o'zgarganda ham shunga o'xshash jarayon sodir bo'ladi. Har bir ferment molekulari juda o'ziga xos shaklga ega bo'lib, uning faol joyi substrat uchun faqat optimal pH darajasida eng mos keladi. Ushbu qiymatdan ancha yuqori yoki past pH ferment molekulari shaklining yo'qolishiga (denaturatsiyaga) olib keladi, shuning uchun u endi substrat bilan bog'lana olmaydi.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq.

1. Materiallar: Kraxmal eritmasi, yod eritmasi, amilaza fermenti, probirkalar, turli qiymatdagi pH bufer eritmalari, sekundomer.

2. Jarayon:

○ Kraxmal eritmasi solingan probirkalarni tayyorlang va har bir probirkaga turli xil pH muhitini ta'minlovchi bufer eritmalarini qo'shing.

○ Har bir probirkaga belgilangan miqdorda amilaza fermentini qo'shing.

○ Sekundomerni ishga tushiring va kraxmal bor-yo'qligini tekshirish uchun yod eritmasidan foydalanib, reaksiyani muntazam ravishda (masalan, har bir daqiqada) kuzatib boring.

○ Har bir pH darajasida kraxmalning to'liq parchalanishi (yod bilan ko'k rang bermay qolishi) uchun ketgan vaqtni yozib oling.

○ pH muhiti amilaza faolligiga qanday ta'sir ko'rsatishini grafik asosida tahlil qiling.

- **2-Topshiriq:** Qo‘llanmadan mavzuni takroran o‘qib o‘rganish.
 - **3-Topshiriq:** O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:
-
-

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. pH muhiti ferment faolligiga qanday ta‘sir ko‘rsatadi?
2. Inson fermentlarining aksariyati uchun optimal harorat necha darajaga teng?
3. Ferment inhibitorlari qanday ishlashini tushuntiring.
4. Substrat konsentratsiyasi ferment faolligiga qanday ta‘sir qilishi mumkin?
5. Ferment konsentratsiyasining reaksiya tezligiga ko‘rsatadigan ta‘sirini aytib bering.

VI BOB. O‘simliklarning oziqlanishi

6.1-Mavzu: Yorug‘lik energiyasidan uglevodlarning hosil bo‘lishi

• **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga fotosintez jarayoni orqali yorug‘lik energiyasidan uglevodlarning qanday hosil bo‘lishi haqida batafsil ma‘lumot berish. Fotosintezning kimyoviy reaksiyalari, jarayon

uchun zarur moddalar (suv, karbonat angidrid va yorug‘lik) hamda hosil bo‘lgan mahsulotlarni tushuntirish.

• **Tarbiyaviy maqsad:** O‘quvchilarda fotosintezning o‘simliklar hayotidagi ahamiyatini va tabiiy jarayonlarning ekologiyadagi rolini anglash, shuningdek, energiya va moddalarning tabiiy sikllariga hurmat bilan yondashish hissini tarbiyalash.

• **Rivojlantiruvchi maqsad:** O‘quvchilarning ilmiy fikrlash, tajriba o‘tkazish va fotosintez jarayonini amaliyotda kuzatish ko‘nikmalarini rivojlantirish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

• **Ma’ruza va vizual materiallar:** Fotosintez jarayonini tushuntirish uchun slaydlar, diagrammalar va grafiklardan foydalanish. Fotosintezning asosiy bosqichlari va kimyoviy reaksiyalarini vizual tarzda ko‘rsatish.

• **Interaktiv video va animatsiyalar:** Fotosintez jarayonini va yorug‘lik energiyasining uglevodlarga aylanishini ko‘rsatuvchi animatsiyalar yoki video materiallarni namoyish etish.

• **Laboratoriya tajribalari:** O‘quvchilarga fotosintez jarayonini amalda ko‘rsatish uchun tajribalar o‘tkazish. Masalan, barglarni spirtida qizdirib xlorofillni ajratish va ularni yod eritmasi yordamida tekshirish.

• **Guruhlarda loyiha ishi:** O‘quvchilarni kichik guruhlarga ajratib, ularga fotosintez jarayoni yoki uglevodlarning hosil bo‘lishini o‘rganish uchun loyiha tayyorlash vazifasini berish. Har bir guruh o‘z loyihasi bo‘yicha taqdimot tayyorlaydi.

• **Muammoli savollar va erkin muhokama:** O‘quvchilarga fotosintez jarayoni haqida savollar berib, ularni muhokama qilish va jarayonni chuqurroq tushunishga yordam berish.

• **Tajribalarni taqqoslash:** O‘quvchilarga fotosintez jarayonining samaradorligini turli sharoitlarda (masalan, turli yorug‘lik darajalari yoki CO₂ konsentratsiyalarida) o‘zaro taqqoslash va natijalarni kuzatish imkonini berish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid taqdimotlar, tayyor mikropreparatlar, vaqtinchalik preparatlar, mikroskop, videoroliklar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism:

Barcha tirik organizmlar o‘z tanasiga juda ko‘p turli xil moddalarni olishlari kerak. Ulardan ba‘zilari yangi qismlarni qurish yoki eski shikastlangan qismlarni ta‘mirlash uchun ishlatilishi mumkin. Boshqalari esa hayotiy energiya chiqarish uchun sarflanadi. Tashqi muhitdan foydali moddalarni qabul qilish **oziqlanish** deb ataladi.

4-bobda siz biologik molekulalarning bir nechta muhim guruhlarini mavjudligini ko‘rib o‘tdingiz. Bularga oqsillar, yog‘lar, uglevodlar va DNK kiradi. Bularning barchasi organik moddalardir. Hayvonlar organik moddalarni o‘zlari ishlab chiqarishga qodir emaslar, shuning uchun oziqlanayotganda ularni tayyor holda tashqi muhitdan olishlari shart.

Biroq, o‘simliklar bu organik ozuqa moddalarini noorganik moddalardan mustaqil ishlab chiqara oladi. Ular havodan va tuproqdan oladigan karbonat angidrid, suv va mineral ionlardan foydalanadi. Ularning uglevodlarni sintez qilish jarayoni **fotosintez** deb ataladi, bu grekcha "yorug‘lik yordamida sintez qilish" degan ma‘noni anglatadi.

Xlorofill

O‘simlik barglarining xloroplastlarida suv va karbonat angidrid o‘zaro reaksiyaga kirishib, uglevodlar va kislorod hosil qiladi. Laboratoriya sharoitida shunchaki karbonat angidrid va suv aralashmasiga doimiy nur ta‘sir ettirilganda hech qachon o‘z-o‘zidan uglevodlar yoki kislorod paydo bo‘lib qolmaydi. O‘simlik barglarining o‘ziga xos jihati shundaki, ularda **xlorofill** deb ataladigan yashil pigment mavjud.

Xlorofill quyosh nuridan energiya olish xususiyatiga ega. Ushbu energiyani yutgandan so‘ng, u energiyani darhol suv va karbonat angidrid molekulalariga o‘tkazadi. Bu energiya moddalarni o‘zaro reaksiyaga kirishishga majbur qiladi va natijada **glyukoza** deb ataladigan uglevod hosil bo‘ladi.

Barglarda hosil bo'lgan glyukoza dastlab quyosh nurida bo'lgan energiyaning bir qismini o'zida kimyoviy bog'lar shaklida saqlaydi. Ya'ni, xlorofill quyosh nuridagi nurlanish energiyasini uglevodlardagi kimyoviy energiyaga aylantirib beradi.

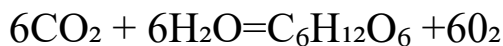
Fotosintez tenglamasi

Fotosintez jarayonida suv va karbonat angidrid birgalikda reaksiyaga kirishib, glyukoza va kislorod hosil qilishini ko'rdik. Ular buni faqat quyosh nuri va xlorofill birgalikda amalga oshiradi.

karbonat angidrid + suv → glyukoza + kislorod

Organizmlardagi barcha reaksiyalar singari, fotosintez ham uning amalga oshishiga yordam beradigan fermentlarga bog'liq.

Shuningdek, biz har bir reaktiv va mahsulotlar uchun kimyoviy formulani o'z ichiga olgan muvozanatli kimyoviy tenglamani yozishimiz mumkin. Bundan tashqari, har birining qancha molekulasi reaksiyada ishtirok etishi haqida ma'lumot beradi.



O'simlik uglevodlardan qanday foydalanadi?

Fotosintezning ikkita asosiy mahsuloti – glyukoza va kislorod borligini ko'rdik. Kislorod og'izchalar orqali atmosferaga (yoki o'simlik suvda yashovchi bo'lsa, suv muhitiga) chiqarib yuboriladi. Glyukoza esa o'simlikning o'zi tomonidan turli maqsadlarda ishlatiladi:

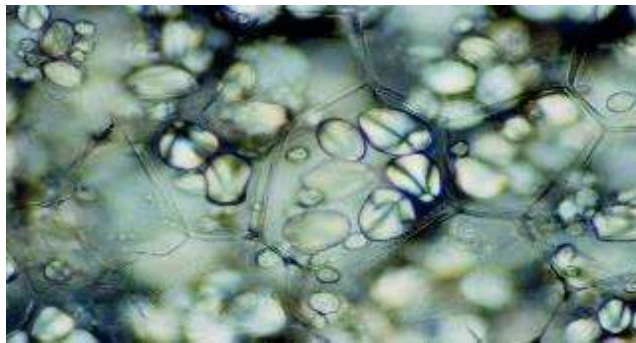
1. Foydali energiyani ajratib olish

Glyukozaning bir qismi o'simlik tomonidan o'z hujayralari bajarishi kerak bo'lgan turli xil hayotiy faoliyatlarni energiya bilan ta'minlash uchun sarflanadi. Masalan, mineral ionlarni faol transport orqali ildiz tukchalariga o'tkazish uchun energiya zarur. O'sish jarayonida aminokislotalardan oqsil molekularini sintez qilish uchun ham alohida energiya kerak bo'ladi. Energiya glyukozadan hujayraviy nafas olish jarayoni orqali ajratib olinadi.

2. Keyinchalik foydalanish uchun zaxirada saqlash

O'simliklar odatda energiya uchun darhol sarflashi kerak bo'lganidan ko'ra ko'proq glyukoza ishlab chiqaradi. Ular ushbu ortiqcha glyukozani **kraxmlga** aylantirish orqali zaxirada saqlaydi.

4-bobda siz kraxmal molekulari ko‘plab glyukoza molekularining o‘zaro birikishi orqali uzun, spiral zanjir hosil qilishini ko‘rib o‘tgansiz. Bu molekularning millionlab adadi birlashib, kraxmal donachalarini hosil qiladi (6.1-rasm). Kraxmal molekulari suvda erimaydi, shuning uchun ular o‘simlik hujayralari ichida sodir bo‘ladigan boshqa joriy kimyoviy reaksiyalarga xalaqit bermaydi. Ular, shuningdek, hujayra ichidagi eritmalarning konsentratsiyasiga (osmotik bosimga) ta’sir ko‘rsatmaydi, shuning uchun osmos orqali hujayraga ortiqcha suv kirib kelishiga yoki chiqib ketishiga sabab bo‘lmaydi. Kraxmal molekulari o‘simlikka zarur bo‘lgan paytda fermentlar yordamida tez va osonlik bilan qaytadan eruvchan glyukoza molekulariga parchalanishi mumkin.



6.1-rasm: Bu kartoshka ildizidan olingan hujayralarning fotomikrografi. Yod eritmasi qo‘shilgan, shuning uchun kraxmal donalari ko‘k rangga bo‘yalgan. Agar siz diqqat bilan qarasangiz, ba’zi hujayra devorlarini ko‘rishingiz mumkin

Saxaroza tayyorlash, tashish uchun

O‘simliklar faqat xlorofillni o‘z ichiga olgan qismlarda glyukoza hosil qilishi mumkin, bu odatda barglarda amalga oshadi. Zavodning boshqa barcha qismlari ularga glyukoza etkazib beriladi. Biroq, o‘simliklar glyukozani tashimaydi. Ular avval uni saxaroza deb ataladigan katta molekulari shakarga aylantiradilar. Saxaroza o‘simlikning bir qismidan ikkinchisiga floem naychalarini deb ataladigan naychalar orqali o‘tkaziladi. Bu haqda yanada ko‘proq 8-bobda tanishamiz.

Saxaroza belgilangan joyga etib borgach, u yana glyukozaga qaytarilishi va energiyani chiqarish uchun nafas olishda ishlatilishi mumkin.

Hujayra devorlarini qurilishi uchun sellyuloza hosil qilish

O‘simliklar o‘sib ulg‘aygan sayin ular yangi hujayralar hosil qiladi, Har bir hujayra hujayra devoriga muhtoj, shuning uchun o‘sayotgan o‘simlik bu devorlarni hosil qilish uchun sellyuloza molekulalarini hosil qilishi kerak. Sellyuloza glyukoza molekulalarini kraxmaldan farqli ravishda uzun zanjirlarda bog‘lash orqali hosil bo‘ladi, shuning uchun zanjirlar spirallarga o‘ralishdan ko‘ra tekis bo‘lib qoladi.

Changlatuvchilarni jalb qilish uchun nektar hosil qilish

Ko‘pgina o‘simliklar jinsiy yo‘l bilan ko‘payadi, gullarda erkak va urg‘ochi jinsiy hujayralarni hosil qiladi. Hayvonlarning jinsiy hujayralaridan farqli o‘laroq, gullarning erkak jinsiy hujayralari bir joydan ikkinchi joyga ko‘chira olmaydi. Buning o‘rniga, ular hasharotlar, qushlar yordamida, ularni gulchanglar ichida, bir guldanda boshqasiga olib o‘tadi (6.2-rasm). Hech bir hayvon o‘simlik uchun buni qilmaydi, agar u mukofot olmasa, gullar hayvonlar oziqlanishi mumkin bo‘lgan nektar ishlab chiqaradi. Nektarda turli xil shakar mavjud bo‘lib, ularning barchasi fotosintez natijasida hosil bo‘lgan glyukozadan hosil bo‘ladi.



6.2.rasm: Uglevodlarga boy nektar va oqsilga boy gulchanglarni yig‘ish uchun hasharotlar gullarga qo‘nadi va gulni changlatishga yordam beradi.

Oqsillarni ishlab chiqarish uchun aminokislotalarni hosil qilish

O‘simliklar fotosintezda hosil bo‘lgan glyukozaning bir qismini aminokislotalarni hosil qilish uchun ham ishlatadi. Bu aminokislotalar keyinchalik oqsillarni ishlab chiqarish va o‘sish uchun ishlatilishi mumkin.

Esingizda bo'lsa, oqsillar nafaqat uglerod, vodorod va kislorodni, balki azotni ham o'z ichiga oladi. Shunday qilib, glyukozadan aminokislotalarni olish uchun o'simliklar azot manbai bo'lishi kerak. Ular buni tuproqdan nitrat ionlari shaklida oladilar. Odatda, bu ionlar ildiz tuklari orqali faol transport orqali olinadi. Ionlar o'simlikning barcha qismlariga ko'chirilishi mumkin, ular glyukoza bilan aminokislotalarni hosil qilish uchun birlashishi mumkin.

Agar o'simlik yetarli miqdorda nitrat ionlarini ololmasa, u oqsillarni samarali sintez qila olmaydi va shuning uchun tez yoki kuchli o'smaydi.

Boshqa moddalarni tayyorlash, masalan. xlorofill

Glyukoza xlorofill hosil qilish uchun ham ishlatilishi mumkin. Xlorofil oqsil emas, lekin u azotni o'z ichiga oladi, shuningdek, magniyni ham o'z ichiga oladi. Shuning uchun o'simliklar xlorofill hosil qilish uchun magniy ionlarini, shuningdek nitrat ionlarini olishlari kerak. Ushbu ionlarsiz o'simlik barglari ko'p miqdorda xlorofill mavjud bo'lganda yashil rangdan ko'ra sariq rangga ega bo'ladi (6.3-rasm). Agar o'simlik ko'p xlorofill hosil qila olmasa, u yaxshi fotosintez qila olmaydi va shuning uchun yaxshi rivojlanmaydi.



6.3-rasm: Bu barglar magniy ionlari yetarli bo'lmagan tuproqda o'sadigan apelsin daraxtida. Daraxt yetarli miqdorda xlorofill hosil qila olmaydi, shuning uchun barglar butunlay yashil emas.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq. Fotosintez tezligini o'rganish:

1. Materiallar: Elodea (suv o'simligi), kimyoviy stakan, suv, yorug'lik manbasi (ustol lampasi), natriy gidrokarbonat (pishirish sodasi), sekundomer.

2. Jarayon:

- Elodea bo‘lagini suv bilan to‘ldirilgan stakanga soling.
 - Muhitni karbonat anhidrid bilan ta‘minlash uchun suvga oz miqdorda natriy gidrokarbonat (bikarbonat) qo‘shing.
 - Yorug‘lik manbasini stakandan ma‘lum bir masofada joylashtiring.
 - Elodea tomonidan belgilangan vaqt ichida (masalan, 5 daqiqa) hosil qilib chiqarilayotgan kislorod pufakchalarini kuzating va ularning sonini hisoblang.
 - Yorug‘lik intensivligi (kuchi) fotosintez tezligiga qanday ta‘sir ko‘rsatishini aniqlash uchun yorug‘lik manbasini turli masofalarga qo‘yib, tajribani qayta takrorlang.
 - **2-Topshiriq:** Qo‘llanmadan mavzuni takroran o‘qib o‘rganish.
 - **3-Topshiriq:** O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:
-
-

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Fotosintez jarayoni qanday kechadi?
2. Fotosintez o‘simlik hujayrasining qaysi organoidida sodir bo‘ladi?
3. Fotosintezning boshlang‘ich moddalari (xomashyosi) va yakuniy mahsulotlari nimalardan iborat?
4. Yorug‘lik intensivligi fotosintez tezligiga qanday ta‘sir ko‘rsatadi?
5. Fotosintez jarayonida xlorofillning roli qanday?

6.2-Mavzu: Barglar

- **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga barglarning tuzilishi, funksiyalari va o‘simliklar hayotida qanday rol o‘ynashini tushuntirish. Barglarning morfologiyasi, anatomiyasi, fotosintezdagi o‘rni va boshqa biologik funksiyalarini o‘rgatish.
- **Tarbiyaviy maqsad:** O‘quvchilarda o‘simliklarning biologik strukturalariga nisbatan qiziqish va hurmat hissini tarbiyalash.

O‘simliklarning tabiatchilik va ekologiyadagi ahamiyatini tushunishga yordam berish.

- **Rivojlantiruvchi maqsad:** O‘quvchilarning tadqiqot, amaliy kuzatish va tahliliy fikrlash ko‘nikmalarini rivojlantirish. Barglarning tashqi muhitga moslashish qonuniyatlarini tushunish qobiliyatlarini oshirish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Ma’ruza va vizual materiallar:** Barglarning tuzilishi va funksiyalari haqida nazariy ma’lumot berish uchun slaydlar, diagrammalar va rasmlardan foydalanish. Bargning ichki tuzilishini (masalan, epidermis, mezofil, xloroplastlar) ko‘rsatish.

- **Mikroskopik kuzatish:** O‘quvchilarga barglarning hujayraviy tuzilishini mikroskop yordamida kuzatish imkoniyatini berish. Bargning turli qismlarini (epidermis, mezofil to‘qimasi, og‘izchalar) mikroskop ostida ko‘rsatish.

- **Laboratoriya tajribalari:** Barglarda kechadigan fotosintez va boshqa biologik jarayonlarni amalda o‘rganish uchun sodda tajribalar o‘tkazish.

- **Guruhlarda loyiha ishi:** O‘quvchilarni kichik guruhlariga ajratib, ularga barglarning tuzilishi, funksiyalari va ularning o‘simliklar hayotidagi ahamiyati haqida loyiha tayyorlash vazifasini berish. Har bir guruh o‘z mavzusi bo‘yicha taqdimot tayyorlaydi.

- **Tajribalarni taqqoslash:** Turli ekologik guruhlariga mansub o‘simliklarning barglarini o‘zaro taqqoslash va ularning tuzilishi, rangi, shakli hamda funksiyalari haqida tahlil yuritish.

- **Interaktiv muhokama:** O‘quvchilar bilan barglarning tabiiy muhitdagi rolini muhokama qilish, ularning ekologiyadagi global ahamiyatini tushuntirish.

- **O‘yinlar va viktorinalar:** Barglar mavzusini yanada qiziqarli tushuntirish va o‘quvchilarning bilimlarini mustahkamlash uchun qisqa o‘yinlar yoki viktorinalar o‘tkazish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid multimedia taqdimotlari, tayyor mikropreparatlar, vaqtinchalik preparatlar tayyorlash uchun jihozlar, mikroskop, o‘quv videoroliklari, plakat va rasmlar.

Nazariy qism:

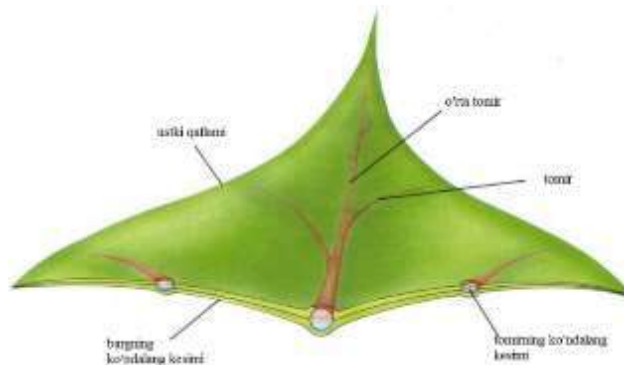
Fotosintez jarayoni xloroplastlar ichida sodir bo‘ladi. Bu yerda fermentlar va xlorofill pigmenti reaksiyani boshqaruvchi katalizator va energiya yetkazib beruvchi vazifasini bajaradi. Yuksak o‘simliklarda xloroplastlarning mutlaq ko‘p qismi barg hujayralarida joylashgan bo‘ladi. Bargni o‘simlikning organik modda (uglevod) ishlab chiqaradigan o‘ziga xos asosiy "zavodi" deb qarash mumkin.

Shuning uchun ham ko‘pchilik o‘simliklarning fotosintez jarayonini imkon qadar tez va samarali amalga oshirishga yordam beradigan, muhit sharoitlariga mukammal darajada moslashgan barglari mavjud.

Bargning tashqi tuzilishi

Barg asosan keng va yassi qism – **barg plastinkasi** (6.4-rasm) hamda uni poyaga biriktirib turuvchi **barg bandidan** iborat. Barg bandining ichida tomir to‘plamlari deb ataladigan parallel naychalar to‘plami o‘tadi, ular barg plastinkasiga kirgach, tarmoqlanib barg tomirlarini hosil qiladi. Tomir to‘plamlaridagi o‘tkazuvchi naychalar turli moddalarni bargga olib kelish va undan qayta olib ketish vazifasini bajaradi (bu haqda 8-bobda batafsil to‘xtalamiz).

Fotosintez jarayoni bevosita barg hujayralari ichidagi xloroplastlarda kechadi. Xloroplastlar tarkibida esa yorug‘likni yutuvchi xlorofill donachalari mavjud bo‘ladi.



6.4-rasm. Bargning tuzilishi.

Fotosintez uchun xom ashyo karbonat angidrid va suv ekanligini va energiya bilan ta'minlash uchun quyosh nuri kerakligini bilamiz. Ko'pchilik, lekin hammasi emas - barglari katta sirt maydoniga ega va juda nozik. Katta sirt maydoni bargga ko'p miqdorda quyosh nuri tushishiga imkon beradi. Katta sirt maydoni karbonat angidridning havodan bargga tarqalish tezligini ham oshiradi. Havoning atigi 0,04% karbonat angidrididan iborat, shuning uchun bargning tuzilishi uning osongina harakatlanishini ta'minlashi kerak.

Bargning yupqa bo'lish quyosh nurining bargdan to'g'ridan-to'g'ri o'tib, uning ichidagi ko'plab hujayralar ichida fotosintez qilish imkonini beradi va bargning bu xususiyati karbonat angidridning diffuziya orqali barcha hujayralarga juda tez yetib borishiga yordam beradi.

Suv bargga tuproqdan, yog'ochlik tomirlari deb ataladigan naychalarda keltiriladi. Ular bargdagi tomirlarni hosil qiluvchi tomirlar to'plamlarida o'tadi. Agar siz diqqat bilan qarasangiz, bargda ko'p mayda tomirlarni ko'rishingiz mumkin. Esingizda bo'lsa, ikki pallali o'simliklarning tomirlari to'rsimon joylashgan, bir pallali o'simliklarda esa bir-biriga parallel joylashgan tomirlarga ega (6.5.rasm).



6.5-rasm. Bu ikkilikdagi tomirlar tarmog'i suvni uning barcha qismlariga olib boradi.

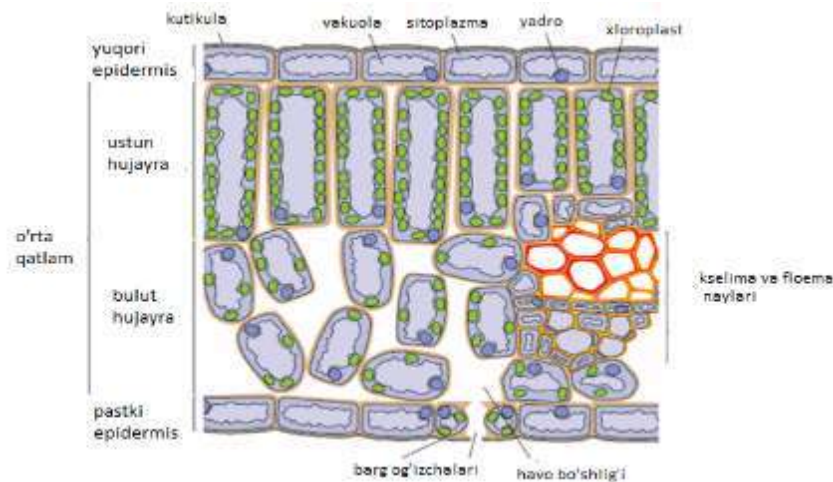
Bargdagi to'qimalar

Barg yupqa bo'lsa-da, u bir necha qavat hujayralardan iborat. Agar siz bargning ko'ndalang kesimini mikroskop ostida ko'rsangiz, bularni ko'rishingiz mumkin (6.6 va 6.7-rasmlar).

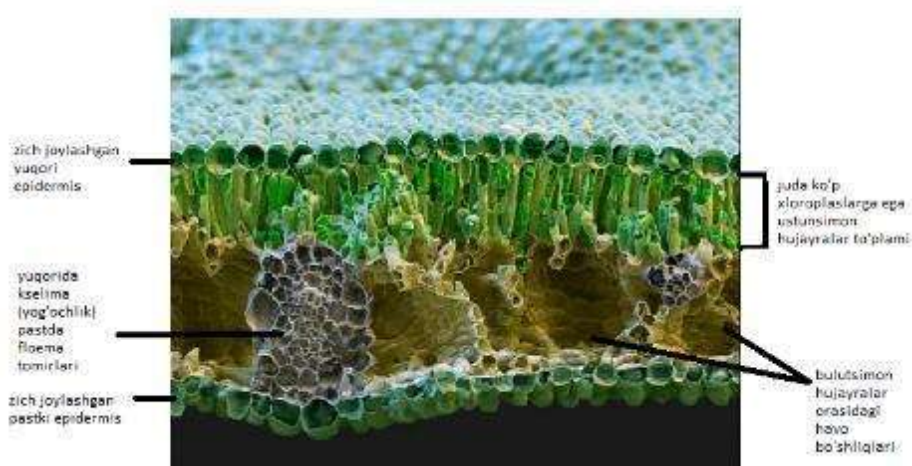
Bargdagi har bir to'qima o'z vazifasini bajaradi. Bargning tepasida yuqori epidermis joylashgan. Ushbu qatlamdagi hujayralar bargdan chiqadigan suv bug'ining miqdorini kamaytirish uchun bir-biriga mahkam o'ralgan. Ularda xloroplastlar yo'q, shuning uchun ular

fotosintez qila olmaydi. Bu hujayralar mumsimon moddani ajratib turadi (yaratadi va chiqaradi), bu esa kutikula deb ataladigan nozik, shaffof, suv o'tkazmaydigan qoplamani hosil qiladi.

Keyingi qatlam bulutsimon hujayralar qatlami. Bu qatlamda juda ko'p miqdordagi xloroplastlarni o'z ichiga olgan baland, ustun shalkdagi hujayralardan iborat. Ularning asosiy vazifasi fotosintezdir. Bargning yuqori qismiga yaqin bo'lganligi sababli, ular ko'p quyosh nuri oladi. Ularning ustidagi shaffof epidermis hujayralari yorug'likni osongina o'tkazib yuboradi.



6.6-rasm. Bargning ko'ndalang kesimi diagrammasi.



6.7-rasm. Taro o'simligi bargaining electron mikrografi (400x).

