BIOLOGIYA

«SHARQ» NASHRIYOT-MATBAA
AKSIYADORLIK KOMPANIYASI
BOSH TAHRIRIYATI
TOSHKENT – 2018

UO‘K 57(075.3)=512.133
KBK 28.0ya721
B – 70

Mualliflar:

A. G‘afurov, A. Abdukarimov, J. Tolipova, O. Ishankulov,
M. Umaraliyeva, I. Abduraxmonova.

Taqrizchilar:

Q. Saparov – biologiya fanlari doktori, professor;
M. Ergasheva – A. Avloniy nomidagi XTXQTMOMI dotsenti, biologiya fanlari nomzodi;
B. Raximova – Toshkent shahar Yunusobod tumanidagi 105-sonli umumta’lim maktabi biologiya fani o‘qituvchisi.

B – 70 **Biologiya:** Umumiy o‘rta ta’lim maktablarining 11-sinfi uchun darslik: 1-nashr / Mualliflar: A. G‘afurov, A. Abdukarimov, J. Tolipova, O. Ishankulov, M. Umaraliyeva, I. Abduraxmonova. – T.: «Sharq», 2018. – 240 b.

ISBN 978-9943-26-806-7

UO‘K 57(075.3)=512.133
KBK 28.0ya721

Respublika maqsadli kitob jamg‘armasi mablag‘lari hisobidan chop etildi.

ISBN 978-9943-26-806-7

© A. G‘afurov, A. Abdukarimov, J. Tolipova, O. Ishankulov, M. Umaraliyeva, I. Abduraxmonova.
© «Sharq» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi Bosh tahririyati, 2018.

SO‘ZBOSHI

Hozirgi paytda insoniyat oldida turgan muhim vazifalardan biri tabiatdagi biologik xilma-xillikni asrash, ekologik barqarorlikni ta’minlash, global iqlim o‘zgarishlarining salbiy ta’sirini yumshatish sanaladi. Inson salomatligiga tahdid solayotgan allergik, yuqumli va epidemiologik kasalliklarning oldini olish, qishloq xo‘jaligini modernizatsiya qilish va jadal rivojlantirish, ekologik toza mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirish, sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini yanada yaxshilash, suv va boshqa resurslarni tejaydigan zamonaviy agrotexnologiyalarni joriy etish zarur. Kasallik va zararkunandalarga chidamli qishloq xo‘jaligi ekinlarining yangi navlarini hamda yuqori mahsuldorlikka ega hayvon zotlarini yaratish lozim. Ushbu vazifalarni bajarish bugungi kunda o‘rta maktabda tahsil olayotgan, kelgusida yetuk mutaxassis bo‘lishga bel bog‘lagan yoshlar zimmasiga yuklanadi. Mazkur muammolarni muvaffaqiyatli hal etishda tibbiyot, tabiatni muhofaza qilish va tabiiy boyliklardan oqilona foydalanishning nazariy asoslari bo‘lgan biologiya fanining qonuniyatlari, fan yangiliklari va qo‘lga kiritilgan yutuqlarni o‘rganish va amaliyotda qo‘llash muhim ahamiyat kasb etadi.

Har bir shaxs tabiat va uning tarkibiy qismlari, atrof-muhitga ehtiyotkorlik bilan oqilona munosabatda bo‘lishi, tabiiy boyliklarni asrash, ko‘paytirish, tirik organizmlarning Yer yuzida tarqalishi, rivojlanishi, ularning yashash muhitiga moslanishi, muhit va boshqa tirik organizmlar bilan o‘zaro munosabatlari, sayyoramizdagi hayotga tahdid soluvchi omillar va ularni bartaraf etish tadbirlariga doir biologik qonuniyat va nazariyalarni o‘rganishi lozim. Mazkur bilimlar ekologik madaniyatni tarkib toptirishning asosi sanaladi.

Ushbu darslik o‘rta ta’lim maktablarining davlat ta’lim standartlari talablari asosida tayyorlangan. Darslik mazmuni 10-sinfda o‘qitilgan biologiya o‘quv fanining mantiqiy davomi bo‘lib, 11-sinfda hayotning biogeotsenotik va biosfera darajasidagi umumbiologik qonunlar, organik olam filogenezini o‘rganishga bag‘ishlangan. Mavzu mazmunini diqqat bilan o‘qib chiqib, unda foydalanilgan shartli belgilar asosida berilgan topshiriqlarni bekam-u ko‘st bajarishingiz kelgusida shaxs sifatida shakllanish, ilmiy dunyoqarashni kengaytirish va ekologik tafakkurga ega bo‘lishingizga zamin tayyorlaydi.

Mustaqil O‘zbekistonning komillikka intiluvchi farzandi sifatida fan asoslarini chuqur o‘zlashtirib, kelgusida biologiyadan egallagan kompetensiyalaringizga asoslangan holda kasb tanlab, mustaqil hayotda o‘z o‘rningizni topishingizga ishonamiz.

I BOB. EKOLOGIYA VA HAYOT

I bob mazmuni bilan tanishib, Siz:

➢ tirik organizmlarning tizimli tuzilishi, asosiy xususiyatlari va ahamiyatini tavsiflay olishingiz;

➢ biologik sistemalarning iyerarxik tuzilishi va umumiy xossalarini tushuntira olishingiz;

➢ ekologiyaning vazifalarini tahlil qila olishingiz;

➢ tirik organizmlar tuzilish darajalarining o‘ziga xos jihatlarini o‘zaro qiyoslay olishingiz zarur.

1-§. BIOLOGIK TIZIMLAR. EKOLOGIYA – BIOLOGIK TIZIMLAR HAQIDAGI FAN

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Avvalgi sinfda o‘rgangan bilimlaringizdan foydalanib, Yerdagi hayotning tuzilish darajalarini eslang. Hayotning har bir darajasining tuzilish va funksional birligini aniqlang. Hayotning har bir darajasida qanday biologik jarayonlar sodir bo‘ladi?*

Insoniyat paydo bo‘lgandan boshlab atrof-muhit, o‘simliklar va hayvonot olami, tabiatda sodir bo‘ladigan hodisa va jarayonlarning sirli tomonlarini o‘rgangan. Ulardan kelgusi hayotda foydalanish yuzasidan dastlabki tajribalarga ega bo‘la boshlagan. Dastlab tabiatda sodir bo‘ladigan hodisa va jarayonlarning o‘ziga xos tomonlari bo‘yicha alohida ma’lumotlar to‘plangan. Shu tariqa inson tafakkuri rivojlangan, mantiqiy fikr yuritish orqali tabiatdagi hayotning mohiyati, o‘simliklar va hayvonlar hayotidagi mavsumiy moslanishlar, tabiatda sodir bo‘ladigan hodisa va jarayonlarni tushunish imkoniyati yuzaga kelgan.

Odamning tabiat va uning tarkibiy qismlariga bo‘lgan munosabati va tabiatdagi hodisa, jarayonlarning mohiyatini o‘rganishi ilmiy bilishning asosini tashkil qilgan. Ilmiy bilish inson tafakkurining oliy darajasi bo‘lib, ilmiy yangiliklar, kashfiyotlar avval ma’lum bo‘lmagan o‘simliklar va

hayvonlarning tuzilishi hayotiy jarayonlar, qonunlar va qonuniyatlarni yaratishga yo‘nalgan bo‘ladi. Shu tariqa inson o‘zini o‘rab turgan atrof-muhitni o‘rganishi natijasida yerda yashaydigan organizmlar, ularning hayotiga ta’sir qiladigan omillar haqida dastlabki ilmiy ma’lumotlar yuzaga kelgan.

Antik davrda ilmiy bilimlarning birinchi shakli tabiat falsafasi edi. Tabiat falsafasining obyekti tabiatda sodir bo‘ladigan hodisalarni o‘rganish sanalgan. Tabiat falsafasi tabiat haqidagi ma’lumotlarni to‘plab, XVI–XVII asrlarda tirik va anorganik tabiat haqidagi mustaqil fan – tabiiyotshunoslikning shakllanishiga imkon yaratdi. Tabiiyotshunoslik fani negizida o‘rganish obyekti, maxsus tadqiqot metodlariga ko‘ra fanlarning ixtisoslashishi vujudga keldi.