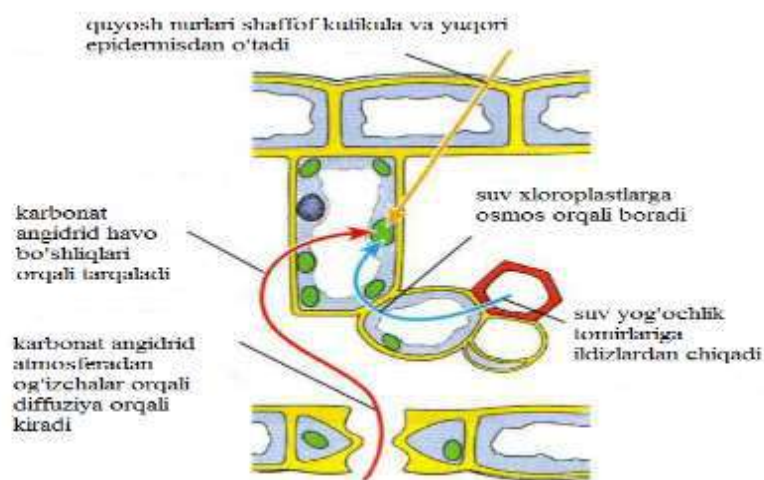
Ustunsimon hujayralar ostida bulutsimon hujayralar joylashgan. Ushbu to'qimalarning hujayralarida xloroplastlar ham mavjud, ammo ular ustunsimon hujayralaridagidek emas. Bu hujayralar bir biri bilan zich

jiylashmagan bu shuni anglatadiki ularning orasida juda ko'p havo bo'shliqlari mavjud. Bu bo'shliqlar karbonat anhidrid va kislorodning havo va barg ichidagi hujayralar o'rtasida tarqalishiga imkon beradi. Bo'shliqlar, shuningdek, bug'ning hujayralar yuzasidan bargning tashqi tomoniga o'tishiga imkon beradi. Bu haqda 8-bobda ko'proq bilib olasiz.

Bargning ostki qismida pastki epidermis deb ataladigan yuqori epidermisga o'xshash to'qima bilan qoplangan. Ba'zi barglarda bu to'qima kutikula hosil qiladi, lekin har doim ham emas. Buning sababi shundaki, bargning pastki qismiga ko'pincha quyosh nuri tushmaydi, shuning uchun u qizib ketmaydi va shuning uchun suvni yo'qotmaydi.

Pastki epidermisda og'izcha (og'izcha) deb ataladigan teshiklar mavjud. Har bir stoma bir juft himoya hujayralari bilan o'ralgan. Epidermisning boshqa hujayralaridan farqli o'laroq, himoya hujayralarida xloroplastlar mavjud. Himoya hujayralari o'z shakllarini o'zgartirishi mumkin, bu esa og'izchalarni ochishi va yopishi mumkin. Og'izchalar karbonat anhidrid va kislorodning barg ichiga va tashqarisiga tarqalishiga imkon beradi. Suv bug'i ham bargdan og'izcha orqali tarqaladi.

6.8-rasmda fotosintez uchun xom ashyo - karbonat anhidrid va suv ustunsimon hujayradagi xloroplastga qanday o'tishi haqida qisqacha ma'lumot berilgan.

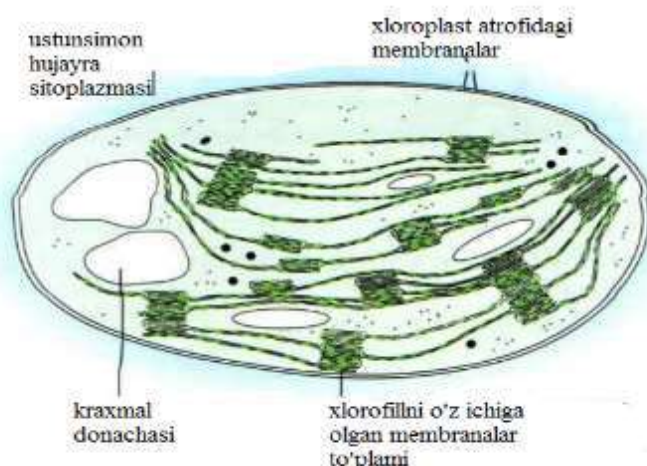


6.8-rasm: Fotosintez uchun xom ashyo qanday qilib ustunsimon hujayraga boradi.

Xloroplastlar

Ko'rdingizki, bargdagi ustunsimon hujayralari, bulutsimon hujayralari va himoya hujayralari xloroplastlarni o'z ichiga oladi. Fotosintez xloroplastlarning ichida sodir bo'ladi.

6.9-rasmda xloroplastning tuzilishi ko'rsatilgan. Hujayrada ko'plab xloroplastlar mavjud bo'lib, ularning aksariyati ustunsimon hujayralarida mavjud. Xloroplastlar quyosh nurining eng yaxshi miqdorini olishlarini ta'minlash uchun hujayralar ichida harakatlanishi mumkin.



6.9-rasm: Ustunsimon hujayradagi xloroplastlardan biri.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq. Bargning ichki tuzilishini mikroskopda kuzatish:

1. Materiallar: Mikroskop, o'simlik bargning ko'ndalang kesmasi tayyor preparatlari (slaydlari).

2. Jarayon:

o Tayyorlangan barg kesmasi preparatini mikroskop sahnasiga qo'ying va qisqichlar bilan mahkamlang.

o Mikroskopning kichik obodogi (kichik kattalashtirish) yordamida obyektни fokusga keltiring, so'ngra zaruratga qarab katta kattalashtirish obyektiviga o'ting.

o Kesmadan bargning asosiy tuzilmalari: epidermis (ustki va ostki po'stloq), ustunsimon (palizad) va gubkasimon mezofill to'qimalari hamda og'izchalarni aniqlang.

o Mikroskopda ko'ringan barg kesmasining qismlari yozilgan (yorliqli) sxematik diagrammasini daftaringizga chizing.

- Barg tuzilishining fotosintez jarayoni va gaz almashinuviga qanday moslashganini sinfda muhokama qiling.
 - **2-Topshiriq:** Qo‘llanmadan mavzuni takroran o‘qib o‘rganish.
 - **3-Topshiriq:** O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:
-

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Bargning asosiy anatomik qismlari nimalardan iborat?
2. Bargning ichki va tashqi tuzilishi qanday qilib fotosintez jarayoniga moslashgan?
3. Barglardagi og‘izchalarning (stomalarning) asosiy vazifasini tushuntiring.
4. Bargdagi palizad (ustunsimon) mezofill to‘qimasi qanday funksiyani bajaradi?
5. Barglar o‘simliklarda gaz almashinuvi va transpiratsiya jarayonlariga qanday hissa qo‘shadi?

6.3-Mavzu: Fotosintezga ta’sir qiluvchi omillar

- **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga fotosintez jarayoniga ta’sir ko‘rsatuvchi asosiy tashqi muhit omillari (yorug‘lik intensivligi, karbonat angidrid (CO_2) konsentratsiyasi, harorat, suv miqdori va pH darajasi) haqida batafsil ma’lumot berish. Har bir omilning fotosintez tezligi va samaradorligiga ta’sir ko‘rsatish mexanizmlarini tushuntirish.

- **Tarbiyaviy maqsad:** O‘quvchilarda ilmiy tajriba o‘tkazish va amaliy kuzatish qobiliyatlarini shakllantirish, tabiiy jarayonlarga nisbatan ilmiy qiziqish va atrof-muhitni muhofaza qilish hissinii tarbiyash.

- **Rivojlantiruvchi maqsad:** O‘quvchilarning ilmiy metodlarni amaliyotda qo‘llash, laboratoriya tajribalarini o‘tkazish va olingan natijalarni tahlil qilish ko‘nikmalarini rivojlantirish; muammoli vaziyatlarda mustaqil fikrlash qobiliyatini oshirish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Ma'ruza va vizual materiallar:** Fotosintez jarayoniga ta'sir qiluvchi omillar haqida nazariy tushunchalar berish uchun multimedia taqdimotlari, slaydlar va grafiklardan foydalanish.

- **Laboratoriya tajribalari:** Quyidagi sharoitlarni o'zgartirish orqali fotosintez tezligini amalda tekshirish:

- Yorug'lik manbasining masofasini (intensivligini) o'zgartirib, fotosintez tezligini o'lchash.

- Muhitdagi CO₂ miqdorini o'zgartirib, jarayon samaradorligini aniqlash.

- Harorat yoki namlik darajasini o'zgartirish orqali o'simlik faoliyatini kuzatish.

- **Guruhlarda loyiha ishi:** O'quvchilarni kichik guruhlariga ajratib, ularga muayyan bir omilning (masalan, haroratning) fotosintezga ta'siri bo'yicha loyiha topshirish. Har bir guruh o'z tajribasi va grafik tahlilini sinfda taqdim etadi.

- **Interaktiv muhokama va grafik tahlil:** O'quvchilar bilan ekologik omillarning o'zaro ta'sirini savol-javoblar orqali muhokama qilish hamda tajriba natijalari asosida grafiklar chizish.

- **O'yin va viktorinalar:** Mavzuni mustahkamlash uchun "Cheklovchi omillar" deb nomlangan tezkor intellektual o'yinlar o'tkazish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid elektron taqdimotlar, tayyor mikropreparatlar, mikroskop, mavzuga doir o'quv videoroliklari, plakatlar va tajriba grafiklari namunalari.

Nazarit qism:

Fotosintez tezligiga bir qator atrof-muhit (ekologik) omillari bevosita ta'sir ko'rsatadi. Bularga quyidagilar kiradi:

- Reaktiv sifatida sarflanadigan karbonat angidrid va suvning yetarli miqdorda bo'lishi;

- Reaksiyalarni energiya bilan ta'minlaydigan quyosh nurining intensivligi (kuchi);

- Muhit harorati (chunki fotosintez bosqichlari fermentlar faolligiga bog'liq).

Ushbu tashqi omillar bilan bir qatorda, barg tarkibidagi **xlorofill miqdori** ham fotosintezning ichki potensial tezligini belgilab beradi.

Agar o'simlik mo'l-ko'l quyosh nuri, karbonat angidrid va suv bilan to'liq ta'minlansa ham, uning fotosintez qilish tezligi ma'lum bir yuqori chegaraga borib taqaladi. Bu chegara o'simlikning ushbu moddalarni o'zlashtirish va fermentativ reaksiyalarni amalga oshirish ichki qobiliyatidir. Biroq tabiatda o'simliklar har doim ham bu resurslarning cheksiz zaxirasiga ega bo'lavermaydi.

Muhitda miqdori jihatidan eng kam bo'lib, o'simlikning fotosintez qilish tezligini pasaytiruvchi (cheklab turuvchi) omil **cheklovchi omil** (limiting factor) deb ataladi.

- **Yorug'lik kuchi:** Mutloq qorong'ilikda o'simlik fotosintez qila olmaydi. Xira yorug'likda bu jarayon juda sekin kechadi. Yorug'lik intensivligi oshib borgani sayin, fotosintez tezligi ham chiziqli ravishda ma'lum bir maksimal nuqtagacha ortib boradi. Shu nuqtadan so'ng yorug'lik qanchalik yorqin bo'lmasin, fotosintez tezligi ortmaydi, chunki endi boshqa bir omil (masalan, CO₂ yetishmasligi) cheklovchi omilga aylangan bo'ladi.

- **Karbonat angidrid darajasi:** Havoda CO₂ konsentratsiyasi juda past (taxminan 0,04%). Agar o'simlikka ko'proq karbonat angidrid berilsa, u tezroq fotosintez qila boshlaydi. Ammo uning konsentratsiyasi ham ma'lum bir to'yinish darajasiga yetgandan keyin, jarayon tezligi o'zgarmay bir tekisda qoladi.

- **Harorat:** Fotosintezning qorong'ulik bosqichi kimyoviy reaksiyalari fermentlar tomonidan katalizlanadi. Shu sababli o'simliklar sovuq kunlarga qaraganda issiq, iliq kunlarda tezroq fotosintez qiladi. Harorat optimal nuqtadan (odatda 25–30⁰ C dan) oshib ketganda, fermentlar denaturatsiyaga uchray boshlaydi va fotosintez tezligi keskin pasayib ketadi.

Bundan tashqari, karbonat angidrid barg ichiga og'izchalar orqali kiradi. Agar havo haddan tashqari issiq va quruq bo'lsa, o'simlik ko'p

miqdorda suv yo‘qotishdan (suvsizlanishdan) saqlanish uchun og‘izchalarini yopib oladi. Bu esa barg ichiga CO₂ kirishini to‘xtatadi va yorug‘ kun bo‘lishiga qaramay, fotosintezning keskin sekinlashishiga yoki to‘xtashiga olib keladi.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq. Fotosintezga cheklovchi omillarning ta‘sirini o‘rganish (tajriba):

1. **Materiallar:** Yangi uzilgan barg disklari (teshgilgich yordamida kesib olingan dumaloq bo‘lakchalar), natriy gidrokarbonat (NaHCO₃) eritmasi, plastik shprits, kimyoviy stakan, yorug‘lik manbasi.

2. Jarayon:

- Yangi bargdan bir xil o‘lchamdagi dumaloq barg disklarini kesib oling.

- Barg disklarini natriy gidrokarbonat eritmasi to‘ldirilgan shprits ichiga joylashtiring va shprits porshenini tortib, barg to‘qimalari orasidagi havoni so‘rib oling (havo o‘rnini eritma egallashi natijasida disklarning barchasi shprits tubiga cho‘kadi).

- Cho‘kkan barg disklarini ehtiyotkorlik bilan natriy gidrokarbonat eritmasi bo‘lgan stakanga o‘tkazing.

- Stakanni yorug‘lik manbasi (lampa) ostiga qo‘ying. Fotosintez natijasida barg disklari ichida kislorod gazi hosil bo‘ladi va disklar suv yuzasiga suzip chiqib boshlaydi. Disklarning suzip chiqish vaqtini sekundomerda qayd eting.

- Tajribani chiroq masofasini o‘zgartirish (yorug‘lik intensivligi), eritma konsentratsiyasini o‘zgartirish (CO₂ miqdori) yoki turli haroratlarda qayta takrorlang.

- Olingan natijalar asosida ushbu omillarning fotosintez tezligiga ta‘sirini tahlil qiling va xulosa chiqaring.

- **2-Topshiriq:** Qo‘llanmadan mavzuni takroran o‘qib o‘rganish.

- **3-Topshiriq:** O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Karbonat angidrid konsentratsiyasining ortishi fotosintez tezligiga qanday ta'sir ko'rsatadi?
2. Fotosintez tezligining haroratga bog'liqlik grafigi qanday xarakterga ega?
3. Yorug'lik intensivligining o'zgarishi fotosintezga qanday ta'sir qilishini tushuntiring.
4. Tuproq va havoda suvning yetishmasligi fotosintez jarayoniga qanday bilvosita ta'sir ko'rsatadi?
5. Nima uchun fotosintezni faqat fotokimyoviy emas, balki haroratga ham juda sezgir jarayon deb hisoblashadi?

VII BOB. Insonning ovqatlanishi

7.1-Mavzu: To'g'ri ovqatlanish

- **Darsning maqsadi:** O'quvchilarga insonning to'g'ri va ratsional ovqatlanish qoidalari, ovqat hazm qilish tizimining anatomik tuzilishi, moddalarning parchalanishi, so'rilishi (absorbsiya) va hujayralar tomonidan o'zlashtirilishi (assimilatsiya) jarayonlari haqida tizimli tushuncha berish.
 - **Nazariy va amaliy vazifalar:**
 - **Sog'lom ovqatlanish me'yorlarini o'rgatish:** Inson salomatligi uchun muvozanatli parhezning (ratsionning) ahamiyatini tushuntirish.
 - **Ovqat hazm qilish tizimi anatomiyasini ko'rsatish:** Ovqat hazm qilish trakti a'zolari va hazm bezlarining o'zaro funksional bog'liqligini tushuntirish.

○ **Biokimyoviy o'zgarishlarni tahlil qilish:** Oziq-ovqat tarkibidagi yirik organik moddalarning og'iz bo'shlig'idan boshlab to ichaklargacha qanday mexanik va kimyoviy o'zgarishlarga uchrashini o'rgatish.

○ **Absorbsiya va assimilatsiyani farqlash:** Parchalangan ozuqa moddalarining ichak vorsinkalari orqali qon va limfaga o'tishi hamda organizm to'qimalarida ishlatilishini tushuntirish.

○ **Kasalliklarning oldini olish:** Noto'g'ri ovqatlanish oqibatida kelib chiquvchi illatlar (semirish, qandli diabet, gavitaminozlar, oshqozon-ichak xastaliklari) haqida ogohlantirish va ularning oldini olish choralarini shakllantirish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid vizual taqdimotlar, inson ichki a'zolari maketi (torso model), ovqat hazm qilish tizimi plakatlari, ozuqa moddalarning energetik qiymati jadvallari.

Nazariy qism:

Insonning har kunlik oziq-ovqat ratsionida doimo **olti turdagi** asosiy ozuqa moddalari bo'lishi shart. Bular:

1. Uglevodlar
2. Oqsillar (proteinlar)
3. Yog'lar (lipidlar)
4. Vitaminlar
5. Mineral moddalar (tuzlar)
6. Suv

Bulardan tashqari, ovqat tarkibida yetarli miqdorda **kletchatka** (o'simlik sellyulozasi va xun tomirlari) bo'lishi lozim. Kletchatka inson organizmiga so'rilmaydi va energiya bermaydi, biroq u ichaklar perystaltikasini (harakatini) kuchaytirib, ovqatning hazm trakti bo'ylab harakatlanishiga hamda toksinlarning chiqib ketishiga yordam beradi.

Ushbu moddalarning barchasini organizmning individual ehtiyojiga mos ravishda, to'g'ri miqdor va me'yoriy nisbatlarda o'z ichiga olgan kundalik taomnomaga **muvozanatli ratsion** (yoki oziqlanish dietasi) deyiladi.

Energiyaga bo'lgan ehtiyoj

Tiriklikni saqlash va jismoniy faollikni ta'minlash uchun inson har kuni energiya sarflaydi. Sarflanadigan energiyaning miqdori qisman sizning yoshingizga, jinsingizga, vazningizga hamda qanday mehnat turi (jismoniy yoki aqliy) bilan shug'ullanayotganingizga bog'liq.

Siz har kuni sarflaydigan energiya bevosita iste'mol qilingan taomlar tarkibidagi kimyoviy bog'larning parchalanishidan kelib chiqadi. Agar inson ehtiyojidan ortiqcha taom iste'mol qilsa, ushbu ortiqcha energiyaning katta qismi zaxira **yog' to'qimasi** sifatida tanada saqlanadi. Agar juda oz ovqat iste'mol qilinsa, tana o'z zaxiralarini sarflaydi va quvvatsizlik, ozib ketish holatlari kuzatiladi.

Har bir oziq-ovqat turi ma'lum miqdordagi energetik qiymatga (kaloriyaga) ega.

Muhim fakt: 1 gramm yog' parchalanganda ajraladigan energiya miqdori, 1 gramm oqsil yoki 1 gramm uglevod parchalanganda ajraladigan energiyadan deyarli **ikki baravar ko'pdir**.

Inson ratsioni hayotining turli davrlarida va holatiga qarab o'zgarishi kerak:

- **Homilador va emizikli ayollar** har kuni qo'shimcha energiya olishlari, shuningdek, bolaning suyak, tish va qon tizimini shakllantirish uchun ratsionda kalsiy (Ca) hamda temir (Fe) minerallari miqdorini oshirishlari shart.

- **Yoshi katta odamlarda** (50–60 yoshdan oshganda) asosiy metabolizm (moddalar almashinuvi) tabiiy ravishda sekinlashadi, shu sababli ular semirib ketmaslik uchun kundalik kaloriyalar miqdorini kamaytirishlari kerak bo'ladi.

Ozuqa moddalari va ularning ahamiyati

Uglevodlar

Uglevodlar organizm uchun birinchi navbatdagi eng asosiy va tezkor **energiya manbayidir**. Ozuqa uglevodlariga asosan murakkab uglevod – **kraxmal** va oddiy uglevodlar – **shakarlar** (glyukoza, saxaroza va b.) kiradi.

Dunyoning ko'p davlatlarida kraxmalga boy mahsulotlar inson ratsionining asosiy qismini tashkil etadi. Bunday asosiy ozuqa turlariga

kartoshka, bug‘doy mahsulotlari (non, makaron), guruch va makkajo‘xori kiradi (7.1-rasm). Shuningdek, biz uglevodlarni turli shirinliklar, mevalar va qandolat mahsulotlari tarkibida ham iste‘mol qilamiz.



7.1-rasm. O‘zida uglevod saqlovchi ba‘zi mahsulotlar.

Yog‘lar va moylar

Yog‘lar va moylar energiya hosil qilish va hujayra membranalarini yaratish uchun kerak bo‘ladi. Biz ortiqcha yog‘ni teri ostida, yog‘to‘qimalarida saqlaymiz. Bu yerda u izolyator vazifasini bajaradi, ya‘ni tanadan havoga issiqlik yo‘qotilishini kamaytiradi. Shuningdek, u buyraklar kabi tana a‘zolari atrofida qatlam hosil qilishi mumkin, bu ularni mexanik himoya qiladi. Yog‘larni biz go‘sht, tuxum, sut mahsulotlari va yog‘li baliqlardan olamiz.

Oqsillar

Proteinlar yani oqsillar bizga o‘shish va yangi hujayralar qurish uchun kerak. Shuningdek, ular oqsillarni, jumladan gemoglobin, insulin (gormon) va antikorlarni (patogendlarni yo‘q qilishga yordam beradigan) ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Biz oqsilni go‘sht, baliq, tuxum, sut mahsulotlari, no‘xat va loviya, yong‘oq va urug‘lardan olamiz (7.2-rasm).



7.2-rasm: O‘zida oqsil saqlovchi mahsulotlar.

Vitaminlar

Vitaminlar juda oz miqdorda zarur bo'lgan organik moddalardir. Agar sizda vitamin yetarli bo'lmasa, sizda yetishmovchilik kasalligi paydo bo'lishi mumkin.

7.1-jadvalda C va D vitaminlari manbalari va organizmda qo'llanilishi to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Vitamin	Uchraydigan mahsulotlar	Nima uchun kerak	Vitaminning kamayishi natijasida kelib chiqadigan kasalliklar
C	sitrus mevalari (apelsin, limon), sabzavotlar	teri va boshqa to'qimalardagi kollagenini hosil qilish; to'qimalarni yaxshi holatda saqlaydi	Vitaminning kamayishi bo'g'imlar va mushaklarda og'riq va milklarning tez qonash sabablarini keltirib chiqaradi. Bu kasallik asosan dengizchilarda ko'p uchraydi.
D	Sariyog', tuxum sarig'i. Asosan D vitamin terimizda quyoshdan sintezlanadi.	kalsiyning so'rilishiga yordam beradi. suyaklar va tishlarni mustahkam qilishga yordam beradi.	suyaklar yumshoq va deformatsiyaga uchraydi va rahit deb ataladigan kasallikni keltirib chiqaradi. Asosan yosh bolalarda quyosh nurining yetishmasligi oqibatida kelib chiqadi.

7.1-jadval: C va D vitaminlari.

Minerallar

Minerallar noorganik moddalardir. Yana bir bor ta'kidlaymizki, ovqat ratsionimizda ulardan faqat oz miqdorda kerak bo'ladi. 7.2-jadvalda eng muhim ikkitasining manbalari va qo'llanilishi haqida ma'lumot berilgan.

Mineral ion	O'z ichiga olgan mahsulotlar	Nima uchun kerak	Mineralning kamayishi natijasida kelib chiqadigan kasalliklar
Kalsiy	Sut va sut mahsulotlari, non	Suyaklar va tishlarning mustahkamligi va qon ivishi uchun yordam beradi.	Kamayishi natijasida suyaklar mo'rtlashadi va qonning ivishi buziladi.

Temir	jigar, qizil go'sht, tuxum sarig'i, yashil sabzavotlar	Gemoglobin hosil qilishga yordam beradi.	Kamayishi natijasida kamqonlik kasalligi kelib chiqadi, natijada qizil qon tanachalarri kamayadi. Shuning uchun to'qimalarga kislorod yaxshi yetib bormaydi.
--------------	--	--	--

7.2-jadval: Kalsiy va temir

Kletchatka

Kletchatka ovqat hazm qilish kanalining to'g'ri ishlashiga yordam beradi. Ovqat hazm qilish kanali ovqat hazm qilish tizimining bir qismi bo'lib, oziq-ovqat ovqat hazm qilish kanali bo'ylab ovqat hazm qilish kanalida joylashgan muskullarning qisqarib bo'shashishi hissobiga harakatlanadi. Bu harakat perestatik harakat deb ataladi. Ovqat hazm qilish kanalidagi muskullar oziq-ovqat mavjud bo'lganda harakatlanadi yani ishlaydi. Yengil ovqat yeganimizda muskullar kamroq, og'irroq yoki qattiqroq ovqat yeganimizda muskullar kuchliroq ishlaydi. Kletchatka esa ovqat hazm qilish tizimini yaxshilaydi va ich qotishining(qabziyatning) oldini olishga yordam beradi.

Barcha o'simliklarda, masalan, meva va sabzavotlar tarkibida kletchatka mavjud (7.3-rasm). Buning sababi, o'simlik hujayralari devorida sellyuloza mavjud.

O'zida ko'p miqdorda kletchatka saqlaydigan mahsulotlardan biri jo'xori, bug'doy va arpa kabi donli donlarning tashqi qobig'i hisoblanadi. Bu kepak deb ataladi. Bu qobiqning bir qismi kepakli nonda uchraydi. Bundan tashqari turp, piyoz, karamda ham ko'p miqdorda kletchatkani uchratamiz.



7.3-rasm: Kletchatka saqlaydigan ba'zi mahsulotlar.

Suv

Inson tanasining 60% dan ortig'ini suv tashkil qiladi. Suv organizm hayoti uchun eng muhim va universal erituvchi modda hisoblanadi. Hujayraning ichki muhiti — sitoplazma ham juda ko'p organik va norganik moddalarning suvdagi murakkab eritmasidir. Hujayralararo bo'shliqlar ham doimo to'qima suyuqligi (suvli muhit) bilan to'ldirilgan bo'ladi.

Hujayralarimiz ichida hayotiy jarayonlarni ta'minlovchi kimyoviy reaksiyalar uzluksiz sodir bo'ladi. Ular **metabolizm reaksiyalari** (moddalar almashinuvi) deb ataladi. Bu reaksiyalar faqatgina unga kirishuvchi kimyoviy birikmalar suvda erigan muhitda bo'lsagina kechishi mumkin. Agar hujayra o'z suvsizlansa (qurib qolsa), metabolik reaksiyalar butunlay to'xtaydi va hujayra halok bo'ladi.

Qonning suyuq qismi bo'lgan plazmaning ham asosiy qismini suv tashkil etadi. Plazmada erigan oзуqa moddalari, gormonlar va gazlar qon aylanish tizimi orqali butun tana bo'ylab tashiladi. Ovqat hazm qilish kanali (trakti) ichida fermentlarning faollashishi va oзуqa moddalarning parchalanishi uchun ham suv birlamchi muhit vazifasini o'taydi.

Moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan ortiqcha va zaharli mahsulotlarni (ekskretlarni) organizmdan chiqarib tashlashda suv muhim rol o'ynaydi. Masalan, buyraklar qonni filtrlash orqali zararli modda — **karbamidni** (mochevinani) ajratadi; karbamid suvda erib, siydik ko'rinishida tanadan tashqariga chiqariladi.

Biz suvning asosiy qismini toza suyuqlik ichish orqali olamiz, biroq iste'mol qilinadigan ho'l mevalar va sabzavotlar ham o'z tarkibida juda ko'p miqdorda suv saqlaydi.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq. Kundalik ratsionni va oзуqa moddalari balansini tahlil qilish (amaliy ish):

1. Materiallar: Oziq-ovqat kundaligi shabloni, qalam, kalkulyator, oziq-ovqat mahsulotlarining kimyoviy tarkibi va energetik qiymati jadvallari.

2. Jarayon:

o Bir hafta davomida o'zingiz iste'mol qilgan barcha oziq-ovqat mahsulotlari va ichimliklarni porsiya o'lchamlari (gramm yoki millilitrlarda) bilan birga kundalikka aniq yozib boring.

o Ma'lumotlar jadvali hamda maxsus onlayn kalorizator dasturlardan foydalanib, haftalik va o'rtacha kunlik ozuqa moddalari (kaloriyalar, uglevodlar, oqsillar, yog'lar, vitaminlar va minerallar) sarfini hisoblang.

o Olingan shaxsiy natijalaringizni yoshingiz va jinsingiz uchun belgilangan kunlik me'yoriy normalar (Sog'liqni saqlash vazirligi tavsiyalari) bilan solishtiring.

o Kundalik ratsioningizning muvozanatlashgan (balanslashgan) qismlarini hamda ratsionda yetishmayotgan yoki haddan ziyod ko'p iste'mol qilinayotgan (masalan, ortiqcha shakar yoki to'yingan yog'lar) jihatlarini aniqlang.

o To'g'ri ovqatlanishning organizm o'sishi uchun ahamiyatini guruhda muhokama qiling va o'z taomnomangizni sog'lomlashtirish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqing.

• **2-Topshiriq:** Qo'llanmadan mavzuni takroran o'qib o'rganish.

• **3-Topshiriq:** O'tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Muvozanatli (ratsional) ovqatlanish ratsionining asosiy tarkibiy qismlari nimalardan iborat?

2. Nima uchun xun tolasi (kletchatka) energiya bermasa-da, ovqat hazm qilish jarayoni uchun o'ta muhim hisoblanadi?

3. Vitaminlar va mineral moddalar umumiy salomatlik hamda immun tizimini saqlashda qanday biologik funksiyalarni bajaradi?

4. To‘yingan (asosan hayvonlar yog‘i) yog‘larga boy mahsulotlarni muttasil va ko‘p iste‘mol qilish qanday salbiy oqibatlarga olib kelishi mumkin?

5. Oqsillarning organizm o‘sishi, hujayralarning regeneratsiyasi (tiklanishi) va plastik almashinuvdagi rolini tushuntiring.

7.2-Mavzu: Ovqat hazm qilish tizimi

- **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga ovqat hazm qilish tizimi a‘zolari, ularning anatomik tuzilishi, o‘zaro joylashuvi, funksiyalari va hazm qilishning fiziologik prinsiplari haqida tizimli ma‘lumot berish.

- **Jarayonni tushuntirish:** Oziq-ovqat moddalarining organizmga kirishi (yutilishi), mexanik va kimyoviy qayta ishlanishi (hazm bo‘lishi), so‘rilishi hamda moddalar almashinuviga kirishish bosqichlarini bosqichma-bosqich yoritish.

- **O‘quvchilarda qiziqishni oshirish:** Mazkur tizimning normal ishlashi salomatlikning asosi ekanini hayotiy misollar orqali tushuntirish, gigiyena qoidalariga rioya qilish ko‘nikmasini shakllantirish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Multimedia taqdimoti (Prezentatsiya):** Slaydlar, 3D modellar va rangli diagrammalar yordamida ovqat hazm qilish tizimi a‘zolarining topografiyasi (joylashishi) va funksiyalarini namoyish etish.

- **Vizual ko‘rgazmali qurollar:** Inson anatomik maketlari, ichki a‘zolar mulyajlari va devoriy plakatlardan foydalanish.

- **Ta‘limiy video va animatsiyalar:** Oshqozon va ichaklardagi motorika (harakat) hamda kimyoviy parchalanish jarayonlarini ko‘rsatuvchi mikroskopik yoki grafik videoroliklarni namoyish etish.

- **Guruhlarda ishlash:** Sinfni kichik guruhlariga bo‘lib, har bir guruhga tizimning muayyan qismini (masalan, "Og‘iz bo‘shlig‘ida hazm bo‘lish", "Oshqozon faoliyati", "Ichaklardagi so‘rilish") mustaqil o‘rganish va taqdim etish vazifasini topshirish.

- **Evristik savol-javob:** Muammoli savollar yordamida o‘quvchilar bilan interaktiv muloqot o‘tkazish.

- **Raqamli simulyatsiyalar:** Virtual laboratoriya yoki interaktiv anatomik dasturlar yordamida hazm qilish jarayonini modellashtirish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid elektron darsliklar va taqdimotlar, inson anatomiyasi plakatlari, ichki a'zolar modeli, mavzuga doir qisqa metrajli ilmiy-ommabop videolar.

Nazariy qism:

Inson organizmidagi ovqat hazm qilish tizimi muayyan umumiy funksiyani bajarish uchun o'zaro muvofiqlashgan holda ishlaydigan a'zolar majmuasidir. Odamning ovqat hazm qilish tizimi **ovqat hazm qilish kanali (trakti)** hamda hazm shirasi ajratuvchi bezlar — **jigar** va **oshqozon osti bezini** (pankreas) o'z ichiga oladi. Ushbu a'zolar biz iste'mol qiladigan oziq-ovqatni qonga so'riladigan oddiy birikmalargacha parchalash va ularni hujayralarga yetkazib berish uchun birgalikda faoliyat ko'rsatadi.

Ovqat hazm qilish jarayoni quyidagi ketma-ket bosqichlardan iborat:

- **Yutilish (ingestsiya):** Oziq-ovqat va suyuqliklarning og'iz bo'shlig'i orqali qabul qilinishi. Bu jarayonda lablar, tishlar, til va chaynash mushaklari faol ishtirok etadi.

- **Ovqat hazm qilish (digestsiya):** Biz iste'mol qiladigan ovqatlar yirik bo'laklar va murakkab polimer molekulalardan iborat bo'ladi. Ularni dastlab mexanik ravishda mayda bo'laklarga parchalash (**fizik hazm qilish**), so'ngra fermentlar yordamida kichik, oddiy molekulalarga ajratish (**kimyoviy hazm qilish**) talab etiladi. Shundagina kichik molekulalar ichak devoridan o'ta oladi.

- **So'rilish (absorbsiya):** Maydalangan va parchalangan oddiy ozuqa molekulalari, suv hamda mineral ionlarning shilliq qavat (ichak vorsinkalari) orqali qon va limfa tomirlariga o'tishi.

- **Assimilatsiya (o'zlashtirish):** Qon orqali hujayralarga yetib borgan ozuqa moddalarning o'sha to'qima va hujayralarning bir qismiga aylanishi. Ular hujayralar tomonidan plastik almashinuv (yangi tuzilmalar qurish) yoki energetik almashinuv (ATF ko'rinishida energiya hosil qilish) uchun sarflanadi.

• **Defekatsiya (hujayra va hazm qilinmagan qoldiqlarni chiqarish):** Oziq-ovqat tarkibida inson organizmi hazm qila olmaydigan komponentlar doimo mavjud bo‘ladi (bunga yaqqol misol — kletchatkadir). Hazm bo‘lmagan bu qoldiqlar yo‘g‘on ichakda shakllanib, tana a‘zolari faoliyati natijasida tashqariga chiqarib yuboriladi.

Ovqat hazm qilish traktining motorikasi va himoyasi

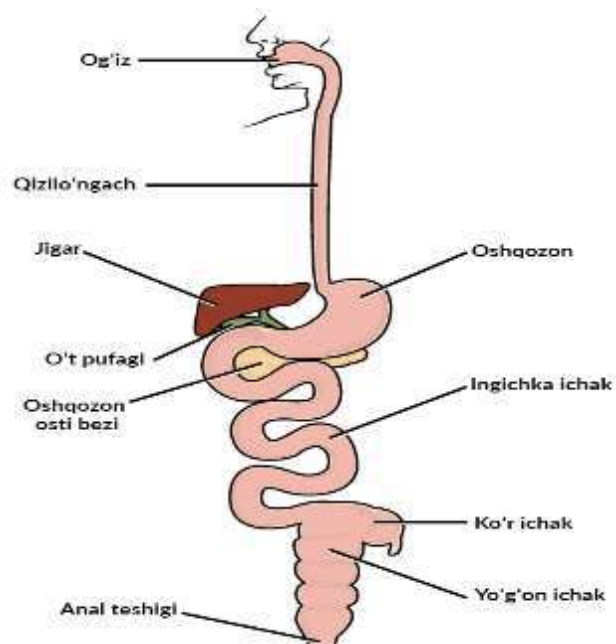
Ovqat hazm qilish kanali og‘iz bo‘shlig‘idan boshlanib, anal teshigi (anus) bilan tugaydigan uzun va buralmang ichi bo‘sh mushakli naydir.

Bu kanalning devorlarida silliq mushak qatlamlari joylashgan bo‘lib, ularning to‘lqinsimon qisqarishi va bo‘shashishi natijasida luqma doimo oldinga qarab siljiydi. Mushak devorlarining bunday ritmik, to‘lqinsimon harakatiga **peristaltika** (peristaltik harakat) deyiladi.

Kanalning ma‘lum qismlari chegarasida (masalan, oshqozonga kirish va chiqish joylarida) maxsus qisqaruvchi qalin mushak halqalari — **sfinkterlar** joylashgan. Sfinkterlar ovqatning ma‘lum muddat davomida o‘sha a‘zoda turishini (masalan, oshqozonda kislota bilan yaxshi aralashishini) ta‘minlaydi va uning muddatidan oldin keyingi qismlarga o‘tib ketishiga yo‘l qo‘ymaydi.

Ozuqa luqmasining ovqat hazm qilish kanali bo‘ylab ishqalanishsiz, oson siljishiga trakt devorlaridan ajraladigan maxsus shilimshiq modda (**baxmal/mukoza**) yordam beradi. Bu shilliq modda ovqat hazm qilish traktining butun uzunligi bo‘ylab shilliq qavatda joylashgan maxsus **baxmalasimon (goblet) hujayralar** tomonidan tinimsiz sintez qilinadi va devorlarni mexanik hamda kimyoviy (kislota, fermentlar) shikastlanishlardan himoya qiladi.

Ovqat hazm qilish kanalining har bir anatomik qismi ozuqani qayta ishlashda o‘zining maxsus va takrorlanmas funksiyasiga ega (7.4-rasmda tizimning asosiy organlari va ularning tuzilishi ko‘rsatilgan).



7.4-rasm. Ovqat hazm qilish tizimi.

Ovqat tishlar, lablar va til yordamida yutiladi. Keyin tishlar ovqatni mayda bo‘laklarga maydalaydi va biz bu jarayonni fizik maydalanish deb ataymiz. Til ovqatni so‘lak bilan aralashtirib, uni yutish oson bo‘lgan kichik luqma hosil qiladi.

So‘lak bezlari so‘lak hosil qiladi. Bu suv, shilimshiq va amilaza fermenti aralashmasi. Suv oziq-ovqat tarkibidagi moddalarni eritib yuborishga yordam beradi, bu bizga ularni tatib ko‘rish imkonini beradi. Shilliq chaynalgan ovqatni bir-biriga bog‘lab, kichik bir luqma hosil bo‘lishiga yordam beradi va uni yutib yuborilganda qizilo‘ngachga tomon osongina siljishi uchun uni yumshatadi. Og‘izda amilaza kraxmalni shakargacha parchalaydi.

Qizilo‘ngach

Og‘izning orqa qismidan pastga tushadigan ikkita naycha bor. Oldindagisi traxeya yoki nafas yo‘li bo‘lib, u havoni o‘pkaga olib boradi. Traxeyaning orqasida ovqatni oshqozonga olib boradigan qizilo‘ngach joylashgan.

Qizilo‘ngachning markazida ovqat o‘tishi mumkin bo‘lgan bo‘shliqdan iborat. Qizilo‘ngach oshqozonga kirishda qisqaruvchi mushaklari bilan yopiladi. Mushaklar ovqatni oshqozonga o‘tkazish

uchun bo'shashadi, ya'ni ochiladi, ovqat kirgandan keyin qisqaradi, ya'ni yopiladi.

Oshqozon

Oshqozon kuchli muskul devorlariga ega. Ovqatni fermentlar va suyuqlik bilan aralashtirish uchun muskullar qisqaradi va bo'shashadi.

Ovqat hazm qilish kanalining barcha qismlari singari, oshqozon devorida suyuqlik ishlab chiqaradigan maxsus hujayralar mavjud. Shuningdek, u fermentlarni ishlab chiqaradigan boshqa hujayralarni va xlorid kislotasini ishlab chiqaradigan bezlarni ham o'z ichiga oladi. Oshqozonda ishlab chiqarilgan fermentlar oqsillarni hazm qiladi, shuning uchun ular proteaza deb ataladi.

Xlorid kislotasi oshqozonda taxminan pH 2 bo'lgan past pH hosil qiladi, bu esa oziq-ovqatdagi zararli mikroorganizmlarni o'ldiradi. Bu pH, shuningdek, oshqozonda harakat qiladigan proteaza fermentlari uchun optimal pH hisoblanadi.

Oshqozon ovqatni uzoq vaqt saqlashi mumkin. Bir yoki ikki soatdan keyin oshqozon ostidagi qisqaruvchi muskul ochiladi va qisman hazm bo'lgan ovqat ichakka o'tishiga imkon beradi.

Ingichka ichak

Ingichka ichak — oshqozon va yo'g'on ichak o'rtasidagi ovqat hazm qilish kanalining bir qismi. Uning uzunligi taxminan 5 m. U ingichka ichak deb ataladi, chunki u juda ingichka. Ingichka ichakning turli qismlari turli nomlarga ega. Oshqozonga eng yaqin bo'lgan birinchi qism o'n ikki barmoqli ichakdir. Yo'g'on ichakka eng yaqin bo'lgan oxirgi qism yonbosh ichakdir.

Oshqozon osti bezi bug'doyrangli bez bo'lib, oshqozon ostida joylashgan. Pankreatik kanal deb ataladigan naycha oshqozon osti bezidan o'n ikki barmoqli ichakka olib boradi.

Oshqozon osti bezi shirasi — oshqozon osti bezi tomonidan ishlab chiqariladigan suyuqlikdir. U oshqozon osti bezi kanali bo'ylab o'n ikki barmoqli ichakka oqadi. Oshqozon osti bezi shirasida juda ko'p turli xil fermentlar va mineral moddalar mavjud, shuning uchun o'n ikki barmoqli ichakda kimyoviy hazm qilish davom etadi va ichakda barcha hazm

qilingan oziq moddalar qonga soʻriladi. Bu 7.4-mavzuda tasvirlangan. Ushbu bosqichda suv ham qonga soʻriladi.

Yoʻgʻon ichak

Ovqat hazm qilish kanalining oxirgi qismi yoʻgʻon ichakdir. U yoʻgʻon ichak va toʻgʻri ichakdan iborat. Yoʻgʻon ichak ovqatda qolgan suvning katta qismini oʻzlashtiradi. Toʻgʻri ichak hazm boʻlmagan ovqatni najas sifatida saqlaydi. Keyin ular tanadan anus orqali chiqariladi.

Oshqozon osti bezi va jigar

Oshqozon osti bezi va jigar ovqat hazm qilish tizimidagi muhim organlardir, ammo ular ovqat hazm qilish kanalining bir qismi emas. Oziq-ovqat ular orqali oʻtmaydi.

Koʻrdikki, oshqozon osti bezi oʻn ikki barmoqli ichakda ovqat hazm boʻlishiga yordam beradigan fermentlarni oʻz ichiga olgan suyuqlikni chiqaradi. Shuningdek, jigar ovqat hazm qilishga yordam beradigan suyuqlik chiqaradi. Bu suyuqlik safro yoki oʻt suyuqligi deb ataladi.

Jigar tomonidan ishlab chiqarilgan safro oʻt pufagida saqlanadi va ovqat oʻn ikki barmoqli ichakka kirganda, safro oʻt yoʻli boʻylab oqadi va oʻn ikki barmoqli ichakdagi ovqat bilan aralashadi.

Safro sargʻish-yashil, gidroksidi, suvli suyuqlik boʻlib, oshqozondan **kislotali aralashmani zararsizlantirishga yordam beradi.**

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq.

1. Materiallar: Loy yoki modellashtirish xamiri, karton, markerlar, yelim.

2. Jarayon:

- Ovqat hazm qilish tizimidagi asosiy organlarning (ogʻiz, qiziloʻngach, oshqozon, ingichka ichak, yoʻgʻon ichak, jigar, oshqozon osti bezi) modellarini yaratish uchun loydan yoki modellashtirish xamiridan foydalaning.

- Karton varaqdagi modellarni toʻgʻri anatomik tartibda joylashtiring.

- Har bir qismni markerlar bilan belgilang va uning vazifasini qisqacha tavsiflang.

- Ovqat hazm qilish jarayoni va har bir organning ozuqa moddalarining parchalanishi va so‘rilishidagi rolini muhokama qiling.

2-Topshiriq: Qo‘llanmadan mavzuni takror o‘qib o‘rganish.

3-Topshiriq: O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Odamning ovqat hazm qilish tizimida qanday asosiy organlar ishtirok etadi?

2. Oshqozonda ovqat hazm qilish jarayonini aytib bering.

3. Ingichka ichakda oziq moddalar qanday so‘riladi?

4. Ovqat hazm qilishda oshqozon osti bezi qanday rol o‘ynaydi?

5. Safroning ovqat hazm qilishdagi vazifasini tushuntiring.

7.3-Mavzu: Ovqat hazm qilish

Darsning maqsadi: Ovqatning og‘izdan boshlanishidan ichaklar orqali chiqishigacha bo‘lgan jarayonni batafsil o‘rgatish.

Oziq moddalarni ajratish va assimilyatsiya qilish: Ovqat hazm qilish jarayonida oziq moddalar qanday ajratiladi va organizm tomonidan qanday qabul qilinadi.

Sog‘liqni saqlash bilan bog‘liqlik: Ovqat hazm qilish tizimining sog‘liq uchun ahamiyatini tushuntirish va tizimning muammolari qanday sog‘liq muammolariga olib kelishi mumkinligini ko‘rsatish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

Taqdimot (Prezentatsiya): Slaydlar va diagrammalar yordamida ovqat hazm qilish jarayonini va tizimning organlarini ko‘rsatish.

Vizual vositalar: Anatomik diagrammalar, modellar yoki animatsiyalar orqali tizimning tuzilishini va organlarning joylashuvini ko‘rsatish.

Video materiallar: Ovqat hazm qilish jarayonini ko‘rsatuvchi ta’limiy videolar yoki animatsiyalar.

Savol-javob: O‘quvchilar bilan savol-javob sessiyalarini o‘tkazish, savollarga javob berish va mavzuni chuqurroq tushunishga yordam berish.

Simulatsiyalar va interaktiv faoliyatlar: Ovqat hazm qilish jarayonini simulyatsiya qiluvchi dasturlar yoki o‘yinlar yordamida o‘rgatish.

Amaliy mashg‘ulotlar: Tizimning ayrim qismlarini amalda ko‘rsatish va o‘rganishga yordam beruvchi laboratoriya mashg‘ulotlari yoki amaliy ishlar.

Kerakli materiallar va jihozlar: mavzuga oid taqdimotlar, videoroliklar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism:

Biz iste‘mol qiladigan ovqat odatda kraxmalning (bir turdagi uglevodlar), oqsil va yog‘larning katta molekulalarini o‘z ichiga oladi. Bu katta molekulalar ichak devorlari orqali qonga o‘tish uchun juda katta. Ular juda kichikroq molekulalarga bo‘linishi kerak, bu ularning so‘rilishini ta‘minlaydi. Ko‘rib turganingizdek, bu jarayon ovqat hazm qilish deb ataladi.

Ovqat hazm qilish ikki bosqichda sodir bo‘ladi:

Fizik hazm qilish: Birinchidan, ovqatning katta qismlari kichikroq bo‘laklarga bo‘linadi. Bu asosan tishlar tomonidan amalga oshiriladi, ammo oshqozonning chayqalish harakatlari ham yordam beradi. Bu fizik hazm qilish ovqatning kimyoviy tarkibiy qismlarini hech qanday tarzda o‘zgartirmaydi.

Kimyoviy hazm qilish: Keyinchalik, ovqat tarkibidagi katta molekulalar kichikroq molekulalarga bo‘linadi. Bu kimyoviy reaksiyalarni o‘z ichiga oladi va ular fermentlar tomonidan katalizlanadi. Bu kichikroq molekulalar suvda eriydi, bu ularning hujayralarga so‘rilishini osonlashtiradi.

7.3-jadvalda ovqat hazm qilish natijasida kraxmal, oqsil va yog‘ning katta molekulalarining har biri bilan nima sodir bo‘lishi umumlashtiriladi. Vitaminlar va suvning molekulalari allaqachon

soʻrilishi uchun yetarlicha kichik va bu mineral ionlarga ham tegishli. Shunday qilib, ularning hech biri kimyoviy hazm boʻlishi shart emas.

Katta molekula	Uni parchalaydigan ferment	Kichik molekularlar hosil boʻladi
Kraxmal	amilaza	shakar
Oqsil	proteaza	aminokislotalar
Yogʻ	lipaza	Yogʻ kislotalari va glitserin

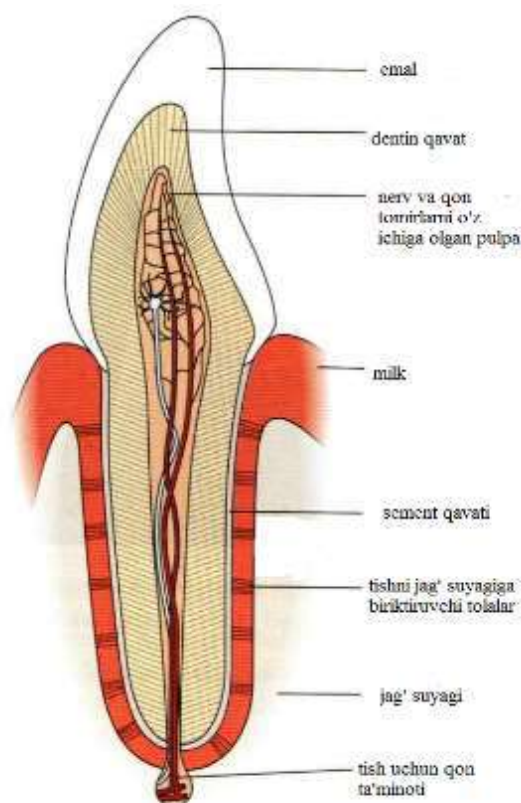
7.3-jadval: Kraxmal, oqsil va yogʻlarga fermentlatning taʼsiri.

Tishlar

Tishlar biz isteʼmol qiladigan ovqatni yutish va mexanik hazm qilishda yordam beradi.

Tishlar ovqat boʻlaklarini tishlash uchun ishlatiladi, keyin ular boʻlaklarni maydalaydi. Bu ovqatga kattaroq sirt maydoni beradi, bu ovqat hazm qilish tizimidagi fermentlarning oziq-ovqat ustida ishlashini osonlashtiradi, chunki oziq-ovqat tarkibidagi har qanday eriydigan molekularlar yoki ionlarning ogʻizdagi soʻlakda erishiga yordam beradi.

Tishning tuzilishi 7.5-rasmda koʻrsatilgan. Tish milk ichiga oʻrnatilgan. Tishning milk ustidagi qismi emal bilan qoplangan. Emal hayvonlar tomonidan yaratilgan eng qattiq moddadir. Uni sindirish juda qiyin. Biroq, u kislotalarda eriydi. Bakteriyalar tishlarda qolgan ovqat qoldiqlari bilan oziqlanadi va natijada bakteriyalar emalni eritib, chirishga olib keladigan kislotalar hosil qiladi.



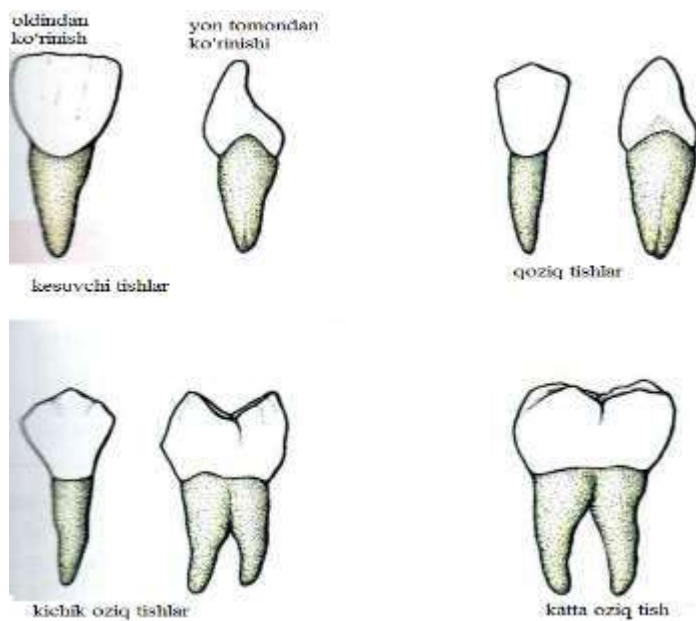
7.5-rasm: Kesuvchi tishning tuzilishi.

Emal ostida dentin qatlami joylashgan bo‘lib, u ko‘proq suyakka o‘xshaydi. Dentin juda qattiq, ammo emal kabi qattiq emas. Uning ichida tirik sitoplazmani o‘z ichiga olgan kanallar mavjud.

Tishning o‘rtasida nervlar va qon tomirlari mavjud. Qon tomirlari dentindagi sitoplazmani ozuqa moddalari va kislorod bilan ta‘minlaydi.

Tishning milkka o‘rnatilgan qismi sement bilan qoplangan. Undan tolalar o‘sib chiqadi. Bular tishni jag‘dagi suyakka bog‘laydi, lekin tishlash yoki chaynash paytida biroz harakat qilishimga imkon beradi.

Ko‘pchilik sutemizuvchilarning tishlari to‘rt xil bo‘ladi (7.6-rasm). Kesuvchi tishlar - og‘izning old qismidagi o‘tkir qirrali, kesiksimon tishlar. Ular ovqat bo‘laklarini tishlash uchun ishlatiladi. Iltar tishlarning ikkala tomonida joylashgan ko‘proq qoziq tishlardir. Oziq va kata oziq tishlar og‘izning orqa tomonidagi katta tishlardir. Ular ovqatni chaynash uchun ishlatiladi. Odamlarda to‘g‘ridan-to‘g‘ri orqada joylashganlar ba‘zan aql tishlari deb ataladi.



7.6-rasm: Sutmizuvchilar tishlarining to‘rt turi.

Kimyoviy hazm qilish

Tishlar va oshqozonning harakatlari oziq-ovqatni mayda bo‘laklarga bo‘lishga yordam beradi, uning sirtini oshiradi. Bu shuni anglatadiki, fermentlar oziq-ovqat tarkibidagi molekulalar bilan osonroq aralashadi va ularni parchalashni boshlaydi.

7.4-jadvalda fermentning har bir turi qayerda hosil bo‘lishi va u insonning ovqat hazm qilish tizimida qayerda ishlashi haqida umumiy ma’lumot berilgan.

Ferment	Qayerda ajraladi	Qayerda harakat qiladi
amilaza	So‘lak bezlari tomonidan	og‘izda o‘n ikki barmoqli ichakda
proteaza	Oshqozon devorlari tomonidan oshqozon osti bezi tomonidan	oshqozonda o‘n ikki barmoqli ichakda
lipaza	oshqozon osti bezi tomonidan	o‘n ikki barmoqli ichakda

7.4-jadval: Ovqat hazm qilish fermentlarining ajralish joylari va ta’siri.

V bobda biz fermentlarga harorat va pH ta'sir qilishini ko'rdik. Insonning ovqat hazm qilish tizimidagi ovqat hazm qilish fermentlari taxminan 38 °C haroratda yaxshi ishlaydi, bu bizning normal tana haroratimizdir.

Ovqat hazm qilish fermentlari eng yaxshi ishlaydigan pH darajasida farq qiladi. Oshqozon devorlari bakteriyalarni o'ldirish uchun xlorid kislotasini ishlab chiqaradi, shuning uchun oshqozonda ishlaydigan proteaza bu sharoitda ishlay olishi kerak. Uning optimal pH qiymati taxminan 2 ni tashkil qiladi. O'n ikki barmoqli ichakda ishlaydigan fermentlar eng tez ishlashi uchun pH qiymati 7 dan sal yuqori bo'lishi kerak. Bu yuqori pH o't suyuqligi va oshqozon osti bezi shirasi bilan ta'minlanadi, ular tarkibida ishqoriy moddalar mavjud bo'lib, ular oshqozondan o'n ikki barmoqli ichakka o'tadigan kislotali aralashmani neytrallashtiradi.

Insonning ovqat hazm qilish tizimidagi fermentlar

Ushbu mavzuda biz ovqat hazm qilish fermentlarining katta oziq-ovqat molekulalarini parchalash usulini batafsil ko'rib chiqamiz.

Amilaza og'iz va o'n ikki barmoqli ichakda ajralib chiqishini ko'rdik. Amilaza kraxmal molekulalarini maltoza deb ataladigan shakargacha parchalaydi. Agar siz kraxmalli ovqatni uzoq vaqt chaynasangiz, bu shakarni tatib ko'rishingiz mumkin, chunki so'lakdagi amilaza kraxmalni parchalaydi.

Har bir maltoza molekulasi bir-biriga bog'langan ikkita glyukoza molekulasidan iborat. Maltoza molekulalari kraxmal molekulalaridan ancha kichik bo'lsa-da, ular hali ham so'rilishi uchun juda katta. Boshqa bir ferment — maltaza glyukoza molekulalarini ishlab chiqarish uchun maltoza molekulalarini parchalaydi. Maltaza fermenti ingichka ichakni qoplaydigan hujayralar tomonidan chiqariladi. Ushbu qoplama to'qimasi epiteliy deb ataladi. Maltaza fermenti ingichka ichakning bo'shlig'iga kirmaydi, balki epiteliya hujayralariga biriktirilgan holda, ularning hujayra membranalarida bo'ladi. Shunday qilib, maltoza bu epiteliya hujayralari yuzasida hazm qilinadi.

Proteaza oshqozon va o'n ikki barmoqli ichakda ajralib chiqadi. Oshqozonda ishlab chiqariladigan proteaza pepsin deb ataladi. Pepsin oshqozon devorlaridan me'da shirasi deb ataladigan suyuqlikda chiqariladi. Me'da shirasi tarkibida xlorid kislotasi ham mavjud bo'lib, oziq-ovqat tarkibidagi zararli mikroorganizmlarni o'ldiradi. Pepsinning

optimal pH qiymati 2 ga teng, shuning uchun u kislotali sharoitlarda ishlash uchun juda mos keladi.