Biologiyaning o‘rganish obyektlari tabiatning tirik materiyasi yoki organizmlardir. Biologiya tirik materiyaning tuzilishi, ularning hayot faoliyati, anorganik tabiat bilan o‘zaro aloqasini o‘rganadi.

Tirik materiyaning sistemali tuzilishi. Tirik tabiat dunyosi turli xildagi, tuzilishi jihatidan turli murakkablik darajasiga ega biosistemalarni o‘zida mujassamlashtiradi.

Biologik sistema (biosistema) – o‘zaro aloqador va o‘zaro ta’sir ko‘rsatadigan, muayyan funksiyani bajaradigan, rivojlanish, o‘z-o‘zini barpo etish va atrof-muhitga moslanish qobiliyatiga ega biologik obyektlarni o‘zida birlashtiradi.

Masalan, gulli o‘simliklar ildiz, poya, barg, gul va meva kabi organlardan tashkil topgan biologik sistema. O‘simlik – yaxlit organizm, uning barcha vegetativ va generativ organlari o‘zaro aloqada bo‘lib, o‘simlikning ko‘payishi va tashqi muhitga moslanishini ta’minlaydi. Bu organizm darajasidagi biologik sistema sanaladi.

Cho‘l turli bakteriya, zamburug‘, o‘simlik va hayvonlar populatsiyalaridan iborat biologik sistemaga misol bo‘la oladi. Cho‘lda yashaydigan har xil turlarning populatsiyalari ham bir-biriga ta’sir ko‘rsatib, ularning muhitdagi barqarorligi va rivojlanishini ta’minlaydi.

Biologik sistemalarning iyerarxik tuzilishi. Tirik sistemalarning turli xil bir-biriga bog‘liq, o‘zaro aloqada bo‘lgan darajalari iyerarxik tuzilishdan iborat. Hayot tuzilishining yirik darajalari o‘zida kichik darajalarni tarkibiy qism sifatida mujassamlashtiradi va har bir tuzilish darajasining o‘zaro ta’siri ko‘lamiga qaram holda umumiy qonuniyatlarga bo‘ysunadi, ularning o‘zaro ta’siri tufayli umumiy xossalari paydo bo‘ladi.

Biosfera o‘zida yerning tirik organizm tarqalgan qobig‘i sifatida sayyoramizdagi barcha biogeotsenozlarni qamrab oladi. Biogeotsenoz o‘z navbatida ekologik jihatdan bir-birini to‘ldiradigan turli populatsiyalardan tashkil topgan. Populatsiyalar esa, avlodlari doimo almashinib turadigan individlardan tuzilgan. Individlar yaxlit organizm bo‘lib, ular organlar sistemalaridan, organlar sistemalari organlardan, organlar to‘qimalardan, to‘qimalar hujayralardan iborat. Tirik organizmlarning eng kichik birligi hujayra sanaladi. Hujayra alohida bir hujayrali organizm sifatida ham, shuningdek, ko‘p hujayrali organizmning bir qismi sifatida barcha hayotiy xossalarni namoyon etadi. Hujayra doimiy bo‘lishi shart bo‘lgan organoidlardan, tarkibi esa anorganik moddalar va makromolekulalardan tashkil topgan. Hujayrada boradigan hayotiy jarayonlar ularning tarkibidagi makromolekulalarning o‘zaro ta’siriga bog‘liq.

Hayot darajalari biri ikkinchisiga asos bo‘lib, keyingi darajani vujudga keltirganligi sababli, iyerarxik (zinapoya ko‘rinishiga o‘xshash) tuzilish nomini olgan.

Shunday qilib, tabiiy obyektlar va ular o‘rtasidagi o‘zaro aloqadorlik ko‘lami va ta’sir doirasiga ko‘ra juda xilma-xil. Ularni o‘rganish uchun biologiyaning turli bo‘limlari alohida yondashuvlar va tadqiqot metodlarini ishlab chiqqan.