Oshqozon osti bezida ishlab chiqariladigan va o'n ikki barmoqli ichakda ishlaydigan proteaza tripsin deb ataladi. Pepsin va tripsin ikkalasi ham oqsil molekulalarini parchalab, aminokislotalarni hosil qiladi. Aminokislotalar so'rilishi uchun yetarlicha kichikdir.

Tripsinning optimal pH qiymati 7 dan biroz yuqoriroqdir. Ko'rib turganimizdek, bu oshqozonning kislotali tarkibini neytrallash kerakligini anglatadi va buni o't suyuqligi va oshqozon osti bezi shirasining ishqoriy moddalariga amalga oshiradi.

O't suyuqligi yana bir muhim funksiyaga ega. Yog'lar va moylar suvda erimaydi, shuning uchun siz iste'mol qiladigan ovqatdagi har qanday yog' yoki moy ovqat hazm qilish tizimi ichidagi suvli suyuqliklarga to'liq aralashmaydigan kichik tomchilar bo'lib qoladi. O't suyuqligi suyuq yuvish vositasi kabi harakat qiladi. U yog' yoki moyning katta tomchilarini mayda tomchilarga ajratadi, ular suvli suyuqliklar orasida tarqalib ketishi mumkin. Bir suyuqlikning boshqa suyuqlikdagi mayda suzuvchi tomchilari aralashmasi emulsiya deb ataladi. Shunday qilib, o't suyuqligi yog'larni emulsiya qiladi.

E'tibor bering, o't suyuqligi aslida yog' molekulalariga hech narsa qilmaydi. Emulsifikatsiya kimyoviy hazm qilish emas, balki fizik hazm qilishdir. Emulsifikatsiya yog' tomchilarining sirt maydonini oshiradi. Shunday qilib, emulsiyalangan yog'lar yog'ni hazm qilish fermenti — lipazaga kirishi uchun juda oson. Lipaza endi yog'larni kimyoviy yo'l bilan hazm qila oladi, ularni yog' kislotalari va glitseringa ajratadi.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq

1. **Materiallar:** Kraxmal eritmasi, yod eritmasi, so'lak, probirkalar, sekundomer.

2. Jarayon:

- Probirkaga so'lakning kichik namunasini yig'ing.
- Probirkaga teng miqdorda kraxmal eritmasidan soling.
- Sekundomerni ishga tushiring va ma'lum vaqt oralig'ida probirkadan kichik namuna oling va uni yod eritmasi bilan aralashiring.
- Rang o'zgarishini kuzating va kraxmal to'liq parchalanganiga e'tibor bering (yod bilan rang o'zgarmaydi).

oSo‘lak amilazasining uglevodlarni hazm qilishdagi rolini muhokama qiling.

• **2-Topshiriq:** Qo‘llanmadan mavzuni takror o‘qib o‘rganish.

• **3-Topshiriq:** O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Ovqat hazm qilishning asosiy bosqichlari qanday?
2. Uglevodlar hazm qilish jarayonida qanday parchalanadi?
3. Oqsil hazm qilishda qanday fermentlar ishtirok etadi?
4. Yog‘larning hazm bo‘lishi va so‘rilishini tushuntiring.
5. Mexanik hazm qilish kimyoviy hazm qilishdan qanday farq qiladi?

7.4-Mavzu: Absorbsiya va assimilyatsiya

• **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga oziq moddalar va suyuqliklarning ichaklardan qon yoki limfa tizimiga qanday o‘tishini tushuntirish.

• **Assimilyatsiya jarayonini tushuntirish:** O‘quvchilarga yutilgan oziq moddalar organizm tomonidan qanday ishlatilishi va metabolizmga qanday qo‘shilishini tushuntirish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

• **Taqdimot (Prezentatsiya):** Absorbsiya va assimilyatsiya jarayonlarini diagrammalar va slaydlar yordamida tushuntirish.

• **Vizual vositalar:** Anatomik diagrammalar, grafiklar yoki modellar orqali ichaklarda oziq moddalar so‘rilishi va metabolizm jarayonlarini ko‘rsatish.

• **Video materiallar:** Absorbsiya va assimilyatsiya jarayonlarini ko‘rsatuvchi ta’limiy videolar yoki animatsiyalar.

• **Guruh ishlari:** O‘quvchilarni guruhlariga bo‘lish va har bir guruhga jarayonning ayrim qismlarini o‘rganish va taqdim etish vazifasini berish.

• **Savol-javob:** O‘quvchilar bilan savol-javob sessiyalarini o‘tkazish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid taqdimotlar, tayyor mikropreparatlar, vaqtinchalik preparatlar, mikroskop, videoroliklar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism

Ovqat o‘n ikki barmoqli ichak orqali o‘tgan vaqtga kelib, katta molekulalarning ko‘pchiligi to‘liq hazm bo‘b, kichik molekulalarga

aylanadi. Uglevodlar glyukozaga, oqsillar aminokislotalarga, yog‘lar esa yog‘ kislotalari va glitseringacha parchalanadi. Bu kichik, eruvchan molekulalar endi ingichka ichak devorlari orqali qonga o‘ta oladi. Bu jarayon **absorbsiya** (so‘rilish) deb ataladi.

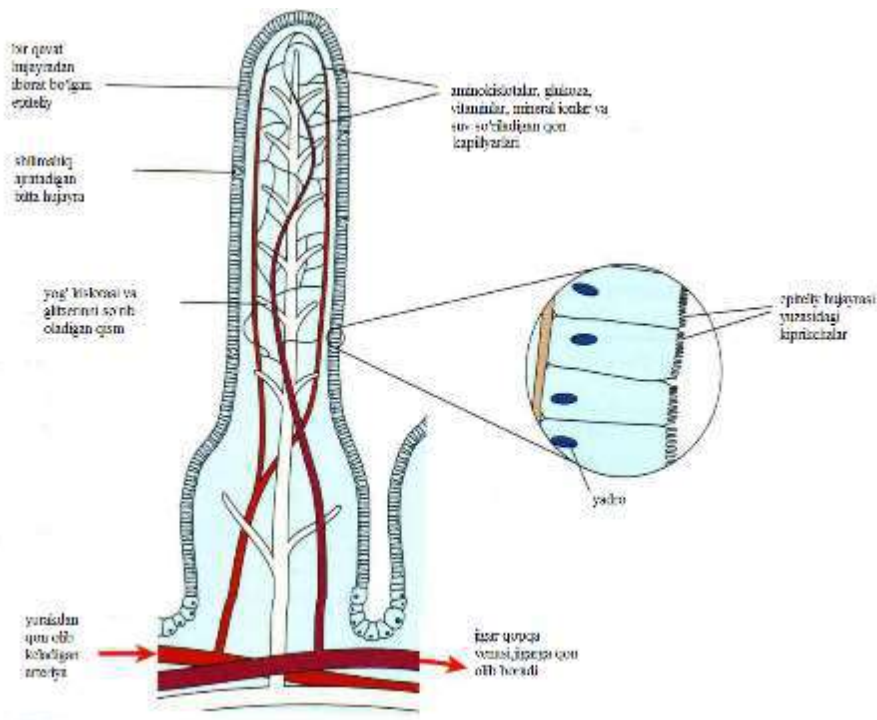
Bundan tashqari, ovqat tarkibida so‘rilishi uchun yetarlicha kichik bo‘lgan va hazm bo‘lishi shart bo‘lmagan yana bir qancha kichik molekulalar va ionlar mavjud. Mineral ionlar (shu jumladan temir va kalsiy ionlari), vitaminlar va suv ingichka ichakdan qonga so‘riladi. Yo‘g‘on ichakda ozroq miqdorda suv ham so‘riladi.

Vorsinkalar

Ingichka ichakning ichki devori mayda tukchalar bilan qoplangan. Ular vorsinkalar deb ataladi. Har bir vorsinkaning uzunligi taxminan 1 mm. 7.8-rasmda ingichka ichakning minglab vorsinkalar bilan qoplanishi ko‘rsatilgan.



7.8-rasm: Ingichka ichakni qoplaydigan vorsinka uning ichki yuzasini sezilarli darajada oshiradi.



7.9-rasmda bitta vorsinkaning tuzilishi ko'rsatilgan.

Har bir vorsinka yuzasida joylashgan hujayra membranasi ko'plab mayda mikrovorsinkalarni hosil qilish uchun buklanadi. Aynan shu membranalarda maltaza fermenti harakat qilib, maltozani glyukoza molekulalariga parchalaydi. Aynan shu membranalar orqali glyukoza, aminokislotalar, yog' kislotalari, glitserin, vitaminlar, mineral ionlar va suv so'riladi. Ushbu moddalarning aksariyati qon kapillyarlariga o'tadi va barcha vorsinka qon kapillyarlari jigar darvoza venasi (kovak venasi) deb ataladigan venaga qo'shilish uchun bog'lanadi va bu moddalarning hammasini jigarga olib boradi.

Jigar hujayralari bu moddalarni o'zlashtiradi. Glyukoza jigar hujayralari tomonidan saqlash uchun glikogenga o'zgaradi. Aminokislotalar jigar hujayralari tomonidan juda ko'p turli xil oqsillarni hosil qilish uchun ishlatiladi, ularning ba'zilari keyinchalik qonga qaytarilib, tananing boshqa qismlariga o'tkaziladi. Agar aminokislotalar organizmga kerak bo'lganidan ko'proq bo'lsa, ular jigarda parchalanib, mochevina hosil qiladi.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq

1. **Materiallar:** Ingichka ichakning modeli yoki diagrammasi, rangli mahsulotlar yoki kichik narsalar.

2. Jarayon:

○ Vorsinkalarga e'tibor qaratib, ingichka ichakning tuzilishini ko'rsatish uchun model yoki diagrammadan foydalaning.

○ Turli xil oziq moddalarni (masalan, glyukoza, aminokislotalar, yog' kislotalari) ifodalash uchun rangli mahsulotlardan foydalaning.

○ Oziq moddalar vorsinkalar tomonidan qanday so'rilishini va qon oqimiga o'tishini ko'rsating.

○ Oziq moddalarning organizm tomonidan qanday ishlatilishini tushuntirib, so'rilish va assimilyatsiya jarayonini muhokama qiling.

• **2-Topshiriq:** Qo'llanmadan mavzuni takror o'qib o'rganish.

• **3-Topshiriq:** O'tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Absorbsiya va assimilyatsiya o'rtasidagi farq nima?

2. Oziq moddalar ingichka ichakdan tananing qolgan qismiga qanday o'tkaziladi?

3. Ozuqa moddalarining so'rilishida vorsinkalar qanday rol o'ynaydi?

4. So'rilgan oziq moddalar organizm tomonidan qanday ishlatiladi?

5. Aminokislotalarni oqsillarga assimilyatsiya qilish jarayonini tushuntiring.

VII BOB. O‘simliklar transport tizimlari

8.1-Mavzu: Ksilema va floema

- **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga ksilema va floemaning o‘simliklarning qanday organlari (to‘qimalari) ekanligini va ularning tuzilishini tushuntirish.

- **Funksiyalarini o‘rgatish:** Ksilema va floemaning o‘simliklar ichidagi rolini va oziq moddalar, suv va minerallarni qanday tashishlarini tushuntirish.

- **O‘simliklarda moddalar almashinuvi:** Ksilema va floemaning moddalar almashinuvidagi ahamiyatini va o‘simliklarning umumiy sog‘lig‘idagi rolini aniqlash.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Taqdimot (Prezentatsiya):** Ksilema va floemaning tuzilishini va funksiyalarini diagrammalar va slaydlar yordamida tushuntirish.

- **Vizual vositalar:** Anatomik diagrammalar, o‘simlik organlari modellari yoki mikroskop ostida kuzatish orqali ksilema va floemaning tuzilishini ko‘rsatish.

- **Video materiallar:** Ksilema va floemaning o‘simliklar ichidagi funksiyalarini ko‘rsatuvchi ta’limiy videolar yoki animatsiyalar.

- **Savol-javob:** O‘quvchilarning savollariga javob berish va mavzuni yanada chuqurroq tushunishga yordam berish.

- **Amaliy mashg‘ulotlar:** O‘simliklardan ksilema va floemani ko‘rsatadigan laboratoriya mashg‘ulotlari yoki amaliy ishlar, masalan, mikroskop ostida o‘simlik kesmalarini tekshirish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid taqdimotlar, tayyor mikropreparatlar, vaqtinchalik preparatlar, mikroskop, videoroliklar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism:

O‘simliklarda transport sistemasi

Balla organizmlar o‘z muhitidan o‘zlari uchun kerakli moddalarni oladilar. O‘simliklarga bu moddalar fotosintez uchun karbonat angidrid va suv hamda tuproqdan so‘radigan mineral ionlardir.

O‘simliklar tarmoqlangan shaklga ega. Bu ularga hajmiga nisbatan katta sirt maydoni beradi. Bu shuni anglatadiki, ko‘pgina hujayralar sirtga yaqin joylashgan. 6-bobda ko‘rganimizdek, barglar havo bilan yaqin bo‘lishini ta‘minlaydi, shunday qilib karbonat angidrid og‘izcha va havo bo‘shliqlari orqali diffuziya qilishi mumkin va osongina fotosintez qiluvchi mezofill hujayralariga yetib boradi.

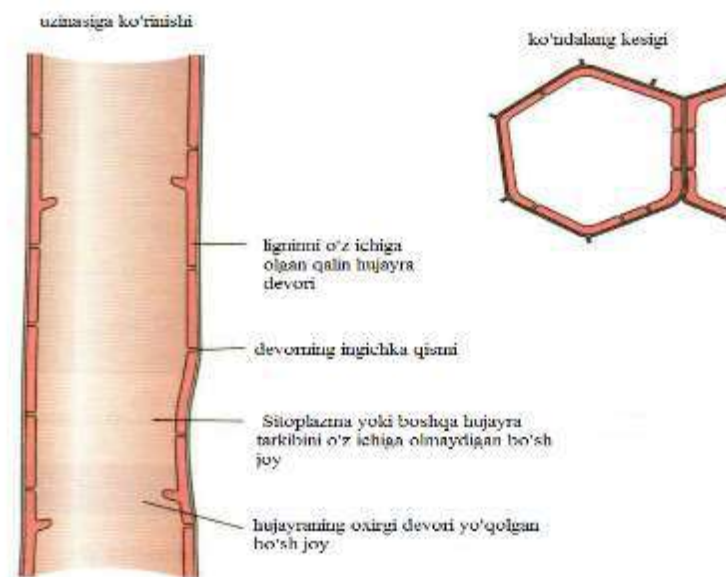
Suv o‘simliklarga ildizlardan keladi. O‘simliklar suvni ildizlari orqali so‘radi va bu suv barglarga yetib borishi kerak. Buni amalga oshiradigan transport tizimi **ksilema** deb ataladigan to‘qimadan iborat. Mineral ionlar ham ksilema orqali tashiladi.

O‘simliklarda ikkinchi transport tizimi ham bor, u **floema** deb ataladigan to‘qimadan iborat. Floema barglardan boshqa qismlariga, masalan, o‘simlik ildizlari va gullariga fotosintezda hosil bo‘lgan glyukoza va aminokislotalarni tashiydi.

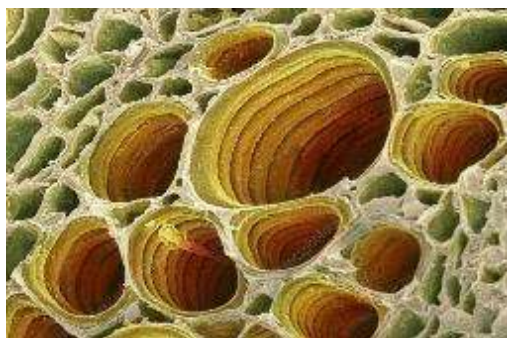
Ksilema

Ksilema naychasi uzun suv quvuriga o‘xshaydi (8.1 va 8.2-rasmlar). U ko‘plab ichi bo‘sh, o‘lik hujayralardan iborat bo‘lib, bir-biriga birikib ketgan. Hujayralarning orasida to‘siq bo‘lmaydi, shuning uchun hujayralar uzun, ochiq naycha hosil qiladi. Ksilema naychalari o‘simlikning ildizlaridan chiqib, to‘g‘ridan-to‘g‘ri poya orqali yuqoriga o‘tadi va har bir bargga tarmoqlanadi.

Ksilema naychalari sitoplazma yoki yadroga ega emas. Ularning devorlari sellyuloza va lignindan iborat. Lignin va ksilema naychalari juda mustahkam, shuning uchun ksilema naychalari o‘simliklarni tik tutishga yordam beradi. Yog‘och deyarli lignin va ksilema naychalaridan iborat.



8.1-rasm. Rasmda yog'ochlik naylarining tuzilishi tasvirlangan.



8.2-rasm: O'simlik poyasidagi ksilema tomirlarining elektron mikrografi tasvirlangan. To'q sariq rangli qismlar lignindan tashkilotgan. Ksilemaning eng kata nayining diametri 100 mikron.

8.1-jadval ksilema naychalari tuzilishi va ularning vazifalari o'rtasidagi bog'liqlikni ko'rsatadi.

Vazifasi	Xususiyatlari	Izoh
Tayanch va himoya	Hujayra devorlari lignindan iborat.	Lignin juda kuchli va hatto og'ir daraxtning katta vaznini saqlab tutishi mumkin. Barglarda ksilema naychalari bargni tekis holda ushlab turishga yordam beradi va bu orqali quyosh nurini ko'proq olish imkoniyatini ham beradi
Transport	-Hujayralar o'lik va ichi bo'sh. -O'lik hujayralar orasida devorlar yo'q	-Bu, suv naycha orqali osongina oqib o'tishiga imkon beradi -Ildizlardan barglargacha suvning oqib o'tishi uchun doimiy naycha mavjud

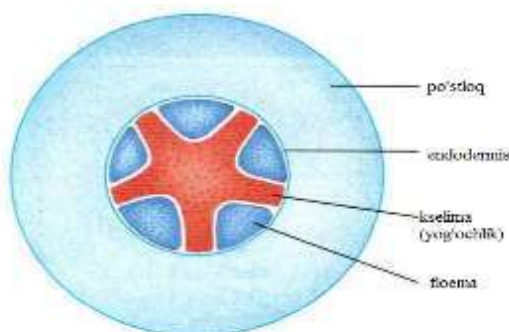
	<p>-Hujayra devorlari lignindan iborat.</p> <p>-Naychalarning diametri taxminan 15 mkm dan 200 mkm gacha.</p>	<p>-Lignin qattiq va hujayralar ochiq qolishini hamda siqilmasligini ta'minlaydi, shu bilan suvning osonlik bilan oqib o'tishiga imkon beradi. Bu suv ustunining ichkarisida uzilib qolmasligini ta'minlash uchun yetarlicha tor; lekin katta miqdorda suv o'tishi uchun yetarlicha keng.</p>
--	---	---

8.1-jadval: Ksilema naychalari tuzilishi va funksiyasi.

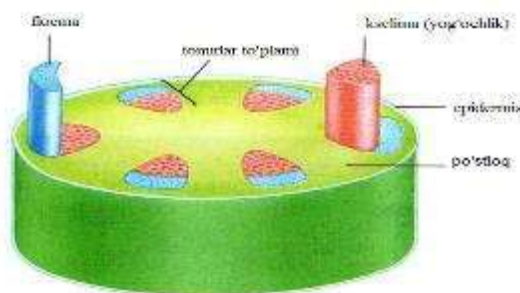
Tomir to'plamlari

Ksilema tomirlari va floema naychalari odatda bir-biriga yaqin joylashgan bo'ladi. Ksilema tomirlari va floema naychalarining bir guruhi tomir to'plami deb ataladi.

Tomir to'plamlarining ildiz va poyalarda joylashuvi 8.3 va 8.4-rasmlarda ko'rsatilgan. Ildizda tomir to'qimasi markazda joylashgan. Poyada tomir to'plamlari tashqi chetga yaqin joylashgan halqa shaklida joylashgan. Tomir to'plamlari barglarda ham mavjud. Ular barglarni tik tutib turishga yordam beradi, barglarni tekis qilib ochib, quyosh nurini tutib olish imkonini ham beradi.



8.3-rasm: Ildizdagi o'tkazuvchi tizimning diagrammasi



8.4-rasm: Poyadagi ksilema va floema to‘qimalarining joylashishi tasvirlangan diagramma.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq

1. **Materiallar:** Selderey poyalari, oziq-ovqat bo‘yoqlari, stakanlar, suv, pichoq.

2. Jarayon:

◦ Stakanlarni suv bilan to‘ldiring va har biriga bir necha tomchi oziq-ovqat bo‘yog‘ini qo‘shing.

◦ Selderey poyalarini rangli suvga soling va ularni bir necha soat yoki bir kechada qoldiring.

◦ Seldereydagi ksilema tomirlari orqali rangli suvning harakatini kuzating.

◦ Bo‘yoq qanday sayohat qilganini ko‘rish uchun seldereyning ko‘ndalang kesmalarini kesib oling.

◦ O‘simliklardagi suv, minerallar va ozuqa moddalarini tashishda ksilema va floemaning vazifalarini muhokama qiling.

• **2-Topshiriq:** Qo‘llanmadan mavzuni takror o‘qib o‘rganish.

• **3-Topshiriq:** O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. O‘simliklarda ksilema va floema qanday vazifalarni bajaradi?

2. Ksilema tomirlarining tuzilishini aytib bering.

3. Floema o‘simliklardagi qandlarni qanday tashiydi?

4. Ksilema transportida transpiratsiya qanday ahamiyatga ega?

5. Suv va mineral moddalar ildizdan bargga qanday o‘tishini tushuntiring.

8.2-Mavzu: Suvni tashish

- **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga suvni tashish jarayonlari haqida tushuncha berish. Suvning o‘simliklar va hayvonlar uchun hayotiy ahamiyatini, suvning insonlar va tabiatdagi roli bilan tanishtirish.

- **Tarbiyaviy maqsad:** O‘quvchilarda ekologik ong va atrof-muhitni himoya qilishga bo‘lgan mas’uliyatni shakllantirish.

- **Rivojlantiruvchi maqsad:** O‘quvchilarning tanqidiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirish, suv bilan bog‘liq turli hodisalar va jarayonlarni kuzatish va tahlil qilish ko‘nikmalarini mustahkamlash.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Interaktiv metod:** Suvning harakati va tashilishi bilan bog‘liq tajribalarni o‘tkazish.

- **Klaster metodi:** Suvni tashish bilan bog‘liq jarayonlarni grafikalar yordamida ko‘rsatish.

- **Guruhiy ish:** O‘quvchilarni kichik guruhlariga bo‘lib, suvni tashish usullarini tahlil qilish va muhokama qilish.

- **Diskussiya metodi:** Suv resurslarining muhofazasi va ulardan samarali foydalanish bo‘yicha fikr almashish.

- **Vizual ko‘rsatmalar:** Rasmlar, videolar va diagrammalar yordamida mavzuni tushuntirish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid taqdimotlar, tayyor mikropreparatlar, vaqtinchalik preparatlar, mikroskop, videoroliklar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism: Suvning o‘zlashtirilishi

O‘simliklar suvni ildiz tuklari orqali tuproqdan o‘zlashtiradi. 8.5-rasmda kattalashtirilgan ildiz uchining ko‘rinishi ko‘rsatilgan. Eng uchida ildizni tuproq orqali o‘sayotganda himoya qiluvchi qopqoq (ildiz qinchasi) bor. Ildizning qolgan qismi epidermis deb ataluvchi hujayralar qatlami bilan qoplangan. Ildiz tuklari epidermisdagi ba’zi hujayralardan hosil bo‘ladi.

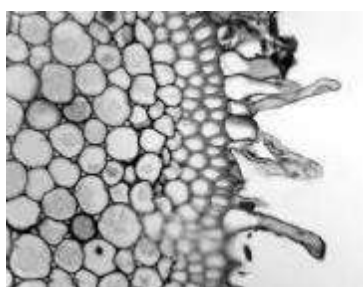
8.5-rasmda ildizning eng uchida ildiz tuklari yo‘qligini ko‘rishingiz mumkin — ular bir oz orqaroqdan boshlanadi. Har bir ildiz tuki uzun

epidermis hujayrasidir (8.6 va 8.7-rasmlar). Ildiz tuklari uzoq yashamaydi. Ildiz o'sgan sari, ular tuproq zarrachalari tomonidan zararlanishadi va yangi tuklar bilan almashtiriladi.

8.5-rasmda 70 marta kattalashtirilgan ildiz uchki qismining mikrografi.

Ildiz tuklarining vazifasi tuproqdan suv va mineral ionlarni singdirishdir. Biz suvning osmos xususiyati orqali ildiz tuklariga o'tishini ko'rdik. Ildiz tuklari ichidagi sitoplazma va hujayra shirasi ancha konsentrlangan eritmalaridir. Tuproqdagi suv odatda suyultirilgan eritma hisoblanadi.

Shuning cheklovsiz suv qisman o'tkazuvchan hujayra yuzasi membranasi orqali konsentratsiya gradienti bo'ylab ildiz tuklariga tarqaladi. Uzun va ingichka ildiz tuklari katta sirt maydoniga ega bo'lib, ular suv va mineral ionlarni o'zlashtirishni oshiradi.



8.6-rasm: Ildizning ko'ndalang kesimining bir qismini ko'rsatadigan fotomikrograf (x100). O'ng tomonda bir nechta ildiz tuklarini ko'rishingiz mumkin.

Suvning o'simlik orqali o'tish yo'li

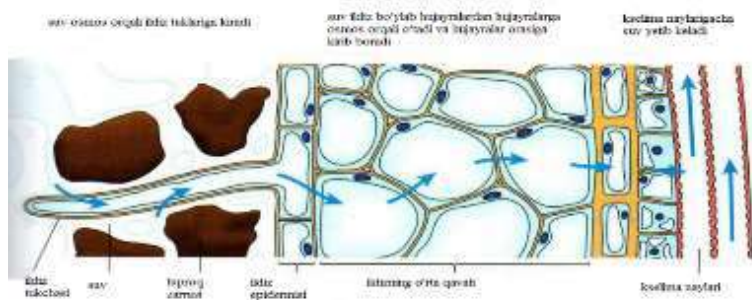
Ildiz tuklari ildizning chetida joylashgan. Ksilema tomirlari markazda joylashgan. Suvni o'simlikning qolgan qismiga olib borishdan oldin, u ildiz bo'ylab bu ksilema tomirlariga o'tishi kerak.

Suvning o'tadigan yo'li 8.7-rasmda ko'rsatilgan. Suv osmoz yo'li bilan korteks orqali hujayradan hujayraga o'tadi. Ularning ba'zilar hujayralar orasidagi bo'shliqlar yoki hujayra devorlari orqali o'tib, hech qachon hujayra ichiga kirmasligi mumkin. Oxir-oqibat u ildizning o'rtasida

joylashgan ksilema tomirlariga yetib boradi. Ular uni poyadan yuqoriga va barglarga olib boradilar.

Suv ksilemaga yetib borgach, u xuddi ichimlikni soʻrganingizda trubadan yuqoriga koʻtarganidek, ksilema tomirlari boʻylab ham yuqoriga koʻtariladi. Trubadan ichimlikni soʻrganingizda, siz trubaning yuqori qismidagi bosimni kamaytirasiz. Trubaning pastki qismidagi suyuqlik yuqori bosimda boʻladi, shuning uchun suyuqlik ogʻzingizga tomon boradi.

Xuddi shu narsa ksilema tomirlaridagi suv bilan sodir boʻladi. Tomirlarning yuqori qismidagi bosim pasayadi, pastki qismidagi bosim esa yuqori boʻlib qoladi. Shuning uchun suv ksilema tomirlari boʻylab yuqoriga oqib chiqadi.



8.7-rasm: Suvning tuproqdan ildizdagi ksilemagacha kelishi.

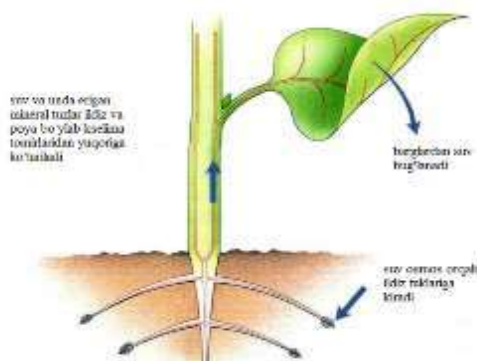
Transpiratsiya

Transpiratsiya — bu oʻsimlikda suv bugʻlanishi, yaʼni oʻsimliklarning terlashi boʻlib, bu jarayon barglarda sodir boʻladi (8.8-rasm).

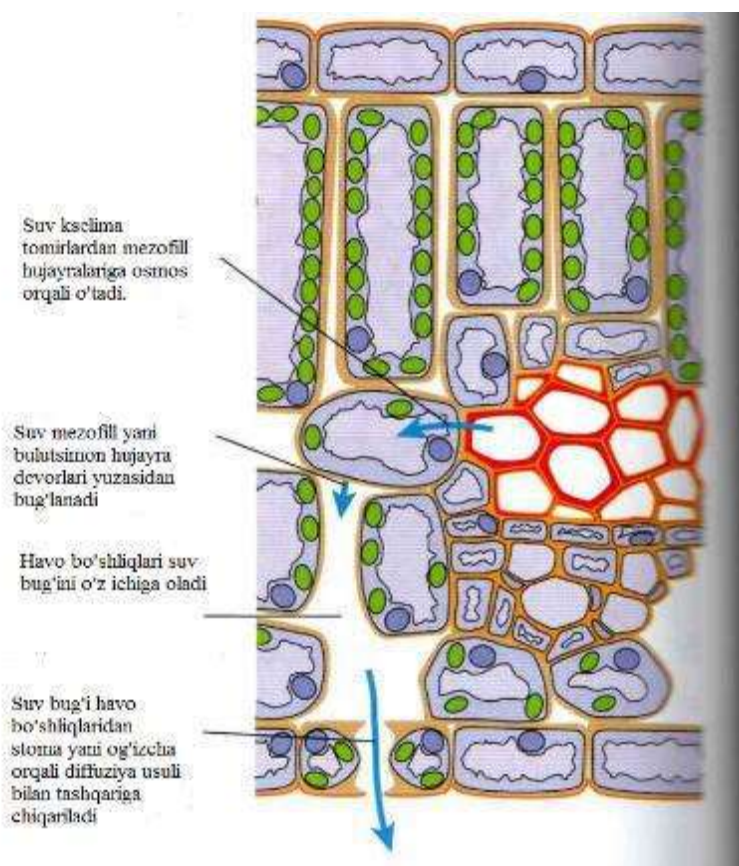
Barg yuzasida ogʻizcha deb ataladigan teshiklar mavjudligini eslaysiz (8.9-rasm). Odatda bargning pastki qismida, pastki epidermisda ogʻizchalar koʻproq boʻladi. Barg ichidagi mezofill hujayralarining har biri yupqa suv plyonkasi bilan qoplangan. Ushbu plyonkaning bir qismi hujayralardan havo boʻshliqlariga bugʻlanadi. Bu suv bugʻi ogʻizcha orqali bargdan tashqariga tarqaladi. Bargdagi ksilema tomirlaridan suv oʻz oʻrnini bosish uchun osmoz orqali mezofill hujayralariga boradi.

Barglardagi hujayralarni taʼminlash uchun doimo ksilema tomirlarining yuqori qismidan suv olinadi. Bu ksilema tomirlarining

yuqori qismidagi samarali bosimni pasaytiradi, shuning uchun suv ularni yuqoriga olib chiqadi. Bu jarayon transpiratsiya oqimi deb ataladi (8.8-rasm).



8.8-rasm: Transpitatsiya oqimi.



8.9-rasm: Suvning o'simlik bargi orqali ksilemadan havoga qanday o'tishi tasvirlangan.

Transpiratsiya tezligiga ta'sir ko'rsatadigan omillar

O'simlik barglaridan suv bug'ining tarqalish tezligiga atrof-muhit ta'sir qiladi. Harorat yuqori bo'lganda va shamol turganda transpiratsiya tezroq sodir bo'ladi.

Harorat qanchalik yuqori bo'lsa, suv molekulalarining kinetik energiyasi shunchalik katta bo'ladi. Demak, suv mezofill hujayralari yuzasidan tezroq bug'lanadi, suv bug'i esa bargdan havoga tezroq tarqaladi.

Shamolli kunda barg atrofidagi havo — bargdan hozirgina tarqalib ketgan juda ko'p suv bug'ini o'z ichiga olgan havo tezda ko'chiriladi. Bu shuni anglatadiki, suv bug'lari uchun har doim diffuziya gradienti mavjud, chunki barg tashqarisidagi namlik barg ichidagi havo bo'shliqlariga qaraganda kamroq bo'ladi. Shunday qilib, suv bug'i havo tinch bo'lgan kunga qaraganda shamolli kunda bargdan tezroq tarqaladi.

Namlik ham transpiratsiya tezligiga ta'sir qiladi. Namlik havoning namlik darajasini anglatadi. Namlik qanchalik yuqori bo'lsa, barglardan suv bug'lari shunchalik kam tarqaladi. Buning sababi shundaki, barg ichidagi havo bo'shliqlari va uning tashqarisidagi nam havo orasidagi suv uchun diffuziya gradienti yuqori bo'lmaydi. Natijada namlik ko'tarilganda transpiratsiya kamayadi. Agar harorat yuqori, shamol kuchli va havo juda quruq bo'lsa, transpiratsiya juda tez sodir bo'ladi.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq

1. Materiallar: Idishdagi o'simlik, plastik to'rva, tarozi (balans), suv.

2. Jarayon:

- Idishdagi o'simlikning dastlabki massasini o'lchang.
- O'simlikni yaxshilab sug'orib, tuproq yuzasidan suv bug'lanishining oldini olish uchun idishni (tuproq qismini) plastik qop bilan yoping.
- O'simlikni yaxshi yoritilgan joyga qo'ying va uni belgilangan muddatga (masalan, 24 soat) qoldiring.
- O'simlikning yakuniy massasini o'lchang va dastlabki massadan yakuniy massani ayirish orqali yo'qotilgan suv miqdorini hisoblang.

o Suvning ildizlar tomonidan o‘zlashtirilishi va uning o‘simlik orqali tashish jarayonini muhokama qiling.

- **2-Topshiriq:** Qo‘llanmadan mavzuni takror o‘qib o‘rganish.
 - **3-Topshiriq:** O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:
-
-

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. O‘simliklarda transpiratsiya jarayoni qanday kechadi?
2. Suv tuproqdan o‘simlik ildizlariga qanday o‘tadi?
3. Transpiratsiya tezligiga qanday omillar ta’sir qilishi mumkin?
4. Suv transportining kogeziya-kuchlanish nazariyasini tushuntiring.
5. O‘simliklardagi suv yo‘qotilishini og‘izchalar (stomalar) qanday tartibga soladi?

8.3-Mavzu: Saxaroza va aminokislotalarning translokatsiyasi

• **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga saxaroza va aminokislotalarning o‘simliklarda translokatsiyasi jarayoni haqida bilim berish.

• **Tarbiyaviy maqsad:** O‘quvchilarda ilmiy yondashuv va o‘simliklar hayoti bilan bog‘liq jarayonlarga qiziqishni oshirish.

• **Rivojlantiruvchi maqsad:** O‘quvchilarning biologik jarayonlarni tahlil qilish va ularga oid nazariy bilimlarini amaliyotda qo‘llash qobiliyatini rivojlantirish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

• **Ma’ruza va suhbat metodi:** Saxaroza va aminokislotalarning o‘simliklar ichida qanday translokatsiya qilinishini tushuntirish.

• **Tajriba metodi:** Saxaroza translokatsiyasi jarayonini o‘rgatish uchun o‘quvchilarga tajriba o‘tkazish.

• **Diagrammalar va grafiklar:** Floema orqali saxaroza va aminokislotalarning harakati jarayonini diagrammalar orqali tushuntirish.

• **Guruhiy ish:** O‘quvchilarni kichik guruhlarga bo‘lib, floemadagi translokatsiya jarayonlarini tahlil qilish va natijalarni taqdim etish.

• **Test va muhokama:** O‘quvchilarning dars davomida olgan bilimlarini baholash uchun test va qizg‘in muhokamalar tashkil etish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid taqdimotlar, videoroliklar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism:

Barglar fotosintez orqali uglevodlarni hosil qiladi. Shuningdek, ular ushbu uglevodlarning bir qismini aminokislotalar, oqsillar, yog‘lar va boshqa organik moddalar hosil qilish uchun ishlatadilar.

Barglarda hosil bo‘lgan ba‘zi moddalar, ayniqsa saxaroza va aminokislotalar floema naychalari orqali o‘simlikning boshqa qismlariga o‘tkaziladi. Bu jarayon **translokatsiya** deb ataladi.

O‘simlik faol fotosintez qilayotganda va o‘sayotganda barglar odatda ko‘chirilgan materialning asosiy manbalari (organ-donor) hisoblanadi. Ular doimo floemada o‘simlikning boshqa barcha qismlariga olib boradigan saxaroza ishlab chiqaradilar.

Ildizlar saxarozaning bir qismini kraxmal hosil qilish va saqlash uchun o‘zgartirishi mumkin. Gullar saxarozadan fruktoza (ayniqsa nektarda, shirin ta‘mli shakar) hosil qilish uchun foydalanadi. Keyinchalik, mevalar rivojlanayotganda, saxaroza hayvonlarni jalb qilish uchun shirin, suvli mevalarni ishlab chiqarishga sarflanadi.

Ammo ko‘plab o‘simliklar yil fasllarining sovuq yoki juda issiq kunlarida ham o‘zlarini saqlab qolishadi, bu albatta, ularning faolligi pasaygan holatda (tinchlik davrida) kuzatiladi. Issiq iqlim sharoitida bu eng issiq, eng quruq mavsumda bo‘lishi mumkin. Mo‘tadil iqlimli mamlakatlarda esa qishda kuzatiladi.

Ushbu qiyin paytlarda o‘simlik fotosintez qilmaydi. U ildizlaridagi kraxmal, yog‘lar va boshqa materiallar zahiralaridan foydalanib omon qoladi. Saqlangan materiallar saxarozaga aylanadi va o‘simlikning boshqa qismlariga ko‘chiriladi. Shunday qilib, bu saqlash joylari endi manbaga aylanadi.

Masalan, baobab daraxtlari (8.10-rasm) Madagaskar kabi tropik mamlakatlarda o‘sadi. Nam mavsumda ularning barglari fotosintez qiladi va saxaroza hosil qiladi. Bu modda kraxmal sifatida saqlanadigan

qismlarga va ildizlarga ko‘chiriladi. Quruq mavsumda baobab barglarini to‘kadi. Yana yomg‘ir yog‘ganda, kraxmal zahiralari saxarozaga aylanadi va o‘shib borayotgan kurtaklarga o‘tadi hamda ularning o‘shishi va yangi barglar paydo bo‘lishiga yordam beradi.

Ushbu misoldan floema saxarozani har ikki yo‘nalishda — yuqoriga yoki pastga o‘tkazishi mumkinligini ko‘rishingiz mumkin. Bu holat ksilema tomirlarida suvni tashish jarayoniga to‘g‘ri kelmaydi. Ksilemada harakat faqat yuqoriga ko‘tarilishi mumkin, chunki transpiratsiya doimo barg yuzasida sodir bo‘ladi va bu o‘simlikdagi suvni yuqoriga tortish uchun "so‘ruvchi kuch"ni ta‘minlaydi.



8.10-rasm: Barglarida saxaroza saqlagan, nam mavsumdagi baobab daraxti.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq

1. Materiallar: Shira biti (aphid) modeli yoki simulyatsiyasi, o‘simlik poyasining ko‘ndalang kesmalari.

2. Jarayon:

- Shira bitlari o‘simliklarning floema sharbati bilan qanday oziqlanishini ko‘rsatish uchun model yoki simulyatsiyadan foydalaning.
- Floemaning tuzilishini va saxaroza hamda aminokislotalarni barglardan o‘simlikning boshqa qismlariga qanday tashishini ko‘rsating.
- Translokatsiya jarayoni va uning o‘simliklarning o‘shishi hamda rivojlanishi uchun ahamiyatini muhokama qiling.
- Floema to‘qimalarining tuzilishini mikroskop ostida kuzatish uchun ixtiyoriy ravishda tayyorlangan slaydlardan foydalaning.

- **2-Topshiriq:** Qo‘llanmadan mavzuni takror o‘qib o‘rganish.
 - **3-Topshiriq:** O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:
-
-

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. O‘simliklardagi translokatsiya nima?
2. Floemada saxaroza qanday tashilishini aytib bering.
3. Floema transportida manba-iste‘molchi (source-sink) munosabati qanday?
4. Aminokislotalar floema orqali qanday harakat qiladi?
5. Floema tashishning bosim-oqim gipotezasini tushuntiring.

IX BOB. Hayvonlarda qon aylanishi

9.1-Mavzu: Qon aylanish sistemasi

- **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga qon aylanish sistemasi, uning tuzilishi va funksiyalari haqida bilim berish. Yurak va qon tomirlari faoliyati, qonning organizmdagi rolini tushuntirish.
- **Tarbiyaviy maqsad:** O‘quvchilarda sog‘lom turmush tarziga e‘tibor qaratish, yurak-qon tomir tizimini himoya qilish va sog‘lom odatlarni rivojlantirish.

- **Rivojlantiruvchi maqsad:** O‘quvchilarning biologik jarayonlarni tushunish, tahlil qilish va amaliyotga qo‘llash qobiliyatlarini rivojlantirish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Ma’ruza va suhbat metodi:** Qon aylanish sistemasining asosiy tarkibiy qismlari va ularning vazifalari haqida tushuntirish.

- **Diagrammalar va modellardan foydalanish:** Yurak va qon tomirlarining tuzilishi, qon aylanishining katta va kichik doiralarini diagrammalar yordamida tushuntirish.

- **Tajriba va kuzatish metodi:** Qon bosimi va pulsni o‘lchash bo‘yicha tajribalar o‘tkazish.

- **Interaktiv o‘yinlar:** O‘quvchilarga qon aylanish sistemasi faoliyatini yaxshiroq tushunishga yordam beruvchi interaktiv o‘yinlar yoki simulyatsiyalar.

- **Guruhiy ish:** O‘quvchilarni kichik guruhlariga bo‘lib, qon aylanish sistemasidagi kasalliklarni muhokama qilish va profilaktika choralari haqida loyiha yaratish.

- **Test va muhokama:** Darsda olingan bilimlarni mustahkamlash va baholash uchun test va muhokamalar o‘tkazish.

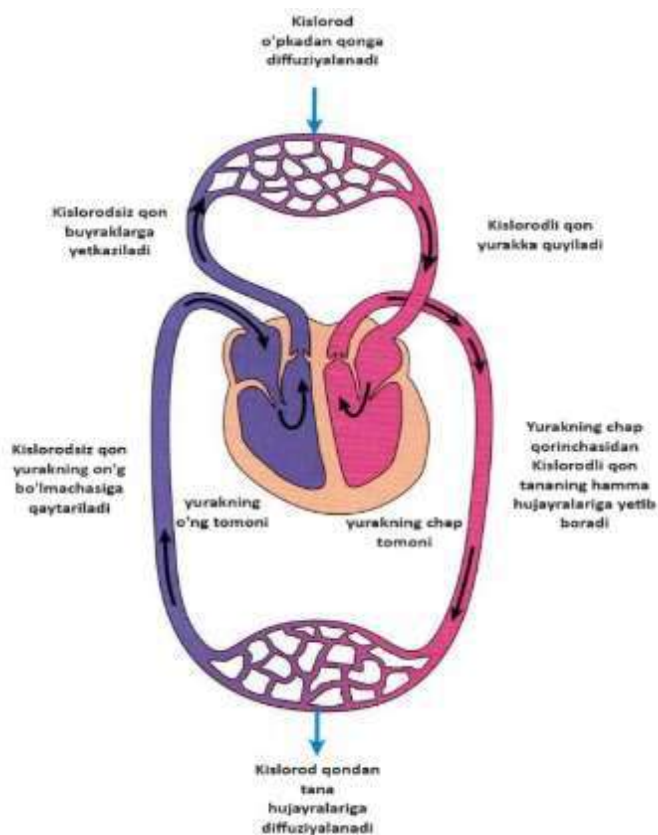
Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid taqdimotlar, tayyor mikropreparatlar, vaqtinchalik preparatlar, mikroskop, videoroliklar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism:

Barcha sutemizuvchilarning, shu jumladan odamlarning asosiy transport tizimi bu qon aylanish sistemasidir. Bu qon tomirlari deb ataladigan naychalar tarmog‘idir. Yurak qonni qon tomirlari orqali oqishini ta‘minlaydi. Yurak va qon tomirlaridagi klapanlar (valvula) qonning faqat to‘g‘ri yo‘nalishda oqishini ta‘minlaydi.

9.1-rasmda inson qon tizimining umumiy sxemasi ko‘rsatilgan. Strelkalar qon oqimining yo‘nalishini ko‘rsatadi. Barmog‘ingizni o‘pkaning holatiga, diagrammaning yuqori qismiga qo‘ying va keyin o‘qlarni kuzatib boring. Siz qonning o‘pkadan yurakning chap tomoniga, so‘ngra tananing qolgan qismiga oqib chiqishini ko‘rishingiz mumkin.

Keyin qon yana o'pkaga borishdan oldin yurakning o'ng tomoniga qaytadi.



9.1-rasm: Odamning umumiy qon aylanish sistemasi.

Qonni kislorod bilan boyitish

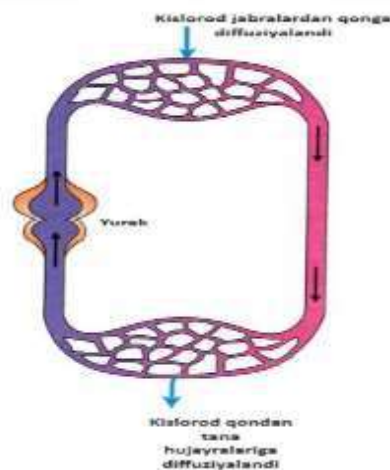
Yurakning chap tomonidagi qon o'pkadan keladi. U alveolalarni o'rab turgan kapillyarlarda to'plangan kislorodni o'z ichiga oladi hamda kislorodli qon deb ataladi. Keyinchalik bu kislorodli butun qon tanaga yuboriladi. Kislorodning bir qismi nafas olish uchun kislorodga muhtoj bo'lgan tana hujayralari tomonidan o'zlashtiriladi va bu vaqtda qon kislorodsizlanadi. Kislorodsiz qon yurakning o'ng tomoniga qaytib keladi. Keyin u o'pkaga boradi va u yerda yana kislorodli qonga aylanadi.

Katta va kichik qon aylanish sistemasi

9.1-rasmda ko'rsatilgan qon aylanish tizimi qo'sh qon aylanish tizimidir. Bu shuni anglatadiki, qon tanani bitta to'liq aylanish yurak orqali ikki marta o'tadi. Qo'sh qon aylanish tizimi ikki qismdan iborat deb o'ylashimiz mumkin: qonni o'pkaga va yurakka olib boradigan qon

tomirlari, o'pka tizimi va qonni tananing qolgan qismiga va yurakka olib boradigan qon tomirlari. Ikki doirali qon aylanish tizimi barcha sutemizuvchilar qushlar va sudralib yuruvchilarda uchraydi.. Biroq, baliqlarda qon aylanish tizimi mavjud bo'lib, unda qon yurakdan faqat bir marta to'liq aylanishda o'tadi. Bu yagona qon aylanish tizimi deb ataladi va 9.2-rasmda ko'rsatilgan.

Qo'sh qon aylanish tizimlari qon aylanish tizimlariga nisbatan ba'zi afzalliklarga ega. Baliq jabralari yoki sutemizuvchilarning qon tomirlari orqali oqib o'tganda, qon juda ko'p bosimni yo'qotadi. Sutemizuvchilarda bu past bosimli qon yurakka qaytariladi, bu esa uni tananing qolgan qismiga yuborishdan oldin yana bosim o'tkazadi. Baliqda past bosimli qon baliq tanasi atrofida oqishni davom etadi. Bu shuni anglatadiki, qon sut emizuvchilarga qaraganda baliqning tana a'zolariga kamroq boradi. Nafas olish uchun kislorod yetkazib berish haqida o'ylaganingizda, bu juda muhimdir. Metabolik jihatdan juda faol bo'lgan har qanday to'qimalar ko'p kislorodga muhtoj bo'lib, ularga imkon qadar tezroq qon yetkazib beriladi va bu yetkazib berish sutemizuvchilarda baliqlarga qaraganda ancha samarali.



9.2-rasm: Baliqning bitta doiradagi qon aylanish sistemasi.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq. Qon aylanish tizimining modeli:

1. **Materiallar:** Quvurlar (tubing), nasos (masalan, kichik akvarium nasosi), rangli suv, idishlar (konteynerlar).

2. **Jarayon:**

- Qon aylanish tizimining oddiy modelini qon tomirlarini tasvirlash uchun quvurlar va yurakni taqlid qilish uchun nasos yordamida quring.
 - Qonni ifodalash uchun idishlarni rangli suv bilan to'ldiring.
 - Yopiq halqa tizimini yaratish uchun quvurlarni nasos va idishlarga ulang.
 - Nasos suvni quvurlar orqali qanday aylanayotganini ko'rsating.
 - Model va inson qon aylanish tizimi o'rtasidagi o'xshashlik va farqlarni muhokama qiling.
 - **2-Topshiriq:** Qo'llanmadan mavzuni takror o'qib o'rganish.
 - **3-Topshiriq:** O'tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:
-

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Qon aylanish tizimining asosiy qismlari nimalardan iborat?
2. Katta va kichik (o'pka) qon aylanish doiralarning farqini tushuntiring.
3. Yurak qonni butun tanaga qanday haydaydi?
4. Qon aylanishida arteriyalar, venalar va kapillyarlar qanday rol o'ynaydi?
5. Qonning tarkibini aytib bering.

9.2. Mavzu: Yurak

- **Darsning maqsadi:** O'quvchilarga yurakning tuzilishi, ishlash mexanizmi va uning qon aylanish sistemasi uchun ahamiyati haqida chuqur bilim berish.
- **Tarbiyaviy maqsad:** O'quvchilarda yurak salomatligi haqida ongli yondashuvni shakllantirish, sog'lom ovqatlanish va muntazam jismoniy faollikning yurak salomatligiga ta'siri haqida tushuncha berish.
- **Rivojlantiruvchi maqsad:** O'quvchilarning ilmiy fikrlash, tahlil qilish va amaliyotga qo'llash qobiliyatlarini rivojlantirish, yurak faoliyatini kuzatish va unga tegishli muammolarni hal qilish ko'nikmalarini mustahkamlash.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Ma'ruza va vizual materiallar:** Yurakning tuzilishi va uning ishlash mexanizmini tushuntirish uchun diagrammalar hamda modellardan foydalanish.

- **Animatsiya va videolar:** Yurakning qanday ishlashi, qonning yurak orqali qanday oqishi va yurakning harakatlarini tushuntirish uchun animatsiya va videolar ko'rsatish.

- **Tajriba va kuzatish metodi:** Yurak urishini sezish, pulsni o'lchash va yurak urishining o'zgarishlarini kuzatish bo'yicha tajribalar o'tkazish.

- **Guruhiy muhokama va loyiha ishlari:** Yurak kasalliklari, ularning oldini olish va yurak sog'lig'ini saqlash bo'yicha guruhiiy loyiha yaratish va muhokama qilish.

- **Test va baholash:** O'quvchilarning yurakning tuzilishi va funksiyalari bo'yicha olgan bilimlarini tekshirish uchun test o'tkazish.

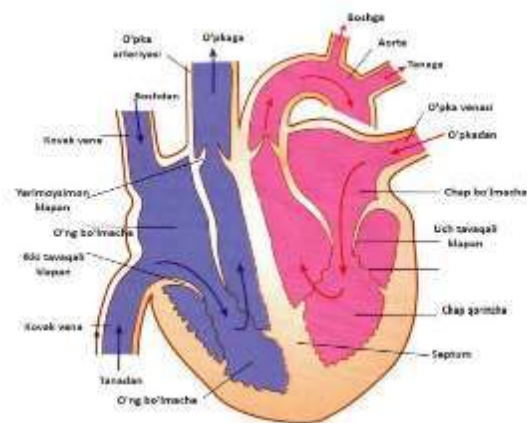
Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid taqdimotlar, videoroliklar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism:

Yurakning vazifasi qonni tanaga haydashdir. U hayot davomida muntazam ravishda qisqaradigan va bo'shashadigan maxsus mushaklardan (yurak mushagi) iborat organdir.

9.3-rasmda yurakning ichki kesmasi berilgan. Yurak kameralar deb ataladigan to'rtta bo'shliqqa bo'lingan. Ikki ustki kameraga **bo'lmacha** (atrium) deyiladi. Ikki pastki kamera esa **qorinchalardir** (ventrikul). Chap tarafdagi kameralar o'ng tomondagilardan to'siq (septum) bilan butunlay ajratilgan.

Agar siz 9.1 va 9.3-rasmlarga qarasangiz, qonning yuqori qismida yurakka va arteriyaga oqib o'tishini ko'rasiz. Ikkala arteriya ham qon oladi. Chap bo'lmacha o'pkadan keladigan o'pka tomirlaridan qon oladi. O'ng bo'lmacha esa tananing qolgan qismidan qon oladi va u qon kovak vena deb ataladigan katta tomirlar orqali keladi.



9.3-rasm: Yurakning ko'ndalang kesimi.

Arteriyadan qon qorinchalarga oqib o'tadi. Qorinchalar devoridagi mushaklar qisqaradi. Bu qonni yurakdan haydab chiqaradi. Mushak kuchli qisqarganda yurak ichidagi qonni ichkariga siqib chiqaradigan va uni tashqariga chiqarib yuboradigan katta kuch hosil qiladi. Chap qorinchadagi qon aortaga quyiladi. Bu tana bo'ylab qonni olib yuradigan katta arteriya, o'ng qorincha qonni o'pka arteriyasiga o'tqazadi, bu esa uni o'pkaga olib boradi.

Venalar

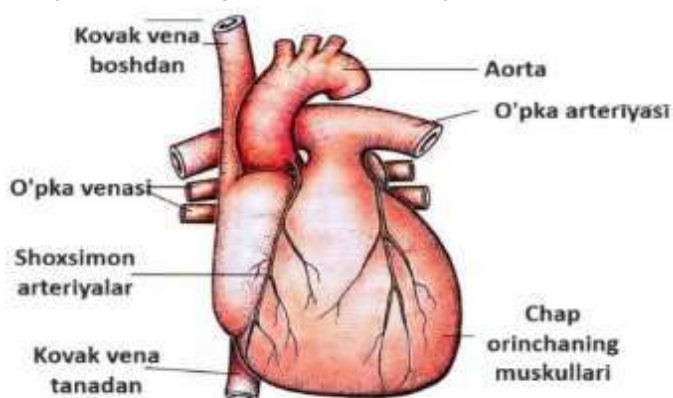
9.3-rasmdagi bir tomonlama klapanlarga yana qarang. Bo'lmachalar va qorinchalar orasidagi klapanlarga atrioventrikulyar klapanlar deyiladi. Ular qonning venadandan qorinchalarga oqishini ta'minlaydi, lekin uning teskari yo'nalishda ketishiga yo'l qo'ymaydi. Aorta va o'pka arteriyasiga kirishlaridagi klapanlar semilunar klapanlar deb ataladi. Bu nom "yarim oy" degan ma'noni anglatadi va ularning shakliga ishora qiladi. Bu klapanlar qorinchalardan arteriyalarga qonni olib o'tadi.

Qorinchalarning vazifasi bo'lmachalarning vazifasidan farq qiladi. Bo'lmacha oddiygina o'pkadan yoki tanadan qon oladi va uni qorinchalarga yetkazib beradi. Qorinchalar qonni yurakdan va butun tanadan haydab chiqaradi. Bunga yordam berish uchun qorinchalar bo'lmachaga qaraganda ancha qalinroq mushak devorlariga ega. O'ng va chap qorincha devorlarining qalinligida ham farq bor. O'ng qorincha qonni

yurakka juda yaqin joylashgan o'pkaga haydaydi. Biroq, chap qorincha qonni tananing qolgan qismiga haydaydi. Chap qorincha buni amalga oshirish uchun mushaklarning ayniqsa qalin devoriga ega. O'pka arteriyasida o'pkaga oqadigan qon aortadagi qonga qaraganda ancha past bosimga ega.

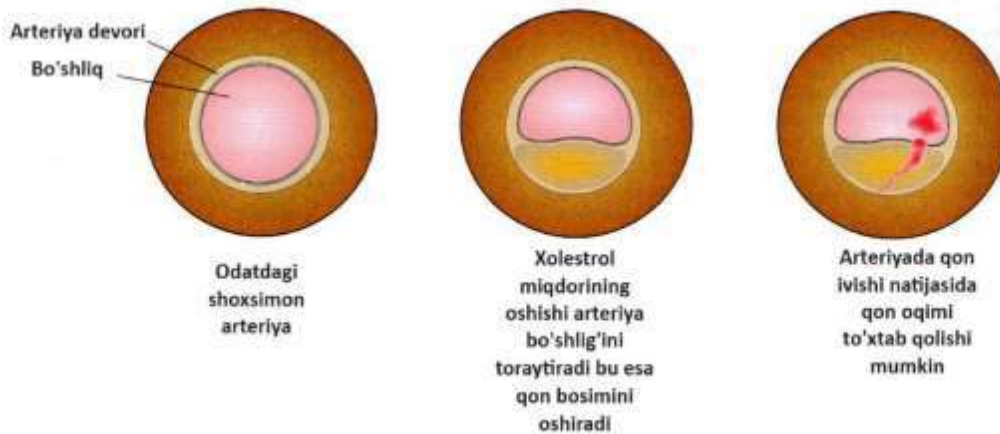
Tojsimon arteriyalar

9.4-rasmda inson yurakining tashqi tuzilishi ko'rsatilgan. Yurakning tashqi tomonida qon tomirlari borligini ko'rishingiz mumkin. Ular tojsimon arteriyalar deb ataladi. Bu tomirlar yurak mushaklarini qon bilan ta'minlaydi va tojsimon arteriyalar bloklanishi mumkin.