Biologik sistemalar bir-biri bilan nafaqat kelib chiqishi jihatidan, balki ular o‘rtasida o‘zaro ta’sir orqali vujudga keladigan, shuningdek, tashqi muhit bilan munosabatlari orqali ham uzviy bog‘langan.

Biologik sistemalar tabiatning tarixiy rivojlanish natijasi sanaladi. Ular o‘z-o‘zini boshqarish, rivojlanish, ko‘payish, tarkibiy qismlar o‘rtasida o‘zaro ta’siri barqarorligi va muvozanatning paydo bo‘lishi bilan xarakterlanadi.

Tabiatda tarixiy taraqqiyot natijasida vujudga kelgan biosistema muvozanatining buzilishi ekologik sistemalar strukturasining o‘zgarishiga, ba’zi hollarda ularning nobud bo‘lishiga olib keladi.

Tabiat va jamiyatning barqaror hamkorligi uchun atrof-muhitni muhofaza qilish, ekologik boshqarish, jamiyat va tabiat o‘rtasidagi munosabatlarni tartibga solish muammosi paydo bo‘ldiki, bu insoniyat kelajagi uchun muhim hisoblanadi. Insoniyat jamiyatining mavjudligi va rivojlanishi hayot va tabiatning, tabiiy jamoa va tizimlarning rivojlanish qonunlarini chuqur anglash asosida shakllanishi kerak.

Ekologiya fan sifatida. XX asrning boshlarida biologiya fanining yangi tarmog‘i – ekologiya vujudga keldi. Bu fan yuqorida keltirilgan muammolarni

hal etishda ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi. «Ekologiya» (yunoncha «oikos» – uy, boshpana, «logos» – fan, ta’lim berish) atamasi birinchi marta fanga 1866-yilda nemis olimi Ernest Gekkel tomonidan kiritilgan.

Ekologiya ayrim individlarning rivojlanishi, ko‘payishi, yashashini, populatsiya va jamoalarining tarkibi hamda o‘zgarishlarini yashash muhitiga bog‘liq holda o‘rganadi.

Ekologiya – organizmlarning o‘zaro va atrof-muhit bilan munosabatlari haqidagi fan. Dastlabki bosqichda ekologiya organizmlarning o‘zaro ta’sirini o‘rganadigan fan bo‘lgan. Hozirgi vaqtda uning vakolat doirasi sezilarli darajada kengaydi. Organizmlardan tashqari, populatsiya, biotsenoz (jamoa), biogeotsenoz (ekotizimlar) va biosferani o‘z ichiga oladi.

So‘nggi yillar davomida u ma’lumotlarni maqsadli yig‘ib, insoniyat, inson faoliyatining barcha sohalari – qishloq xo‘jaligi, sanoat, iqtisodiyot va siyosat, ta’lim, sog‘liqni saqlash va madaniyatga nisbatan o‘z ta’sirini kuchaytirmoqda. Ekologik bilimlar asosida tabiatni muhofaza qilishning samarali tizimi va tabiatni oqilona boshqarishni shakllantirish mumkin.

Ekologiya fani zimmasiga qator vazifalar yuklangan:

– har xil organizm guruhlarining atrof-muhit omillari bilan munosabati qonuniyatlarini o‘rganish;

– biologik resurslardan oqilona foydalanish, odam faoliyati ta’sirida tabiat o‘zgarishlarini oldindan ko‘ra olish, tabiatda kechayotgan jarayonlarni boshqarish yo‘llarini o‘rganish;

– zararkunandalarga qarshi kurashishning biologik usullarini yaratish;

– sanoat korxonalarida chiqindisiz texnologiyani ishlab chiqish va joriy etish;

– organizmlarning tuzilishi, hayotiy faoliyati va harakatiga atrof-muhit ta’sirini o‘rganish;

– tirik organizmlarning atrof-muhitga moslashishining ekologik mexanizmlarini o‘rganish;

– turning turli populatsiyalaridagi individlar sonining o‘zgarishiga nisbatan tashqi muhit ta’sirini o‘rganish;

– biosferada yuz beradigan jarayonlarning barqarorligini ta’minlash maqsadida ularni tadqiq etish;

– shaxsning egallaydigan kasbi va yoshidan qat’i nazar ularda ekologik dunyoqarash, ong, tafakkur va ekologik madaniyatni shakllantirish.

Ekologik madaniyat inson va tabiat o‘rtasidagi munosabatlarga nisbatan mas’uliyatli yondashuv asosida paydo bo‘ladi.

Ekologik madaniyatga jamiyat va tabiat o‘rtasidagi munosabatlarni uyg‘unlashtirishga qaratilgan ekologik ta’lim, ekologik ong va ekologik faoliyatning birligi sifatida qaraladi. Sayyoramizning hozirgi ekologik holati tabiatga yanada oqilona munosabatda bo‘lishni talab etadi. Bu esa jamiyatimizning har bir a’zosidan nafaqat keng ekologik bilim, balki tabiatga yangicha munosabatni rivojlantirish, tabiat va jamiyatning barqarorligini ta’minlovchi omillarni izlashga asoslangan ekologik dunyoqarashni shakllantirishni taqozo qiladi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: ilmiy ko‘nikma, biosistema, ekologiya, biogeotsenoz, jamoalar, biotsenoz, ekotizimlar, biosfera.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Biologik sistemaga ta’rif bering.
2. Iyerarxiya tamoyiliga rioya qilgan holda, jonli materiyani tashkil qilish darajasini belgilang.
3. «Biotsenoz», «biogeotsenoz», «biologik sistema» o‘rtasidagi farqni tavsiflang.
4. Ekologiyaning zamonaviy ta’rifini bering.
5. Ekologiya qanday vazifalarni hal qilishi kerak?
6. Hayotning tuzilish darajasini ularni o‘rganadigan fanlar bilan juftlang. Hayotning tuzilish darajalari: 1) biosfera; 2) organizm; 3) molekula; 4) hujayra; 5) populatsiyalar; 6) to‘qima; 7) biogeotsenoz. Biologik fanlar: a) botanika; b) ekologiya; c) sitologiya; d) anatomiya; e) molekular biologiya; f) fiziologiya; g) gistologiya; h) zoologiya.

O‘z fikringizni bayon eting.

1. Aniq misollar asosida zamonaviy inson uchun ekologik bilimlar zarurligini tushuntiring.
2. Insonning sanoat, ishlab chiqarish, qishloq xo‘jaligi, transport sohasi va tabiatni muhofaza qilishda atrof-muhitga oid bilimlardan foydalanishiga misollar keltiring.
3. Ekologiya nafaqat fan, balki yangi turmush tarzi va hayotning yangi ko‘rinishi ham, degan fikr bor. Uning ma’nosini tushuntiring.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar. Jadvalni to‘ldiring.

Hayotning tuzilish darajasi	Tarkibiy qismlari	Ushbu darajada yuz beradigan jarayonlar
Molekula		
Hujayra		

Organizm		
Populatsiya		
Biogeotsenoz		
Biosfera		

Quyida berilgan obyektlarning tuzilish darajasini aniqlang.

Obyektlar	Tuzilish darajasi
Yurak, jigar, o‘pka	
Sitoplazma, xloroplastlar, yadro	
Barg, ildiz, poya	
Quyon	
Delfinlar to‘dasi	
Yer sayyorasi va undagi hayot	
Xromoproteinlar	
Cho‘l	
Qon aylanish tizimi	
Xromosoma va genlar	
Amyoba, infuzoriya	

2-§. EKOLOGIYANING RIVOJLANISHI, BO‘LIMLARI VA METODLARI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Nima uchun insonga atrofdagi organizmlarning hayot tarzi haqidagi bilimlar zarur deb o‘ylaysiz? Bu bilimlardan qayerda foydalaniladi? Qanday ekologik muammolarni bilasiz? Nima uchun jamiyatning har bir a’zosi ekologik bilimlarga ega bo‘lishi kerak?*