9.4-rasm: Yurakning tashqi ko'rinishi.

Ba'zi odamlarda xolesterin arteriyalar, shu jumladan tojsimon arteriyalar devorlari ichida to'planadi (9.5-rasm). Ushbu moddalar arteriya devorini qattiqroq qiladi va toraytiradi, shuning uchun qonning oqishini qiyinlashtiradi. Qon tromblarini hosil qilishi mumkin. Tojsimon arteriyada tromb hosil bo'lsa, yurak mushaglariga kislorod yetib bormaydi. Mushak hujayralari aerobik nafas ololmaydi, shuning uchun ular qisqarishi uchun energiya ololmaydilar. Tojsimon arteriyalarning bloklanishi tojsimon yurak kasalligi deb ataladi. Bu, ayniqsa rivojlangan mamlakatlarda kasallik va o'limning juda keng tarqalgan sababidir. Biz odamning yurak-qon tomir kasalliklarini rivojlanish xavfini oshiradigan bir qancha omillarni bilamiz.



9.5-rasm: Tojsimon yurak kasalligining paydo bo'lish oqibatlari.

Tojsimon yurak kasalligini oldini olish

Tojsimon yurak kasalligi ko'plab mamlakatlarda o'limning eng keng tarqalgan sabablaridan biridir. Hech kim tojsimon yurak kasalligi rivojlanish xavfini to'liq bartaraf eta olmaydi, ammo bu xavfni kamaytirish mumkin. Siz qila oladigan eng aniq narsa sigaret chekmaslikdir. Chekish ko'plab boshqa noxush va xavfli sog'liq muammolari kabi tojsimon yurak kasalligi rivojlanish ehtimolini sezilarli darajada oshiradi. Siz ovqatlanish ratsioniga ham e'tiborli bo'lsangiz bu kasallikni xavfini kamaytirgan bo'lasiz. Yog'larga boy dieta odamning qonida xolesterin konsentratsiyasining oshishi va bu o'z navbatida tojsimon yurak kasalligi xavfini oshiradi. Go'shtda to'yingan yog'lar o'simlikka asoslangan oziq-ovqatlarga qaraganda ko'proq, shuning uchun tojsimon yurak kasalligi xavfini kamaytirishning oddiy usullaridan biri pishirish paytida hayvon yog'larini o'simlik moylari bilan almashtirishdir. Tez tayyor bo'ladigan ovqatlar ko'pincha hayvonlarning yog'lariga boy, shuning uchun ularni me'yorida iste'mol qilish kerak. Yana ko'pchilik o'ziga yoqadigan mashq turini bajarish mumkin. Jismoniy mashqlar sizni sog'lom saqlashga yordam beradi, ortiqcha vazn ortishining oldini oladi va qon bosimini pasaytiradi. Muntazam jismoniy mashqlar tananing ko'p qismlariga, shu jumladan yurakka juda foydalidir.

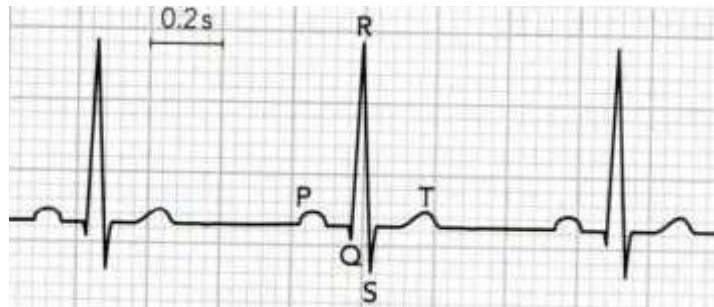
Yurak urishi

Agar qo‘lingizni ko‘kragingizga qo‘ysangiz, yuragingiz urishini his qilishingiz mumkin. Ko‘pchilikning yuragi dam olayotganda daqiqada 60-75 marta uradi. Agar siz do‘stingizning ko‘kragiga boshingizni qo‘ysangiz yoki stetoskopdan foydalansangiz, har bir yurak urishi bilan yopilgan klapanlarning tovushlarini ham eshitishingiz mumkin. Ular ko‘proq "lub-dub" kabi eshitiladi. Har bir to‘liq "lub-dub" bitta yurak urishini ifodalaydi.

Yurak urish tezligini o‘lchashning yaxshi usuli puls tezligini o‘lchashdir. Puls - bu yurak orqali qonni surish natijasida yuzaga keladigan arteriyaning kengayishi va bo‘shashishi. Shuning uchun puls tezligi yurak urish tezligi bilan bir xil bo‘ladi. Pulsni terining yuzasiga juda yaqin arteriya bo‘lgan joyda topishingiz mumkin. Ikkita yaxshi joy bilagingizda va faqat bo‘yningizdagi yon tomonida. Puls tezligini avtomatik ravishda qayd eta oladigan telefon ilovalari va aqlli soatlar ham mavjud. Kasalxonada yurak faoliyati EKG sifatida qayd etilishi mumkin. Bu elektrokardiografni anglatadi. Inson tanasiga kichik elektrodlar yopishtiriladi va yurakdagi elektr faolligi qayd etiladi (9.6-rasm). Faoliyat grafik sifatida qayd etiladi. Oddiy EKGga misol 9.7-rasmda ko‘rsatilgan.



9.6-rasm: Tanaga o‘rnatilgan elektrodlar va yurak ishlashini qayd qiladi.



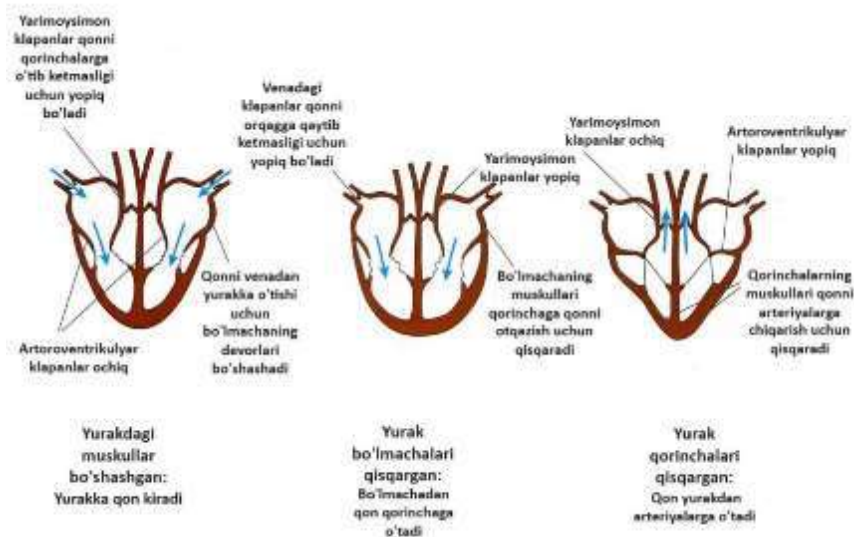
9.7-rasm. Oddiy EKG. Siz buni x-o‘qi bo‘yicha vaqt va y-o‘qi bo‘yicha elektr faolligi bilan grafik sifatida ko‘rishingiz mumkin. P,Q,R,S va T deb ataladigan belgilar esa bir yurak urishidagi turli bosqichlarini ifodalaydi.

Yurak qanday uradi

Devorlaridagi mushaklar qisqarishi va bo‘shashishi natijasida yurak uradi. Ular qisqarganda yurak kichrayib, qonni siqib chiqaradi (9.8-rasm). Ular bo‘shashganda, yurak kattalashib, qon bo‘lmachalar va qorinchalarga oqishini ta‘minlaydi.

Ko‘rdikki, chap bo‘lmachalar va chap qorincha o‘rtasida atrioventrikulyar qopqoq va o‘ng bo‘lmachalar va qorincha o‘rtasida boshqasi bor. Yurakning chap tomonidagi qopqoq ikki qismdan iborat bo‘lib, u ikki tomonlama qopqoq yoki mitral qopqoq deb ataladi. O‘ng tarafdagi qopqoq uch qismdan iborat bo‘lib, uch tavaqali klapan deb ataladi.

Bo‘lmachaning devorlari qisqarganda, ular bo‘lmachadagi qon bosimini oshiradi. Bu atrioventrikulyar klapanlarni pastga itarib, ularni eshiklar kabi ochadi va qonning qorinchalarga quyilishiga imkon beradi. Ammo qorinchalar qisqarganda, qorinchalardagi qon bosimi bilan klapanlar yana yopiladi. Ularga birlashtirilgan paylar ularni "yopiq" holatda to‘xtashlari kerak bo‘lgan juda uzoqqa tebranishni to‘xtatadi.



9.8-rasm: Yurakning qanday ishlashi tasvirlangan.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq

1. **Materiallar:** Qo‘y yuragi, anatomiya (disseksiya) to‘plami, tibbiy qo‘lqop, laboratoriya lagandasi (patnisi).

2. Jarayon:

- Qo‘y yoki cho‘chqa yuragini qassobxona yoki biologik ta‘minot korxonasiidan oling.

- Yurakni disseksiya patnisiga qo‘ying va xavfsizlik qoidalariga rioya qilib qo‘lqop kiying.

- Yurakning ichki tuzilmalarini, masalan, kameralar, klapanlar va asosiy qon tomirlarini sinchkovlik bilan kesish va kuzatish uchun disseksiya to‘plamidan foydalaning.

- Yurakning turli qismlarini aniqlang va belgilang.

- Har bir qismning vazifasi va yurakning qon aylanish tizimidagi umumiy rolini muhokama qiling.

- **2-Topshiriq:** Qo‘llanmadan mavzuni takror o‘qib o‘rganish.

- **3-Topshiriq:** O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Inson yuragining tuzilishini aytib bering.
2. Yurak siklida bo‘lmachalar va qorinchalar qanday ishlaydi?
3. Yurak klapanlari qanday vazifani bajaradi?
4. Qonning yurak orqali o‘tish yo‘lini (harakat yo‘nalishini) tushuntiring.
5. Yurak urish tezligi qanday tartibga solinadi?

9.3-Mavzu: Qon tomirlari

- **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga qon tomirlarining turlari (arteriyalar, venalar, kapillyarlar), ularning tuzilishi va funksiyalarini o‘rgatish.

- **Tarbiyaviy maqsad:** O‘quvchilarda sog‘lom turmush tarzi va qon tomirlarining salomatligi haqida ongli munosabatni shakllantirish. To‘g‘ri ovqatlanish, jismoniy harakat va zararli odatlardan voz kechishning qon tomir salomatligiga ta‘sirini tushuntirish.

- **Rivojlantiruvchi maqsad:** O‘quvchilarning biologik jarayonlarni tushunish, tahlil qilish va amaliyotda qo‘llash qobiliyatlarini rivojlantirish. Qon tomir kasalliklari haqida xabardorlikni oshirish va ulardan himoyalanih bo‘yicha ko‘nikmalarni rivojlantirish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Ma‘ruza va vizual ko‘rgazmalar:** Qon tomirlarining turlari va ularning funksiyalarini tushuntirish uchun diagrammalar hamda modellardan foydalanish.

- **Video va animatsiyalar:** Qon tomirlarining qanday ishlashi, ular orqali qonning harakati va ularning yurak bilan o‘zaro bog‘liqligini ko‘rsatish uchun video hamda animatsiyalar qo‘llash.

- **Tajriba va kuzatish metodi:** O‘quvchilarga pulsni topish va o‘lchash, qon bosimini aniqlash bo‘yicha tajribalar o‘tkazish. Bu orqali qon tomirlarining faoliyati bilan tanishtirish.

- **Guruhiy ish va muhokama:** O‘quvchilarni kichik guruhlarga bo‘lib, qon tomir kasalliklarini muhokama qilish va ularning oldini olish bo‘yicha chora-tadbirlar ishlab chiqish.

• **Test va baholash:** Dars davomida olgan bilimlarni tekshirish va mustahkamlash uchun test o‘tkazish hamda dars oxirida muhokama tashkil etish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid taqdimotlar, tayyor mikropreparatlar, mikroskop, videoroliklar, plakat va rasmlar.

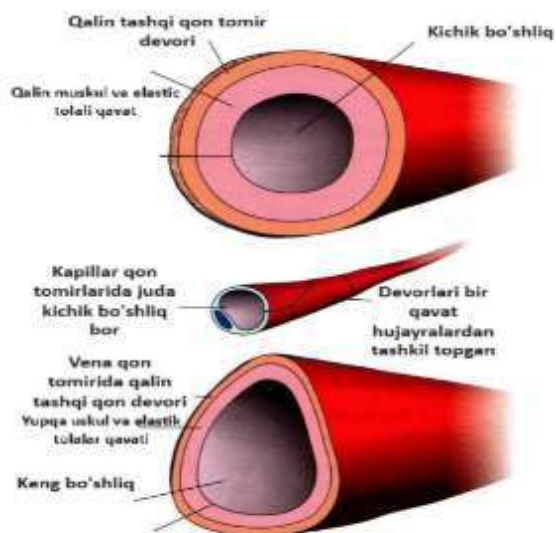
Nazariy qism:

Qon tomirlarining uchta asosiy turi mavjud: **arteriyalar**, **kapillyarlar** va **venalar** (9.9-rasm).

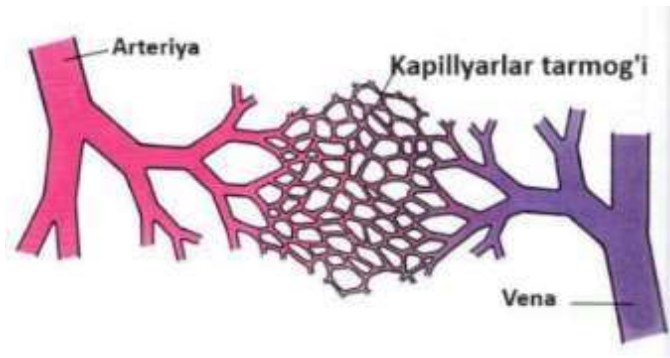
Arteriyalar qonni yurakdan uzoqlashtiradi (tanaga tashiydi). Ular qayta-qayta bo‘linib, oxir-oqibat **kapillyarlar** deb ataladigan juda mayda tomirlarni hosil qiladi (9.10-rasm).

Kapillyarlar organizmdagi har bir hujayraga yaqin borib, ularni kislorod va ozuqa moddalarini o‘z ichiga olgan qon bilan ta’minlaydi. Kapillyarlar asta-sekin bir-biri bilan qo‘shilib, **venalar** deb ataladigan yirik tomirlarni hosil qiladi (9.10-rasm).

Venalar qonni yurakka olib boradi. Ularning ichki qismida qon oqimini faqat to‘g‘ri yo‘nalishda (yurak tomonga) ushlab turishga yordam beradigan maxsus klapanlar (cho‘ntaksimon klapanlar) mavjud.



9.9-rasm: Arteriya, kapillyar va vena qon tomirlarining ko‘ndalang kesigi.(kapillyar chizmasi masshtabga mos emas, aslida arteriya va venaga qaraganda juda kichik)



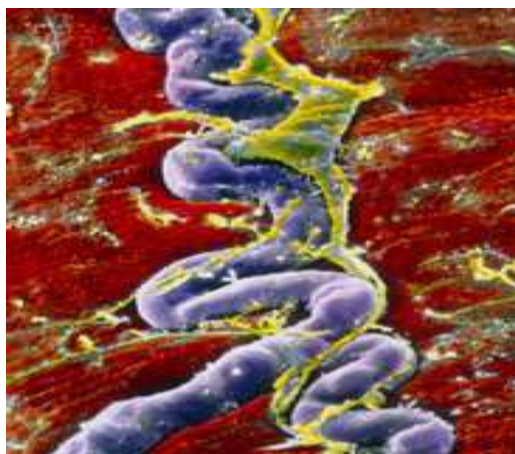
9.10-rasm: Arteriyalar tarmoqlanib kapillyarlarni hosil qiladi, ular yana birlashib venalarni hosil qiladi.

Arteriyalar

Yurakdan qon oqib chiqqach, tomirlarga kiradi. Bu qon yuqori bosim ostida, chunki u qorinchalar mushaklarining qisqarishi tufayli yurakdan majburan chiqarib yuborilgan. Arteriyalar ular orqali oqayotgan qonning yuqori bosimiga bardosh berish uchun juda kuchli devorlarga muhtoj. Qon tomirlar orqali silliq oqmaydi. Qon bosimi qorinchalardagi mushaklar qisqarganda yuqori bo‘ladi va bu mushaklar bo‘shashganda pasayadi. Arteriyalarning devorlarida elastik to‘qimalar mavjud bo‘lib, ular qonning kuchi bilan cho‘zilishi va orqaga qaytishi (orqaga qaytishi) mumkin. Bu qon oqimini silliq qilishga yordam beradi. Bo‘yin yoki bilagingizda pulsni his qilganingizda arteriyalaringiz cho‘zilib, orqaga qaytishini his qilishingiz mumkin.

Kapillyarlar

Arteriyalar asta-sekin bo‘linib, kichikroq va kichikroq tomirlarni hosil qiladi. Bu kapillyarlar. Kapillyarlar juda kichik va tananing har bir qismiga kirib boradi (9.11-rasm). Hech bir hujayra kapillyardan juda uzoqda emas, Kapillyarlarning vazifasi organizmdagi barcha hujayralarga ozuqa moddalari, kislorod va boshqa materiallarni olish va ularning chiqindilarini olib tashlashdir. Buning uchun ularning devorlari juda yupqa bo‘lishi kerak, shunda moddalar kapillyarlarga osonlikcha kirishi va chiqishi mumkin. Eng kichik kapillyarlarning devorlari qalinligi faqat bitta hujayradan iborat (9.9-rasm).



9.11-rasm: Ko‘k rangda ko‘rsatilgan kapillyar tomirlar muskul to‘qimalari orasida (x-600).

Venarlar

Kapillyarlar asta-sekin yana qo‘shilib venalarni hosil qiladi. Qon tomirlarga yetib borguncha, u arteriyalardagi bosimga qaraganda ancha past bo‘ladi. Qon oqadi arteriyalarga qaraganda sekin va silliqroq. Tomirlarning bunday qalin, kuchli bo‘lishining hojati yo‘q. Agar tomirlar tor bo‘lsa, bu qonni yanada sekinlashtiradi. Qonning ular orqali osongina harakatlanishiga yordam berish uchun vena ichidagi bo‘shliq arteriyalarning bo‘shlig‘idan ancha kengroqdir. Venalarda qonning orqaga oqishini to‘xtatuvchi klapanlar mavjud (9.12-rasm). Arteriyalarda klapanlar kerak emas, chunki yurak tomonidan ishlab chiqarilgan bosim ular orqali qonning oldinga siljishini ta‘minlaydi. Qon tomirlarida ham ularning atrofidagi mushaklar qisqarishi natijasida harakatlanib turadi (9.12-rasm). Oyoqlaringizdagi katta tomirlar yurish paytida oyoq mushaklari tomonidan siqiladi. Bu qonni yurakka qaytarishga yordam beradi.



9.12-rasm: Venadagi klapanlar.

9.1-jadvalda arteriyalar, kapillyarlar va venalarning tuzilishiva vazifasi umumlashtirilgan.

Qon tomirlari	Vazifasi	Tuzilishi va devori	Bo‘shlig‘ining kengligi	Tuzilishi vazifasiga qanday mosligi
Arteriyalar	Qonni yurakdan to‘qima va organlrga olib borish	Qalin va kuchli muskul va elastik tolalarni o‘z ichiga oladi	Nisbatan tor, yurak urishiga qarab o‘zgaradi, kengayish va torayish xususiyatiga ega	Kuchli va elastik, yurak tomonidan keladigan bosimga bardosh bera oladigan darajada
Kapillyarlar	Barcha hujayralarni qon kislorodli bilan ta‘minlash	Juda nozik va bir qavat epiteliydan iborat	Juda tor, qizil qon tanachalarining o‘tishi uchun yetarlicha bo‘shliqqa ega	Qonning oqish tezligi va bosimning pastligi tufayli kuchli devorga ehtiyoj yo‘q, devori yupqa va nozik
venalar	Qonni yurakka olib kelish	Nozik arteriyaga qaraganda muskul va elastik tolalari yupqa	Keng va klapanlarga ega	Qonning oqish tezligi va bosimning pastligi tufayli kuchli devorga ehtiyoj yo‘q, devori yupqa va klapanlari teskari

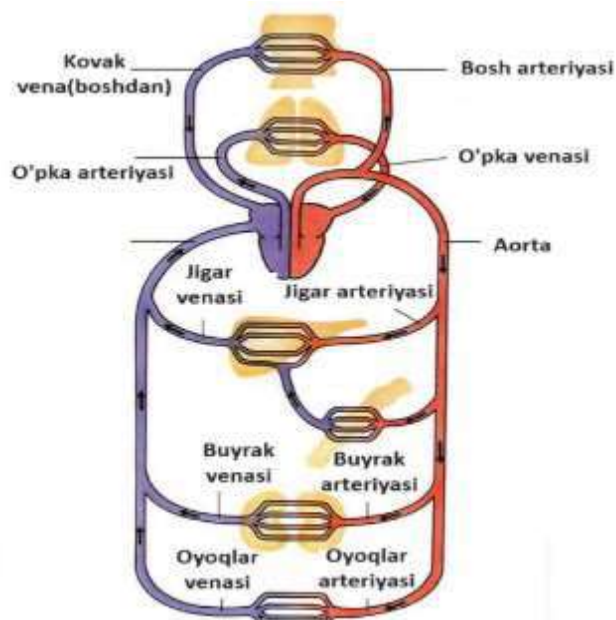
9.1-jadval:qon tomirlarining tuzilishi va vazifalari

Qon tomirlarini nomlash

9.13-rasmda asosiy arteriyalar va tomirlarning tanadagi joylashuvi ko'rsatilgan.

Tananing har bir organi, o'pkadan tashqari, arteriyadan kislorodli qon bilan ta'minlanadi. Kislorodsiz qon tomir orqali chiqariladi. Arteriya va vena ular bog'langan organga qarab nomlanadi. Masalan, buyraklarning qon tomirlari buyrak arteriyasi va venasi.

Jigarda uni qon bilan ta'minlaydigan ikkita qon tomirlari mavjud, birinchisi - kislorod bilan ta'minlaydigan jigar arteriyasi. Ikkinchisi - jigar portal venasi. Bu tomir ovqat hazm qilish tizimidan qon olib keladi (9.14-rasm), shuning uchun jigar so'rilgan ovqatni tananing boshqa qismlariga borishdan oldin qayta ishlay oladi. Barcha qon jigar venalari orqali jigarni tark etadi.



9.13-rasm: Odamning asosiy qon tomirlarining yo'nalishi bunda qizil kislorodli binafsha rang esa karbonat anhidridli qon.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq. Qon tomirlari modeli:

1. **Materiallar:** Har xil o'lchamdagi quvurlar, markerlar, suv.
 2. **Jarayon:**
 - Arteriyalar, venalar va kapillyarlarni ifodalash uchun turli diametrdagi quvurlardan foydalaning.
 - Har bir turdagi quvurlarni markerlar bilan belgilang.
 - Har bir turdagi tomirlar orqali suyuqlik qanday oqishini ko'rsating, ularning tuzilishi va funksiyasidagi farqlarni tushuntiring.
 - Arteriyalar, venalar va kapillyarlarning qon aylanish tizimidagi o'ziga xos rolini (moslashuvini) muhokama qiling.
 - **2-Topshiriq:** Qo'llanmadan mavzuni takror o'qib o'rganish.
 - **3-Topshiriq:** O'tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:
-
-

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Arteriyalar, venalar va kapillyarlar o'zaro qanday farqlanadi?
2. Qon aylanish tizimida qon tomirlari o'z vazifalariga qanday moslashadi?
3. Kapillyarlarning to'qimalar almashinuvidagi ahamiyatini tushuntiring.
4. Arteriyalarda qon bosimi qanday saqlanishini aytib bering.
5. Qonni yurakka qaytarishda venalarning roli qanday?

9.4-Mavzu: Qon

- **Darsning maqsadi:** O'quvchilarga qonning tarkibi, funksiyalari va organizmdagi ahamiyati haqida bilim berish.
- **Tarbiyaviy maqsad:** O'quvchilarda sog'lom qon aylanishini saqlash uchun to'g'ri ovqatlanish, jismoniy faollik va zararli odatlardan saqlanish kabi odatlarni shakllantirish.

- **Rivojlantiruvchi maqsad:** O‘quvchilarning ilmiy tahlil qilish ko‘nikmalarini rivojlantirish, qon tarkibini o‘rganish orqali biologik jarayonlarni yaxshiroq tushunish va ularga oid nazariy bilimlarni amaliyotda qo‘llash qobiliyatini rivojlantirish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Ma’ruza va vizual ko‘rgazmalar:** Qonning tarkibi va vazifalari haqida tushuntirish uchun diagrammalar, grafiklar va moddiy ko‘rgazmalar (modellar, mikroskop yordamida qon hujayralarini ko‘rsatish)dan foydalanish.

- **Video va animatsiyalar:** Qonning organizmdagi harakati, uning qanday aylanib yurishi va qon komponentlarining qanday ishlashini ko‘rsatish uchun videolar va animatsiyalardan foydalanish.

- **Tajriba metodi:** O‘quvchilarga qonning tarkibi bilan amaliy tanishish uchun laboratoriya tajribalari o‘tkazish (masalan, qon guruhlarini aniqlash jarayoni yoki qonning kislorod tashish qobiliyati bilan bog‘liq tajribalar).

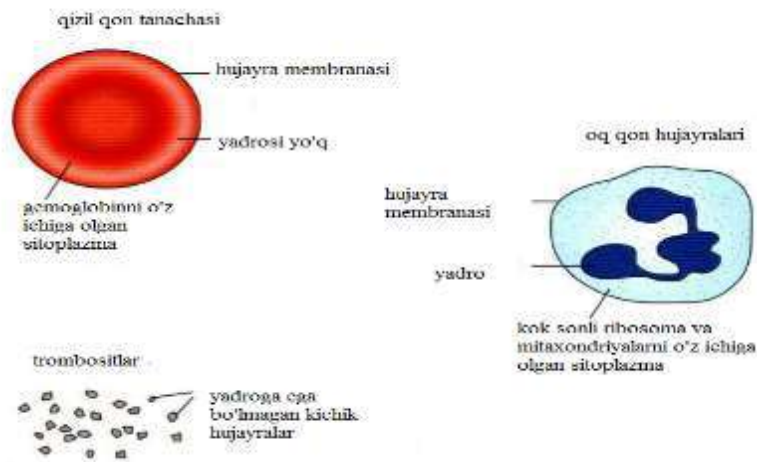
- **Guruhiy ish va muhokama:** O‘quvchilarni kichik guruhlariga bo‘lib, qon kasalliklari (masalan, anemiya, gemofiliya) va ularning oldini olish yo‘llarini muhokama qilish.

- **Test va muhokama:** Darsda olingan bilimlarni mustahkamlash uchun test topshiriqlari va savol-javob sessiyasini tashkil etish.

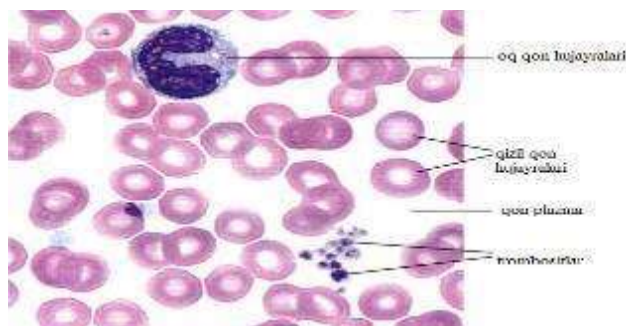
Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid taqdimotlar, tayyor mikropreparatlar, vaqtinchalik preparatlar, mikroskop, videoroliklar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism:

Qon — hujayralarni o‘z ichiga olgan suyuqlikdir. Qonning suyuq qismi **plazma** deb ataladi. Ushbu suyuqlikda tashiladigan hujayralarning aksariyati **qizil qon tanachalari** (eritrotsitlar)dir. Juda kichikroq qismi esa **oq qon hujayralari** (leykotsitlar)dir. Shuningdek, **trombotsitlar** deb ataladigan kichik hujayra bo‘laklari ham mavjud; ular suyak iligidagi maxsus hujayralardan hosil bo‘ladi (9.15 va 9.16-rasmlar).



9.15-rasm:Qonning tarkibiy qismlari.



9.16-rasm: Qonning fitomikrografi. Har xil turdagi hujayralari bo'yalgan holatda (x1500).

Qizil qon hujayralari

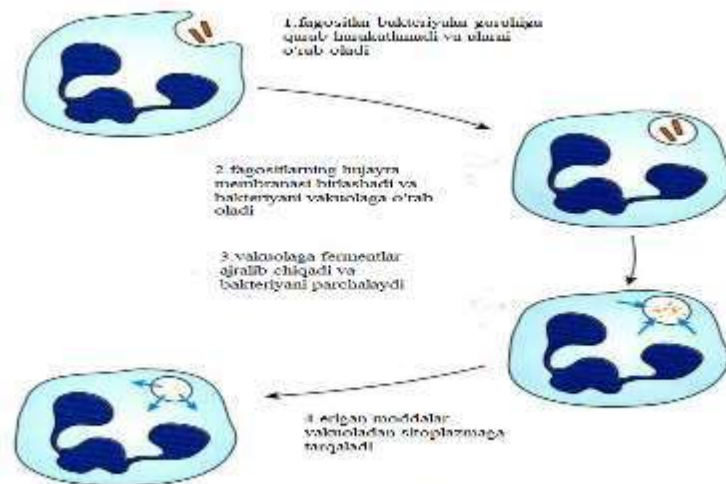
Qizil qon hujayralari qizil rangga ega, chunki ularda pigment (rangli moddasi) gemoglobin mavjud. Gemoglobin kislorodni tashiydi. Gemoglobin oqsil bo'lib, tarkibida temir mavjud. Bu temir kislorod konsentratsiyasi yuqori bo'lgan joyda kislorod bilan osongina birlashadi. Bu qon kapillyarlari qonni o'pkadagi alveolalarga yaqin olgan joyda sodir bo'ladi. Kislorod bilan birlashgan gemoglobinga oksigemoglobin deyiladi. Oksigemoglobin kislorod ta'minoti kam bo'lgan joyda kislorodni osongina chiqaradi. Bu qon nafas olayotgan, kislorodni to'playdigan hujayralarga yaqin kapillyarlardan o'tganda sodir bo'ladi. Qizil qon hujayralari g'ayrioddiy, chunki ular yadro va mitoxondriyaga ega emas. Qizil qon hujayralarida yadroning yo'qligi gemoglobinning millionlab molekulalarini biriktirish uchun ko'proq joy mavjudligini anglatadi. Qizil qon hujayralarining yana bir noodatiy xususiyati ularning shaklidir. Ular ikki tomoni botiq shakldagi disklardir. Bu xususiyati ularga kata yuzani hosil qiladi. Bu yuqori sirt maydoni va hajm nisbati kislorodning qizil qon tanachalari ichida va tashqarisida tarqalishi tezligini tezlashtiradi. Qizil qon hujayralarining kichik bo'lib, hatto eng mayda

kapillyarlardan ham o'ta oladi va tananing har bir hujayrasini kislorod bilan ta'minlashga qodir.

Oq qon hujayralari

Oq qon hujayralarini biz osongina qizil qon hujayralaridan farqlay olamiz, chunki oq qon hujayralarida kata yadro mavjud.

Ko'pgina oq qon hujayralari hujayralar atrofida harakatlanadilar, bu kapillyarlarning devori orqali tananing ayrim qismlariga siqib chiqarishi orqali amalga oshiriladi. Ularning vazifasi kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlarga qarshi kurashish va o'lik tana hujayralarini tozalashdir. Ba'zi oq qon hujayralari patogenlarni yutib (ularni sitoplazmasiga olib) va hazm qilish orqali fagotsitoz deb ataladigan jarayonda yo'q qiladi (9.17-rasm).



9.17-rasm: Oq qon hujayralari bakteriyani yo'q qilishi.

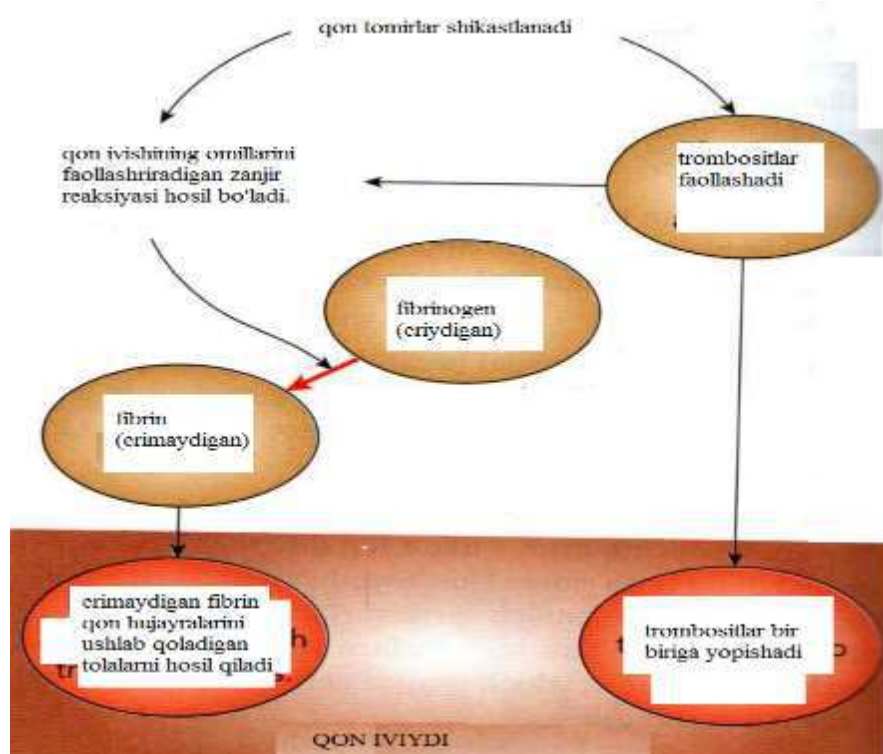
Ular antitanalar ishlab chiqaradi va bu molekular patogenlarga yopishadi va ularni yo'q qilishga yordam beradi. Patogenlarni fagotsitoz bilan yo'q qiladigan oq qon hujayralari fagotsitlar deb ataladi. Ko'pgina fagotsitlar 9.16 va 9.17-rasmlardagi kabi yadroga ega. Antitanalarni ishlab chiqaradigan oq qon hujayralari limfotsitlar deb ataladi. Ular odatda hujayrani deyarli to'ldiradigan katta, yumaloq yadroga ega (9.18-rasm).



9.18-rasm: Limfositning elektron mikrografi (x5000).

Trombotsitlar

Trombotsitlar hujayralarning kichik bo‘laklari bo‘lib ularda yadro bo‘lmaydi. Ular qizil suyak iligida hosil bo‘ladi va ular qon ivishida ishtirok etadi. Qon ivishi patogenlarning teridagi jarohatlar orqali tanaga kirishini to‘xtatadi. Odatda, teringiz bakteriyalar va viruslarning kirib kelishiga qarshi juda samarali to‘siq bo‘ladi. Qon ivishi ham juda ko‘p qon yo‘qotishning oldini oladi. Qon plazmasida fibrinogen deb ataladigan eriydigan oqsil mavjud. Qon tomirlari jarohatlanganida, trombotsitlar fibrinogenni o‘zgartiradigan moddani chiqaradi. Eriydigan fibrinogen fibrin deb ataladigan erimaydigan oqsilga aylanadi. Bu tolalarni hosil qiladi, ular bir-birining ustiga to‘planib, yarani yopishga yordam beradigan to‘rga o‘xshash tuzilma hosil qiladi. Qizil qon hujayralari to‘rga yopishib qoladi. Trombotsitlar bir-biriga yopishib, bo‘laklarni hosil qiladi. Qopqoqlangan qizil qon tanachalari tolalari va trombotsitlar bo‘laklari qon quyqalarini hosil qiladi (9.19 va 9.20-rasmlar).



9.19-rasm: Qon ivishiga olib keladigan jarayon ketma-ketligi.



9.20-rasm: Qonning ivishini elektron mikrografi.

Plazma

Qon plazmasi asosan suvdan iborat. Unda ko‘plab moddalar eriydi. Plazmada glyukoza, aminokislotalar va mineral ionlar kabi eruvchan oziq moddalar tashiladi. Plazma shuningdek, adrenalin va chiqindi mahsulotlar, jumladan, karbonat anhidrid va karbamid kabi moddalarni tashiydi. 9.2-jadvalda qon plazmasidagi bazi moddalarning harakati keltirilgan.

Moddalar	Manba	Manzil	Eslatma
Suv	Ingichka va yog‘on ichakda so‘riladi	Barcha hujayralar	Ortiqcha moddalari buyraklar tomon chiqariladi
Har xil oqsillar(fibrinogen va antitanachalar)	Fibrinogen jigarda hosil bo‘ladi, antitanachalar limfositlar tomonidan ishlab chiqariladi	Qonda qoladi	Fibrinogen qon ivishida, antitanalar patogenlarni o‘ldirishga yordam beradi
Lipidlar(xolesterin va yog‘ kislotalari)	Ichakda so‘riladi, shuningdek tanadagi yog‘ zahiralaridan olinadi	Parchalanish uchun jigarga boradi. Nafas olish hujayralarida energiya manbai sifatida	Yog‘larning parchalanishidan energiya hosil bo‘ladi, yurak muskullarining ishlashi yog‘ kislotaning energiyasiga bog‘liq, lekin ko‘p miqdordagi

			xolestrin yurak kasalliklarini olib keladi
Uglevodlar-glukoza	Ichakda soʻriladi, shuningdek, jigarda glikogenning parchalanishidan hosil boʻladi	Nafas olish uchun barcha hujayralarga	Ortiqcha glukoza glikogenga aylanib jigarda saqlanadi
Ortiqcha modda-karbamid	Jigarda aminokislotalarning dezaminlanishidan hosil boʻladi	Ajratish uchun buyraklarga	Karbamid suvda erib buyraklar orqali siydik sifatida chiqariladi
Minerak ionlar-Natriy va xlor ionlari	Ichakda soʻriladi	Barcha hujayralarga	Ortiqcha ionlar buyrak orqali chiqariladi
Gormonlar	Qonga endokrin bezlar orqali chiqariladi	Tananing barcha qismlariga	Gormonlar faqatgina ehtiyoji bor hujayralarga taʼsir qiladi. Gormonlar jigarda parchalanib, buyraklar orqali chiqariladi
Erigan gazlar masalan karbonat angidrid	Karbonat angidrid barcha hujayralar tomonidan nafas olishning chiqindi mahsuloti sifatida chiqariladi	Ajratish uchun oʻpkaga	Asosan karbonat angidrid qon plazmasida monokarbonat ionlari (HCO_3^-) shaklida tashiladi

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq

1. Materiallar: Qizil va oq mahsulotlar (masalan, loviya), sariq suyuqlik (oziq-ovqat boʻyogʻi qoʻshilgan suv), shaffof idish.

2. Jarayon:

o Plazmani ifodalash uchun shaffof idishni sariq suyuqlik bilan toʻldiring.

- Qizil qon tanachalarini ifodalash uchun qizil loviyalar va oq qon hujayralarini ifodalash uchun oq loviyalar qo‘shing.
 - Trombotsitlarni ifodalash uchun kichik qog‘oz parchalari yoki boshqa mayda materiallardan foydalaning.
 - Qonning turli tarkibiy qismlarini ko‘rsatish uchun aralashmani sekin aralashtiring.
 - Har bir komponentning vazifasini va ularning salomatlikni saqlashdagi ahamiyatini muhokama qiling.
 - **2-Topshiriq:** Qo‘llanmadan mavzuni takror o‘qib o‘rganish.
 - **3-Topshiriq:** O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:
-
-

Olingan bilimlarni baholash uchun nazorat savollari:

1. Qonning asosiy tarkibiy qismlari nimalardan iborat?
2. Qizil qon tanachalarining (eritrotsitlar) vazifasini aytib bering.
3. Oq qon hujayralari (leykotsitlar) immunitet reaksiyasiga qanday hissa qo‘shadi?
4. Qon ivishida trombotsitlarning rolini tushuntiring.
5. Plazma nima va u qanday moddalarni tashiydi?

X BOB. Kasallik va immunitet

10.1-Mavzu: Kasalliklarning organizmga tarqalishi

- **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga kasalliklarning organizmga qanday tarqalishi, ularning rivojlanish mexanizmlari va infeksiyon jarayonlar haqida tushuncha berish.

- **Tarbiyaviy maqsad:** O‘quvchilarda shaxsiy gigiyena va sog‘lom turmush tarziga amal qilish orqali kasalliklarning oldini olish zarurligi haqidagi ongini shakllantirish.

- **Rivojlantiruvchi maqsad:** O‘quvchilarning tanqidiy fikrlash, kasalliklarni tahlil qilish va profilaktik choralarni belgilash qobiliyatlarini rivojlantirish. Ularda ilmiy izlanishlar va tajribalar orqali kasalliklar bilan kurashishga qiziqish uyg‘otish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

- **Ma’ruza va vizual materiallar:** Kasalliklar tarqalishi, ularning manbalari va tarqalish yo‘llari haqida tushuntirish uchun diagramma, grafiklar va rasmlardan foydalanish.

- **Animatsiyalar va videolar:** Mikroorganizmlarning organizmga kirish yo‘llari va ularning qanday kasalliklarni keltirib chiqarishini tushuntirish uchun animatsiyalar va videolar ko‘rsatish.

- **Tajriba metodi:** Mikroblarning tarqalishini ko‘rsatish uchun o‘quvchilarga oddiy laboratoriya tajribalari o‘tkazish (masalan, bakteriyalarning qo‘l orqali qanday tarqalishini ko‘rsatish uchun Petri idishlaridan foydalanish).

- **Guruhiy ish va loyiha:** O‘quvchilarni kichik guruhlariga bo‘lib, kasalliklarning oldini olish bo‘yicha loyiha yaratish va kasalliklarni to‘xtatish yo‘llarini muhokama qilish.

- **Rol o‘ynash:** Kasalliklarning tarqalishini va ularning oldini olish yo‘llarini yanada yaxshi tushunish uchun o‘quvchilarga turli vaziyatlarda rol o‘ynashga imkon berish (masalan, gigiyenik qoidalarni saqlash).

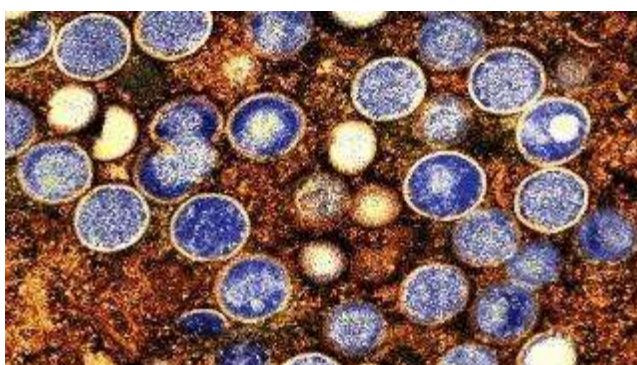
- **Test va savol-javob:** O‘quvchilarning dars davomida olgan bilimlarini baholash va mustahkamlash uchun test va savol-javob sessiyasi tashkil etish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mavzuga oid taqdimotlar, videoroliklar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism:

Patogen — bu kasallik keltirib chiqaruvchi mikroskopik mikroorganizmdir (faqat mikroskopda ko‘rish mumkin bo‘lgan kichik organizm). Ko‘pgina kasalliklar organizmimizga kirib, u yerda ko‘payadigan patogenlar tufayli yuzaga keladi (10.1-rasm).

10.1-jadvalda patogen bo‘lishi mumkin bo‘lgan to‘rt turdagi mikroorganizmlar va ular keltirib chiqaradigan ba’zi kasalliklar ko‘rsatilgan.



10.1-rasm: Odamning immunitet tanqislik virusi (OIV) ning elektron mikrografi bo‘yalgan holatda. Doirachalarning atrofi oqsil qoplamali, ko‘k rangdagi qismlarda genetik material mavjud bo‘lib, diametric 0,1mkm.

Patogenning qaysi turga kirishi	Ular keltirib chiqadigan kasalliklarga misollar
Viruslar	Gripp, polimeilit, qizamiq, OITS
Bakteriyalar	Vabo, ko‘k yo‘tal, sil, sifilis(zaxm), qoqshol
Protoksidlar	Bezgak, amyobali ichburug‘
Zamburug‘lar	Qirmatemratki, oyoqda zamburug‘

10.1-jadva: Patogenlarning turlari.

Patogen yashaydigan va ko‘payadigan odam yoki boshqa hayvon **xo‘jayin** deb ataladi. Patogenlar keltirib chiqaradigan kasalliklar odatda bir xo‘jayindan ikkinchisiga o‘tishi mumkin. Ular **infeksion kasalliklar** deb ataladi. Ba’zi patogenlar tanaga kirgach, u yerda yashab, o‘z resurslarini ishlatib, bizning hujayralarimizga zarar yetkazadilar.

Boshqalari **toksinlar** deb ataladigan chiqindi mahsulotlarni ishlab chiqarish orqali hujayralar va tana tizimlariga zarar yetkazadilar; ular tana bo‘ylab tarqaladi va yuqori harorat hamda toshmalar kabi belgilarni keltirib chiqaradi. Patogenlar tomonidan ishlab chiqarilgan ba’zi toksinlar dunyodagi eng xavfli zaharlar qatoriga kiradi, masalan, *Clostridium botulinum* bakteriyasi tomonidan ishlab chiqarilgan zahar.

Patogenlar tanaga qanday kiradi?

Patogenning bir xo‘jayindan ikkinchisiga o‘tishi **transmissiya** deb ataladi. Patogenning tanaga kirishi **infeksiya** deb ataladi. Yuqtirish va infeksiyaning tarqalishining bir necha yo‘li mavjud.

To‘g‘ridan-to‘g‘ri aloqa

Ba’zi qo‘zg‘atuvchilar bir odamdan boshqasiga bevosita aloqa (kontakt) orqali o‘tadi. Bu kabi kasalliklar infeksiyon kasalliklar deb ataladi. Masalan, OITSni keltirib chiqaruvchi virus (odamning immunitet tanqisligi virusi — OIV) kasal odamning qoni sog‘lom odamning qoni bilan aloqa qilganda yuqishi mumkin. Teri infeksiyasini keltirib chiqaradigan zamburug‘lar infeksiyalangan odam bilan sochiqni bo‘lishish orqali o‘tishi mumkin.

Bilvosita tarqalish

Ko‘pgina patogenlar bilvosita uzatiladi. Bu quyidagi hollarda sodir bo‘lishi mumkin:

- Patogenlarni o‘z ichiga olgan tomchilar bilan nafas olish.
- Qo‘zg‘atuvchisi bo‘lgan odam tegib ketgan sirtga teginish.
- Patogenlarni o‘z ichiga olgan oziq-ovqat yoki ichimlik suvini iste‘mol qilish.
- Patogenlarni tashuvchi hayvonlar bilan aloqa qilish.

Shamollash, gripp va COVID-19 viruslari havoda mayda namlik tomchilarida tarqaladi. Bunday kasalliklarga chalingan odam har safar gapirganda, yo‘talganda yoki aksirganda, millionlab viruslar havoga tarqaladi. Agar siz shu tomchilar bilan nafas olsangiz, infeksiyani yuqtirishingiz mumkin. Shuningdek, siz ushbu viruslar mavjud bo‘lgan yuzaga tegib, keyin qo‘llaringizni yuzingizga tekkizsangiz, kasallikni yuqtirib olishingiz mumkin.

Salmonella kabi bakteriyalar siz iste'mol qilgan oziq-ovqat bilan ovqat hazm qilish tizimingizga kirishi mumkin. Agar siz ushbu bakteriyalarni ko'p miqdorda iste'mol qilsangiz, ovqatdan zaharlanishingiz mumkin. Meva va sabzavotlar kabi xom mahsulotlarni iste'mol qilishdan oldin ularni toza suvda yuvish kerak. Ovqat pishirish odatda bakteriyalarni yo'q qiladi. Yangi pishirilgan va issiq taomni iste'mol qilish xavfsizdir, lekin uzoq vaqt davomida issiq tutilgan taomlarga ehtiyot bo'lishingiz kerak, chunki bu holat undagi bakteriyalarning ko'payishiga imkon beradi.

Ko'pgina hukumatlar oziq-ovqat sotuvchilari gigiyena qoidalariga rioya qilishlari va mahsulotlarining iste'mol qilish uchun xavfsiz ekanligiga ishonch hosil qilish uchun muntazam tekshiruvlar o'tkazadi.

Ko'pgina patogenlar, jumladan, poliomyelitni keltirib chiqaradigan virus va vabo (xolera) qo'zg'atuvchi bakteriya suv orqali yuqadi. Agar siz ushbu patogenlarni o'z ichiga olgan suvda suzsangiz yoki ularni ichsangiz, kasallikni yuqtirish xavfi ortadi. Ushbu patogenlar, shuningdek, agar siz ularni o'z ichiga olgan har qanday narsaga tegsangiz, qo'llaringizga tushishi mumkin; keyin esa o'sha qo'l bilan ovqat iste'mol qilganda yoki og'zingizga tekkizganda tanangizga o'tadi.

Tananing himoya vositalari

Inson tanasi patogenlarga qarshi ko'plab tabiiy himoyaga ega. Ulardan ba'zilari patogenlarning tananing turli qismlariga kirishiga to'sqinlik qiladi (10.2-rasm). Ushbu barcha himoya vositalaridan o'tishga muvaffaq bo'lgan patogenlar odatda oq qon hujayralari tomonidan yo'q qilinadi. 9-bobda biz ushbu hujayralarning ba'zilari patogenlarni fagotsitoz orqali qabul qilishini va hazm qilishini, boshqalari esa patogenlarni zararsizlantiradigan yoki to'g'ridan-to'g'ri o'ldiradigan antitanalar deb ataladigan kimyoviy moddalar ishlab chiqarishini ko'rib chiqdik.

1. Bakteriya va viruslarni ovqatdan uzoqroq saqlang. Ovqat tayyorlashdan va iste'mol qilishdan oldin har doim qo'lingizni yuving. Sochingizni ovqatdan uzoqroq tuting. Oziq-ovqat tayyorlash korxonalarida ishlaydigan xodimlar kiyimlari va sochlarini yopib turuvchi maxsus kiyimlar kiyishadi. Ovqat pishirish yoki dasturxon atrofida yo'tamang yoki aksirmang.

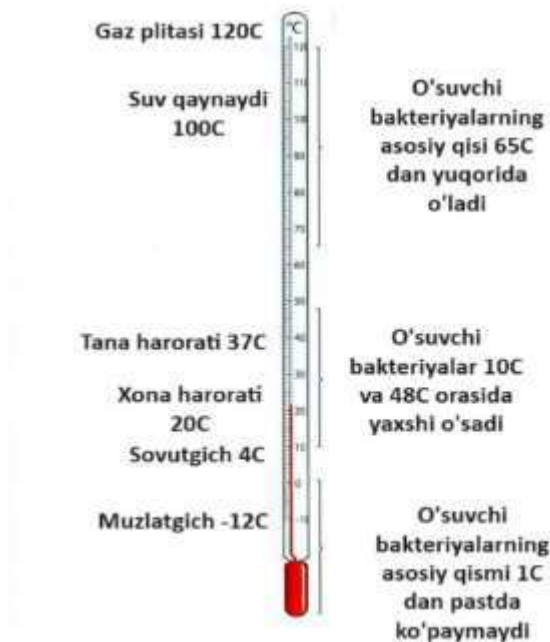
2. Hayvonlarni ovqatdan uzoqroq saqlang. Hayvonlar odamlarga nisbatan zararli bakteriyalarni tashuvchi bo'lish ehtimoli yuqori, shuning uchun ularning oziq-ovqatga yaqin kelishiga hech qachon yo'l qo'ymaslik kerak.

3. Zararkunandalardan saqlang. Uy pashshalari odatda oyoqlarida zararli bakteriyalarni olib yuradi, chunki ular axlat yoki o'lik hayvonlar ustida yurgan bo'lishi mumkin. Pashshalar ovqatlanganda, ular og'iz suyuqligini oziq-ovqatga tashlaydilar (10.3-rasm). Shuningdek, kalamush va sichqonlar ham ko'pincha patogenlarni tashuvchi hisoblanadi.

4. Oziq-ovqatlarni uzoq vaqt xona haroratida saqlamang. 10.4-rasmda haroratning bakteriyalar ko'payishiga ta'siri ko'rsatilgan. Agar oziq-ovqatda hatto bir nechta zararli bakteriya bo'lsa ham, harorat ularning ko'payishi uchun mos kelsa, ular tezda katta populyatsiyani hosil qilishi mumkin. Oziq-ovqatlarni muzlatgichda saqlash bakteriyalarning ko'payishini sekinlashtiradi. Oziq-ovqatlarni yuqori haroratda pishirish esa ko'pchilik bakteriyalarni o'ldiradi.



10.3-rasm: Uy pashshalari patogenlarni oziq-ovqatga, oyog'lariga olib yuradi.



10.4-rasm: Haroratning bakteriyaga ta'siri ko'rsatilgan.

Xom go'shtni boshqa oziq-ovqatlardan uzoqroq saqlang. Xom go'sht ko'pincha bakteriyalarni o'z ichiga oladi. Agar go'sht yaxshilab pishirilsa, bu muammo emas, chunki yuqori harorat bakteriyalarni nobud qiladi. Ammo, agar bakteriyalar xom holda iste'mol qilinadigan boshqa oziq-ovqatlarga o'tsa, ular u yerda tez ko'payishi mumkin. Shuning uchun xom holda iste'mol qilinadigan salatlar va sabzavotlar, agar ular bakteriyalardan himoyalangan holda qadoqlanmagan bo'lsa, iste'moldan oldin toza suvda yuvilishi shart.

Shaxsiy gigiyena

Shaxsiy gigiyena tanani toza saqlashni anglatadi. Bu infeksiyon kasalliklarni yuqtirish xavfini sezilarli darajada kamaytiradi. Inson terisi uni elastik va suv o'tkazmaydigan holatda saqlashga yordam beradigan yog' ajratib chiqaradi. Agar teri muntazam yuvilmasa, bu yog' to'planib qoladi va biz tegib ketgan narsalardan kir yig'iladi. Issiq havoda ter bezlaridan ter ajraladi. Terdan suvning bug'lanishi tana haroratini me'yorda saqlashga yordam beradi. Yog' terida uzoq vaqt qolsa, bakteriyalarning ko'payishi uchun qulay zamin yaratadi. Bu esa yoqimsiz hidli moddalar ishlab chiqarilishiga olib keladi. Muntazam yuvinish,

sovun va shampundan foydalanish bu jarayonlarning oldini oladi. Og‘iz bo‘shlig‘imizda ham millionlab bakteriyalar mavjud. Ularning aksariyati zararsiz va hatto foydali bo‘lishi mumkin, ammo ba‘zilar og‘izdan yoqimsiz hid kelishi va tishlarning yemirilishiga olib keladi. Tishlarni kuniga ikki marta yuvish va og‘iz chayish vositalaridan foydalanish bu zararli bakteriyalarni nazorat ostida saqlaydi.

Chiqindilarni utilizatsiya qilish

Biz har yili juda katta miqdordagi axlat hosil qilamiz. Oziq-ovqat qoldiqlari, karton va qog‘oz qadoqlar, shisha va qutilar, eski shinalar — biz foydalanishni istamaydigan barcha narsalar uloqtiriladi. Ba‘zan bu chiqindilar odamlar yashaydigan va ishlaydigan joyga yaqin yerda to‘planadi. Uy chivinlari, kalamushlar va qarovsiz itlar axlatdan ozuqa izlaydi. Oziq-ovqat chiqindilarida bakteriyalar tez ko‘payadi. Xavfli kimyoviy moddalar axlatdan sizib chiqib, yer va suv havzalarini ifloslantiradi. Ko‘pgina mamlakatlarda chiqindilar muntazam yig‘ilib, poligonlarga olib boriladi. Yaxshi boshqaruv infeksiya va ifloslanish xavfini oldini oladi. Poligondagi axlatlarning bir qismi parchalanuvchilar, ayniqsa bakteriyalar tomonidan chirigan holda metan gazini hosil qiladi, bu esa portlash xavfini keltirib chiqarishi mumkin. Chiqindi joylariga maxsus quvurlarni o‘rnatish metanning havoga zararsiz chiqishiga imkon beradi yoki to‘plangan metandan yoqilg‘i sifatida foydalanish mumkin.

Vabo

Vabo — bu bakteriya keltirib chiqaradigan jiddiy infeksiyon kasallik. Vabo bakteriyalari kasal odamning axlati bilan ifloslangan suv va oziq-ovqat orqali yuqadi. Odamlar gigiyenik bo‘lmagan sharoitlarda, masalan, qochqinlar lagerlarida yashashga majbur bo‘lgan joylarda vabo juda tez tarqalishi mumkin. 2010-yilda Gaitida sodir bo‘lgan zilziladan keyin vabo epidemiyasi tufayli kamida 8000 kishi halok bo‘ldi. Vabo bakteriyalari ingichka ichakda yashab ko‘payadi va ichak hujayralarini xlorid ionlarini chiqarishga undaydigan toksin ishlab chiqaradi. Ushbu ionlar ingichka ichak bo‘shlig‘iga to‘planadi va u yerdagi suyuqlik konsentratsiyasini oshirib, suv salohiyatini (potensialini) pasaytiradi.

Ichak devorlaridagi qonning suv salohiyati ichak bo'shlig'idagidan yuqori bo'lgani uchun suv osmoz orqali qondan chiqib, ichak bo'shlig'iga o'tadi. Shuning uchun vabo juda xavfli. Yuqtirilgan odam qattiq diareyadan aziyat chekadi, bunda suvli axlat bilan tanadan ko'p miqdorda suv yo'qoladi. Davolashsiz, suvsizlanish va xlorid ionlarini yo'qotish o'limga olib kelishi mumkin. Biroq, yo'qotilgan suyuqlik o'rnini to'ldirish uchun yetarli miqdorda ichimlik berilsa, vabo bilan og'rigan har bir odam tuzalib ketishi mumkin.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq

1. **Materiallar:** Kichik idishlar, rangli suv, pipetkalar (tomizgichlar), qo'lqoplar.