O‘simlik va hayvonlarga atrof-muhit omillarining ta’sirini o‘rganish haqidagi dastlabki fikrlar qadimgi yunon faylasuf olimlarining asarlarida aks etgan. X–XII asrlarda O‘rta Osiyoning ulug‘ allomalari al-Xorazmiy, al-Forobiy, Abu Rayhon Beruniy, Ibn Sino asarlarida Yerning tuzilishi, dorivor o‘simliklar, hayvonlarning yashash joylari haqida ma’lumotlar berilgan. Zahiriddin Muhammad Bobur o‘zining «Boburnoma» nomli tarixiy

asarida O‘rta Osiyo va Hindistonning turli o‘simlik va hayvonlari, ularning tarqalishi, ko‘payish davrlari haqida ko‘pgina ma’lumotlar keltirgan.

Tirik organizmlarning yashash muhitini batafsil va chuqur o‘rganish XIX–XX asrlarda boshlandi. Atrof-muhitning jonli organizmlar hayotiga ta’sirini o‘rganishni nemis olimi Aleksandr Gumbold boshlab berdi. U birinchi bo‘lib o‘simliklar hayotida muhit omillarining ahamiyatini o‘rgandi. XX asrning boshlarida botanika, zoologiya va boshqa tabiiy fanlarda ekologiya yo‘nalishi shakllandi. Asta-sekin tabiatni o‘rganishga ekologik yondashuv katta ahamiyat kasb eta boshladi. Bir qator mamlakatlarda ekologik muammolarni keng qamrab oluvchi asarlar chop etildi. Ekologiyaning rivojlanishida ingliz olimi A.Tensli shakllantirgan ekotizim konsepsiyasi va rus olimi V.N.Sukachev ilgari surgan biogeotsenoz nazariyasi muhim o‘rin tutadi.

XX asrning 70-yillaridan boshlab insonning tabiatga ta’siri kuchayishi tufayli ekologik muammolar muhim ahamiyat kasb eta boshladi, «ekologiya» atamasi ham nisbatan kengroq ma’noda qo‘llanila boshlandi.

Ekologiya bo‘limlari. Ekologiya biologik tizimlar turiga qarab quyidagi bo‘limlarga ajratiladi: autekologiya (faktorial ekologiya), demekologiya (populatsiyalar ekologiyasi), sinekologiya – (jamoalar ekologiyasi), biogeotsenologiya (ekotizimlar ekologiyasi), global ekologiya (biosfera ekologiyasi), evolutsion ekologiya, tarixiy ekologiya (1-rasm).

Autekologiya organizmning tashqi muhit bilan munosabatlari, masalan, hayotiy sikli, muhitga moslanishdagi xulq-atvori kabilarni o‘rganadi.

Demekologiya – populatsiyalar ekologiyasi, populatsiyada individlar sonining o‘zgarishi, populatsiyadagi guruhlar o‘rtasidagi munosabatlarni o‘rganuvchi bo‘lim. Demekologiya doirasida populatsiyalarning shakllanish shart-sharoitlari o‘rganiladi. Demekologiya tashqi muhit ta’siri ostida individlar sonining o‘zgarish sabablarini o‘rganadi.

Sinekologiya – har xil turga mansub organizmlar jamoalarining o‘zaro va tashqi muhit bilan munosabatlarini o‘rganadi. Bunda ayrim hududlarda yashaydigan mikroorganizmlar, o‘simlik, hayvon turlarining xilma-xilligi, tarqalishi, ular orasidagi raqobatlar va boshqa ekologik muammolar o‘rganiladi.

Biogeotsenologiya – biogeotsenozlarning tuzilishi va xususiyatlarini o‘rganadi.