2. **Jarayon:** Zararsiz patogenni ifodalash uchun kichik idishlarni rangli suv bilan to'ldiring. O'quvchilarga patogenning tarqalishini taqlid qilib, bir-biri bilan rangli suyuqlik almashishni taklif eting. Patogenning qanchalik tez va keng tarqalishini kuzating. Infeksion kasalliklar tarqalishiga qarshi kurashda gigiyena va profilaktika choralarining ahamiyatini muhokama qiling.

- **2-Topshiriq:** Qo'llanmadan mavzuni takror o'qib o'rganish.
- **3-Topshiriq:** O'tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

Nazorat savollari:

1. Patogenlar bir xo'jayindan ikkinchisiga qanday yuqadi?
2. Qo'zg'atuvchilarning qanday turlari mavjud?
3. Kasallik yuqishda vektorlarning (tashuvchilarning) rolini tushuntiring.
4. Gigiyena qoidalari qanday qilib infeksiyon kasalliklar tarqalishining oldini oladi?
5. Qo'zg'atuvchilarning bevosita va bilvosita yuqishi o'rtasidagi farq nima?

10.2-Mavzu: Immun tizimining ishlashi

- **Darsning maqsadi:** O‘quvchilarga immun tizimining tuzilishi, uning asosiy komponentlari va organizmni kasalliklardan himoya qilishdagi vazifalari haqida tushuntirish.

- **Tarbiyaviy maqsad:** O‘quvchilarda sog‘lom turmush tarziga amal qilish va immun tizimini mustahkamlashning ahamiyati haqida ongli yondashuvni shakllantirish.

- **Rivojlantiruvchi maqsad:** O‘quvchilarning tahliliy fikrlash, ilmiy yondashuv va biologik jarayonlarni tushunish qobiliyatlarini rivojlantirish.

Darsda foydalaniladigan metodlar:

Ma’ruza, vizual ko‘rgazmalar (diagrammalar, modellar), video va animatsiyalar, tajriba metodi (fagotsitoz jarayoni), guruhviy muhokama va loyihalar, savol-javob va testlar.

Kerakli materiallar: Taqdimotlar, tarqatmalar, videoroliklar, plakat va rasmlar.

Nazariy qism: Antitanalar

Tanimizda minglab turli xil limfotsitlar mavjud. Har bir turi o‘ziga xos antitana ishlab chiqarishga qodir. **Antitana** — ma’lum bir shaklga ega bo‘lgan oqsil molekulasidir. Bu shakl **antigen** deb ataladigan boshqa molekulaning shaklini to‘ldiradi. Ko‘pgina antigenlar patogenning tashqi qismida joylashgan molekulalardir. Har bir patogen o‘ziga xos antigenlarga ega. Muayyan patogenni yo‘q qilish uchun aynan o‘sha patogendagi antigenlarga mos keluvchi antitana molekulalari yaratilishi kerak. Antitana molekulalari antigen bilan bog‘lanadi (10.5-rasm).



10.5-rasm. Ushbu rasmda virusda o‘z antigenlari bilan bog‘langan antitana ko‘rsatilgan. Antitana ko‘k Y- shakldaIO

Ba'zi hollarda bu patogenni bevosita o'ldiradi. Boshqa hollarda antitanalar patogenlarni bir-biriga yopishtiradi. Bu patogenlarning bo'linishi yoki harakatlanishini to'xtatadi, fagotsitlarga ularni yo'q qilishni osonlashtiradi. Ko'pincha limfotsitlaringizning aksariyati antitanalarni ishlab chiqarmaydi. Buning o'rniga, har bir limfotsit tanangizda o'ziga xos antitana tomonidan yo'q qilinishi mumkin bo'lgan patogen mavjudligi haqidagi signalni kutadi. Agar patogen organizmga kirsas, u ko'p sonli limfotsitlar bilan uchrashishi mumkin. Ulardan biri patogenni o'z antitanalari bilan yo'q qila oladigan narsa deb bilishi mumkin. Ushbu limfotsit mitoz yo'li bilan tez bo'linishni boshlaydi va o'zi kabi limfotsitlar klonini hosil qiladi. Keyin bu limfotsitlar o'z antitanalarini chiqarib, patogenni yo'q qiladi.

Limfotsit patogenni tanib olishi uchun biroz vaqt kerak bo'ladi, keyin esa yetarli miqdorda antitana hosil qilish uchun yana bir necha kun talab qilinadi. Ayni paytda patogen ko'payib, sizni kasal qiladi. Biroq oxir-oqibat, limfotsitlar, antitanalar va fagotsitlar patogenni yo'q qilishga muvaffaq bo'ladi va siz tuzalasiz. Limfotsitlarning patogenlarga antitana ishlab chiqarish orqali javob berish usuli **immun javob** deb ataladi.

Xotira hujayralari

Limfotsitlar o'z nusxalarini (klonlarini) yaratganda, yangi hujayralarning hammasi ham antitana hosil qilmaydi. Ulardan ba'zilari qonda va tananing boshqa qismlarida qolib, juda uzoq vaqt yashaydi. Ular **xotira hujayralari** deb ataladi. Agar xuddi shu turdagi patogen yana tanaga tushsa, xotira hujayralari tezda ko'payib, patogenlar zarar yetkazmasdan turib ularni yo'q qilish uchun yetarli miqdorda antitana hosil qiladi. Odam bu turdagi patogenga qarshi **immunitet**ga ega bo'ldi.

Emlash (Vaksinalar)

Vaksinalarda zaiflashgan yoki o'lik viruslar yoxud bakteriyalar bo'lishi mumkin. Ba'zi vaksinalarda patogenlar emas, faqat ularning antigenlari mavjud bo'ladi. Zaiflashgan patogenlar yoki ularning antigenlari organizmga kiritilganda, limfotsitlar ularni tanib oladi. Ushbu limfotsitlar ko'payadi va "haqiqiy" infeksiyadan keyin tezda antitanalarni ishlab chiqaradi. Shuningdek, ular uzoq muddatli immunitetni beruvchi

xotira hujayralarini yaratadilar. Ikkinchi emlash (kuchaytiruvchi yoki "buster" doza) limfotsitlar va xotira hujayralarini yanada ko'proq antitana ishlab chiqarishga rag'batlantiradi.

Faol va passiv immunitet

Agar tanangiz o'z antitanalarini va xotira hujayralarini yaratgan bo'lsa, odam kasallikka qarshi **faol immunitet**ga ega bo'ladi. Siz faol immunitetni kasallikni boshdan kechirish yoki emlanish orqali rivojlantirasiz.

Passiv immunitet esa boshqa organizm tomonidan yaratilgan tayyor antitanalarni olish orqali yuzaga keladi. Chaqaloqlar onasini emizish orqali passiv immunitetga ega bo'ladilar. Shuningdek, quturish kabi jiddiy infeksiyalarda tayyor antitanalarni yuborish orqali passiv immunitet hosil qilinadi. Passiv immunitet qisqa muddatli bo'ladi, chunki tanada xotira hujayralari hosil bo'lmaydi.

Kasallikni emlash orqali nazorat qilish

Chechak virusi keltirib chiqaradigan jiddiy kasallik bo'lib, JSST butun dunyo bo'ylab emlash kampaniyalari orqali 1980-yilga kelib uni butunlay yo'q qilishga muvaffaq bo'ldi. Hozirgi kunda poliomyelit va qizamiq kabi kasalliklarni nazorat qilishda "poda immuniteti" muhim rol o'ynaydi. Yetarli darajada emlash odamlarning butun "podasini" himoya qiladi, chunki virus ko'payadigan joylar kamayadi.

COVID-19

2019-yil dekabrda aniqlangan SARS-CoV-2 virusi sharsimon bo'lib, oqsil boshloqlarga ega. Bu boshloqlar virusning inson hujayralariga yopishishiga yordam beradi. SARS-CoV-2 keltirib chiqaradigan kasallik **COVID-19** deb nomlanadi.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1-Topshiriq

1. **Materiallar:** Rol kartalari, markerlar, ochiq maydon.

2. **Jarayon:** Immun tizimining turli qismlari (makrofaglar, B-hujayralar, T-hujayralar, antikorlar) uchun rol kartalarini yarating. O'quvchilarga rollarni belgilab, infeksiyaga qarshi immunitet reaksiyasi jarayonini namoyish eting. Immun tizimi komponentlari yordamida

organizm patogenlarni qanday aniqlashi va kurashishini muhokama qiling.

- **2-Topshiriq:** Qo‘llanmadan mavzuni takror o‘qib o‘rganish.
- **3-Topshiriq:** O‘tilgan mavzu yuzasidan xulosalar chiqarish:

Nazorat savollari:

1. Immunitet tizimining asosiy tarkibiy qismlari nimalardan iborat?
2. Antikorlarning immun javobdagi rolini aytib bering.
3. Vaksinalar qanday qilib infeksiyon kasalliklardan himoya qiladi?
4. Tug‘ma va adaptiv immunitetning farqini tushuntiring.
5. T-hujayralar va B-hujayralar immun javobda qanday vazifani bajaradi?

- **Ajratish:** Metabolizm chiqindilari va moddalarning ortiqcha qismini tashqariga chiqarilishi.
- **Amilaza:** Kraxmalning maltozaga parchalanishini katalizlovchi ferment.
- **Aminokislotalar:** Uglerod, vodorod, kislorod va azotni o‘z ichiga olgan molekulalarga ega moddalar; organizmlarda 20 xil aminokislota mavjud.
- **Antitanalar:** Oq qon hujayralari tomonidan chiqariladigan molekulalar, patogenlar bilan bog‘lanadi va ularni yo‘q qilishga yordam beradi.
- **Aorta:** Tanadagi eng katta arteriya, chap qorinchadan kislorodli qonni oladi va uni tana a‘zolariga yetkazib beradi.
- **Arteriya:** Yuqori bosimli qonni yurakdan olib ketadigan qalin devorli tomir.
- **Bakteriyalar:** Hujayralarida yadro bo‘lmagan bir hujayrali organizmlar.
- **Benedikt eritmasi:** Shakarni kamaytirish bilan qizdirilganda to‘q sariq-qizil rangga aylanadigan ko‘k suyuqlik.
- **Binomial tizim:** Turlarni nomlash tizimi xalqaro miqyosda kelishilgan bo‘lib, unda ilmiy nom jins va turni ko‘rsatadigan ikki qismdan iborat.
- **Birikma:** Ikki yoki undan ortiq elementlarning qat‘iy nisbatlarda kimyoviy birikmasidan hosil bo‘lgan modda.
- **Biuret reaktivi:** Aminokislotalar yoki oqsillar bilan aralashtirilganda binafsha rangga aylanadigan ko‘k rangli eritma.
- **Bufer eritmasi:** Ma‘lum pH ga ega bo‘lgan va bu pH ni doimo barqaror ushlab turadigan suyuqlik.
- **Diafragma:** Sutemizuvchilarda ko‘krak bo‘shlig‘ini qorin bo‘shlig‘idan ajratib turuvchi mushak; nafas olishga yordam beradi.
- **Diffuziya:** Zarralarning tasodifiy harakati natijasida yuqori konsentratsiyali hududdan pastroq konsentratsiyali hududga (ya‘ni konsentratsiya gradienti bo‘ylab) aniq harakatlanishi.

- **DNK:** Hujayrada hosil boʻladigan oqsillarni boshqaradigan genlar shaklida genetik maʼlumotni oʻz ichiga olgan molekula.
- **Ekzoskelet:** Hasharotlar tanasini tashqi tomondan qoplab turadigan qism.
- **Epidermis:** Oʻsimlikdagi toʻqimalarning tashqi qatlami; shuningdek, hayvon terisining tashqi qatlami.
- **Fagotsitlar:** Patogenlarni fagotsitoz bilan yoʻq qiladigan oq qon hujayralari.
- **Fagotsitoz:** Bakteriyalarni yoki boshqa kichik tuzilmalarni hujayra sitoplazmasiga olish va ularni fermentlar bilan hazm qilish.
- **Faol immunitet:** Organizmda antikor ishlab chiqarish orqali patogenga qarshi uzoq muddatli himoya.
- **Faol joy:** Ferment molekulasiining substrat vaqtincha bogʻlanadigan qismi.
- **Faol transport:** Nafas olish energiyasidan foydalangan holda molekula yoki ionlarning hujayra membranasi orqali past konsentratsiyali hududdan yuqori konsentratsiyali hududga (yaʼni konsentratsiya gradientiga qarshi) harakati.
- **Fermentlar:** Barcha metabolik reaksiyalarda ishtirok etadigan oqsillar, ular biologik katalizator sifatida ishlaydi.
- **Fibrin:** Qon tomirlari shikastlanganda fibrinogendan hosil boʻladigan erimaydigan oqsil.
- **Fibrinogen:** Eruvchan oqsil, qon plazmasida mavjud.
- **Floema:** Tirik hujayralardan tashkil topgan oʻsimlik toʻqimasi; saxaroza va aminokislotalar kabi oʻsimlik tomonidan ishlab chiqarilgan moddalarni tashiydi.
- **Fotosintez:** Oʻsimliklar yorugʻlik energiyasidan foydalangan holda xomashyolardan uglevodlarni sintez qilish jarayoni.
- **Gifalar:** Zamburugʻ tanasini tashkil etuvchi, uzun chiziqqa bogʻlangan hujayralardan tashkil topgan mikroskopik iplar.
- **Glikogen:** Hayvon hujayralarida energiya zaxirasi sifatida ishlatiladigan uglevod.

- **Hujayra devori:** Hujayra membranasidan tashqarida qattiq qatlam; o‘simliklar, zamburug‘lar va bakteriyalar hujayralarida topilgan.
- **Hujayra membranasi:** Har bir hujayraning sitoplazmasini o‘rab turgan juda nozik qatlam; u hujayraga nima kirgan va undan chiqib ketayotganini boshqaradi.
- **Hujayra shirasi:** O‘simlik hujayralaridagi katta vakuolalarni to‘ldiradigan suyuqlik.
- **Hujayralar:** Barcha organizmlar yaratilgan eng kichik birliklar.
- **Jigar qopqa venasi:** Qonni ingichka ichakdan jigarga olib boradigan qon tomir.
- **Jigar:** Ko‘p turli funksiyalarni bajaradigan katta, to‘q qizil organ, shu jumladan safro ishlab chiqarish va qon glyukoza konsentratsiyasini tartibga solish.
- **Kapillyar:** Devorlari faqat bitta hujayra qalin bo‘lgan, qonni tana hujayralariga yaqinlashtiradigan mayda tomir.
- **Katalaza:** Vodород peroksidning suv va kislorodga parchalanishini katalizlovchi ferment.
- **Katalizator:** Kimyoviy reaksiya tezligini oshiradigan va reaksiya natijasida o‘zgarmaydigan modda.
- **Ko‘payish:** Bir xil turdagi organizmlarni ko‘proq hosil qiluvchi jarayonlar.
- **Kraxmal donalari:** Ba‘zi o‘simlik hujayralarida saqlanadigan minglab kraxmal molekulalaridan tashkil topgan mayda kraxmal bo‘laklari.
- **Kraxmal:** O‘simlik hujayralarida energiya zaxirasi sifatida ishlatiladigan uglevod.
- **Ksilema:** O‘lik, bo‘sh hujayralardan iborat bo‘lgan o‘simlik to‘qimasi bo‘lib, u suv va mineral ionlarni tashiydi va o‘simlikka mustahkamlik beradi.
- **Lipidlar:** Uglerod, vodorod va kislorodni o‘z ichiga olgan moddalar; ular suvda erimaydi va organizmlarda energiya zaxiralari sifatida ishlatiladi.
- **Maltoza:** Ikkita glyukoza molekulasidan iborat qaytaruvchi shakar.

- **Mitoxondriya:** Hujayradagi kichik tuzilma, bu yerda aerob nafas olish glyukozadan energiya chiqaradi.
- **Moddalar almashinuvi:** Tirik organizmlarda sodir boʻladigan kimyoviy reaksiyalar.
- **Muvozanatli ovqatlanish:** Barcha kerakli oziq moddalarni, mos nisbatda va toʻgʻri energiya miqdorini oʻz ichiga olgan parhez.
- **Nafas olish:** Hujayralardagi kimyoviy reaksiyalar; oziq moddalar molekulalarini parchalaydi va metabolizm uchun energiya chiqarish jarayonidir.
- **Nektar:** Changlatuvchilarni jalb qilish uchun koʻplab hasharotlar tomonidan changlanadigan gullar tomonidan chiqariladigan shirin suyuqlik.
- **Nukleotidlar:** DNK molekulasini tashkil qilish uchun uzun zanjirlarga bogʻlangan molekulalar.
- **Oʻn ikki barmoqli ichak:** Ingichka ichakning birinchi qismi, oshqozon osti bezi va oʻt yoʻllari suyuqliklarni boʻshatadi.
- **Oʻpka arteriyasi:** Kislorodsiz qonni oʻng qorinchadan oʻpkaga olib boradigan arteriya.
- **Oʻpka tomirlari:** Kislorodli qonni oʻpkadan yurakning chap atriumiga olib boradigan tomirlar.
- **Oq qon hujayralari:** Patogenlardan himoya qilishga yordam beradigan yadroli qon hujayralari.
- **Oqsil:** Molekulalari bir-biriga bogʻlangan koʻplab aminokislotalardan tashkil topgan modda; har bir protein turli xil aminokislotalar ketma-ketligiga ega.
- **Organ tizimi:** Muayyan funksiyani bajarish uchun birgalikda ishlaydigan bir nechta organlar.
- **Organ:** Muayyan funksiyani bajarish uchun birgalikda ishlaydigan toʻqimalar guruhi.
- **Organik moddalar:** Molekulalarida uglerod boʻlgan moddalar; biologiyada biz odatda organik birikmalarni tirik mavjudotlar tomonidan yaratilgan deb hisoblaymiz.

- **Oshqozon osti bezi kanali:** Oshqozon osti bezi suyuqligini oshqozon osti bezidan o'n ikki barmoqli ichakka o'tkazadigan naycha.
- **Oshqozon osti bezi:** Oshqozonga yaqin joylashgan, oshqozon osti bezi shirasini chiqaradigan krem-oq organ; shuningdek, u qondagi glyukoza konsentratsiyasini nazorat qilishda ishtirok etadigan insulin va glyukagon gormonlarini chiqaradi.
- **O'sish:** Kattaligi va quruq massasining doimiy o'sishi.
- **Osmos (suv potentsiali bo'yicha):** Qisman o'tkazuvchan membrana orqali suv molekulalarining yuqori suv potentsiali (suyultirilgan eritma) dan pastroq suv potentsiali (konsentrlangan eritma) hududiga aniq harakati.
- **O't pufagi:** O't o'n ikki barmoqli ichakka chiqishidan oldin o'tni saqlaydigan kichik organ.
- **Ovqat hazm qilish tizimi:** Ovqat hazm qilishni amalga oshiradigan organlar guruhi.
- **Ovqatlanish:** Energiya, o'sish va rivojlanish uchun materiallarni olish.
- **Patogen:** Kasallikni keltirib chiqaradigan mikroorganizm.
- **Patogenlar:** Kasalliklarga olib keladigan mikroorganizmlar, masalan, bakteriyalar.
- **Pepsin:** Me'da shirasida ajraladigan proteaz fermenti; optimal pH 2 ga ega.
- **Plazma:** Qonning suyuq qismi.
- **Plazmidlar:** DNKning asosiy, ancha katta doirasiga qo'shimcha ravishda ko'plab prokariotik hujayralarda joylashgan kichik, dumaloq DNK molekulalari.
- **Prokariot:** Hujayralarida yadro bo'lmagan organizm.
- **Protoktist:** Bir hujayrali yoki bir nechta juda o'xshash hujayrali organizm.
- **Puls tezligi:** Arteriyaning bir daqiqada kengayishi va orqaga qaytishi soni; bu yurak urish tezligining o'lchovidir.

- **Qisman o'tkazuvchan membrana:** Membrana (juda yupqa qatlam), u orqali ba'zi zarralar harakatlanishiga imkon beradi, lekin boshqalarning o'tishiga to'sqinlik qiladi.
- **Qizil qon tanachalari:** Kislorodni tashuvchi, yadrosiz qon hujayralari.
- **Qon aylanish tizimi:** Qonning bir tomonlama oqishini ta'minlaydigan nasos va klapanli qon tomirlari tizimi.
- **Qon tomir to'plamlari:** Bargdagi tomirlarni hosil qiluvchi ksilema naychalari va floema tomirlarining yonma-yon yuradigan to'plami.
- **Qorinchalar:** Yurakning pastki qismidagi qalin devorli, qonni haydab chiqaradigan kameralar.
- **Ribosomalar:** Oqsil molekulalarini yaratish uchun DNK haqidagi ma'lumotlardan foydalanadigan hujayradagi juda kichik tuzilmalar.
- **Saxaroza:** Molekulalari glyukozadan va boshqa shunga o'xshash molekuladan (fruktoza) bir-biriga bog'langan shakar.
- **Sekreksiya:** Foydali moddani hosil qilib, keyin uni tananing boshqa qismida ishlatish uchun u yaratilgan hujayradan chiqarib yuborish.
- **Sellyuloza:** Uzun tolalar hosil qiluvchi va o'simliklarning hujayra devorlarini tashkil etuvchi uglevod.
- **Sezuvchanlik:** Ichki yoki tashqi muhitdagi o'zgarishlarni aniqlash va ularga javob berish qobiliyati.
- **Shakar:** Nisbatan kichik molekulalarga ega bo'lgan uglevodlar; ular suvda eriydi va shirin ta'mga ega.
- **Sitoplazma:** Hujayrani to'ldiradigan jelga o'xshash material.
- **So'lish (o'simlik):** Suv olishi mumkin bo'lganidan ko'proq suv yo'qotadi, shuning uchun hujayralar turg'unligini yo'qotadi.
- **Sporalar:** Himoya devor bilan o'ralgan, ko'payishda ishlatiladigan juda kichik hujayralar guruhlari.
- **Substrat:** Ferment reaksiyaga kirishadigan modda.
- **Sut bezlari:** Faqat sut emizuvchilarda bo'lgan, yoshlarni boqish uchun sut ishlab chiqaradigan organlar.
- **To'liq o'tkazuvchanlik:** Barcha molekulalar va ionlarning u orqali o'tishiga imkon beradi.

- **Translokatsiya:** Floemadagi saxaroza va aminokislotalarning manbalardan choʻkmalarga oʻtishi.
- **Tripsin:** Oshqozon osti bezi tomonidan chiqariladigan proteaz fermenti; oʻn ikki barmoqli ichakda ishlaydi.
- **Trombotsitlar:** Qon ivishiga yordam beradigan qonda mavjud boʻlgan mayda hujayra boʻlaklari.
- **Tur:** Unumdor nasl berish uchun koʻpaya oladigan organizmlar guruhi.
- **Uglevodlar:** Shakar, kraxmal va sellyulozani oʻz ichiga olgan moddalar; ular tarkibida uglerod, vodorod va kislorod mavjud.
- **Umumiy ajdod:** Oʻtmishda yashagan va bugungi kunda bir necha xil turlarning paydo boʻlishiga sabab boʻlgan deb hisoblangan tur; masalan, barcha sutemizuvchilar umumiy ajdodga ega.
- **Vaktsina:** Immunitet reaksiyasini qoʻzgʻatish uchun tanaga yuboriladigan oʻlik yoki faol boʻlmagan patogenlarning zararsiz preparati.
- **Vakuola:** Hujayra ichidagi suyuqlik bilan toʻldirilgan boʻshliq, sitoplazmadan membrana bilan ajratilgan.
- **Vena:** Past bosimli qonni yurakka qaytaradigan yupqa devorli tomir.
- **Xlorofil:** Yorugʻlikdan energiyani yutuvchi yashil pigment (rangli modda); energiya karbonat angidridni suv bilan birlashtirish va glyukoza hosil qilish uchun sarflanadi.
- **Xloroplastlar:** Baʼzi oʻsimlik hujayralari ichida joylashgan kichik tuzilmalar, ular ichida fotosintez sodir boʻladi.
- **Xromosoma:** Hujayra yadrosida joylashgan DNK uzunligi; unda koʻplab turli genlar shaklida genetik maʼlumotlar mavjud.
- **Yadro:** Xromosomalar shaklida DNKni oʻz ichiga olgan struktura.
- **Yagona qon aylanish tizimi:** Qon yurak orqali tananing bitta toʻliq aylanishida faqat bir marta oʻtadigan tizim.
- **Yarim oʻtkazuvchanlik:** Baʼzi molekulalar va ionlarning oʻtishiga imkon beradi, lekin boshqalar emas.

- **Zamburug‘:** Hujayralari hujayra devorlariga ega bo‘lgan, ammo fotosintez qilmaydigan organizm.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. **Jones, M., & Jones, G.** (2021). *Biology for Cambridge IGCSE Coursebook*. Cambridge University Press.

2. **Jonassen, D. H.** (2004). *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. Lawrence Erlbaum Associates.
3. **Berkov, K., & Strickberger, M. W.** (2004). *Modern Genetics*. Benjamin Cummings.
4. **Campbell, N. A., & Reece, J. B.** (2008). *Biology*. Pearson.
5. **Alters, B. J., & Nelson, C. E.** (2002). *Teaching Evolution in Higher Education*. National Center for Science Education.
6. **Schwartz, R. S., & Lederman, N. G.** (2002). "It's the Nature of the Beast: The Influence of Knowledge on Understanding of the Nature of Science". *Science Education*.
7. **Pruitt, B. E., & Holliday, W. G.** (2014). *Instructional Technology in Biology Education: Innovations and Practices*. Springer.
8. **Alberts, B.** (2015). "Redefining Science Education". *Science*.

MUNDARIJA

So‘zboshi	3
------------------------	----------

I BOB. Tirik organizmlarning xususiyatlari va tasnifi	5
1.1.Tirik organizmlarning xususiyatlari	5
1.2.Biologik klassifikatsiya	11
1.3.Biologik guruhlar	15
1.4.Hayvonot va o‘simlik dunyosidagi guruhlar	22
1.5. Viruslarhaqida	33
II BOB. Hujayra	37
2.1.Hayvon va o‘simlik hujayralari	37
2.2. Bakteriya hujayrasi	44
2.3. Ixtisoslashgan hujayralar.....	48
2.4.Namuna o‘lchamlari	54
III BOB. Hujayra ichidagi va tashqarisidagi harakat	58
3.1.Diffuziya hodisasi	58
3.2.Osmos hodisasi	62
VI BOB. Biologik molekulalar	68
4.1.Uglevodlar, oqsillar va yog‘lar	68
4.2.DNK tuzilishi	74
V BOB. Fermentlar	77
5.1.Biologik katalizatorlar	77
5.2.Fermentlarga tasir qiluvchi omillar	82
VI BOB. O‘simliklarning oziqlanishi	87
6.1.Yorug‘lik energiyasidan uglevodlarning hosil bo‘lishi	87
6.2. Barglarnig ichki va tashqi tuzilishi	94
6.3.Fotosintezga ta’sir qiluvchi omillar	101
VII BOB. Insonning ovqatlanishi	105

7.1.To‘g‘ri ovqatlanish	105
7.2.Insonning ovqat hazm qilish tizimi	112
7.3.Ovqat hazm qilish	118
7.4.Absorbsiya va assimilatsiya	125
VIII BOB. O‘simliklarda transport	129
8.1.Kselima va floema	129
8.2.Suvning harakati	134
8.3.Saxaroza va aminokislotalarning translokatsiyasi	139
IX BOB. Hayvonlarda qon aylanish.....	143
9.1.Qon aylanish sistemasi.....	143
9.2.Yurakning tuzilishi.....	147
9.3.Qon tomirlari.....	154
9.4.Qonning tarkibi va tuzilishi.....	160
X BOB. Kasallik va immunitet.....	168
10.1.Kasalliklarning organizmga tarqalishi	168
10.2.Immun tizimning ishlashi	177
GLOSSARIY	181
Adabiyotlar ro‘yxati	189

Ilmiy-ommabop nashr

**G.S.Ergashyeva, U.B.Baxodirova, M.S.Teshayeva
L.S.Sadilloeva, S.M.Sarimsoqova**

Biologiya

(Prezident maktablari va ixtisoslashgan maktab o'qituvchilari
hamda o'quvchilari uchun)

O'quv qo'llanma

Muharrir

S.Barakayeva

Badiiy muharrir

S.Shasimova

Bosishga ruxsat etildi: 28.05. 2026-yil.

Ofset qog'ozi. Qog'oz bichimi: 60x84.

Times New Roman garniturasini. Ofset bosma.

Bosma tabog'i 12,0. Adadi 200 dona. Buyurtma № 50

Bahosi kelishilgan narxda.

“Aziz kitobxon” nashriyotida

nashrga tayyorlandi va chop etildi.

210100, Navoiy sh., Navoiy ko'chasi, 36-uy.

Tel. +998 (93) 439-00-44