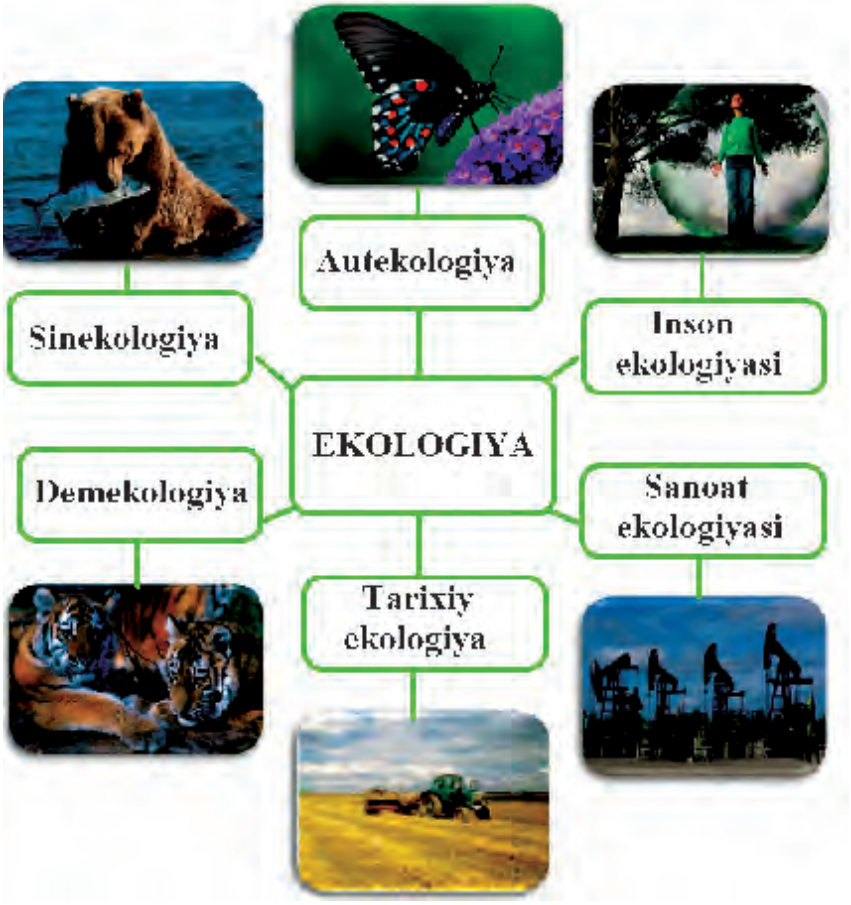
Evolutsion ekologiya – sayyoramizda hayotning paydo bo‘lishi bilan birga ekologik sistemalarning o‘zgarishini, biosfera evolutsiyasiga insonning ta’sirini o‘rganadi. Evolutsion ekologiya paleontologik ma’lumotlardan va

hozirgi zamon ekologik sistemalari haqidagi ma’lumotlardan foydalanib qadimiy ekosistemalarni nazariy rekonstruksiyalash (qayta yaratish)ga harakat qiladi.

Tarixiy ekologiya – insoniyat sivilizatsiyasi rivojlanishi natijasida neolit davridan hozirgi davrgacha yuz bergan ekologik o‘zgarishlarni o‘rganadi.

Bundan tashqari, bu fanning sayyoramiz tabiatidagi alohida zonalarni o‘rganuvchi bo‘limlari bor. Masalan, o‘rmon ekologiyasi, cho‘l ekologiyasi, botqoq ekologiyasi, ko‘l ekologiyasi va hokazo.

Ba’zan ekologiya organizmlar va atrof-muhit o‘rtasidagi munosabatlarning umumiy qonuniyatlarini o‘rganadigan umumiy va bir qancha xususiy bo‘limlarga: o‘simliklar ekologiyasi, hayvonlar ekologiyasi, mikroorganizmlar



1-rasm. Ekologiya bo‘limlari.

ekologiyasi, baliqlar ekologiyasi, sutemizuvchilar ekologiyasi va boshqalarga ajratiladi. Ekologiyada ko‘pgina amaliy yo‘nalishlar ham mavjud. Landshaftlar ekologiyasi inson faoliyati va tabiatni oqilona boshqarish bilan bog‘liq ekologik o‘zgarishlarni bashorat qilish uchun ilmiy asoslarni ishlab chiqish bilan shug‘ullanadi. Sanoat ekologiyasi ekologik toza mahsulotlarni ishlab chiqarish va chiqindisiz texnologiyalarni qo‘llash bilan shug‘ullanadi. Ijtimoiy ekologiya atrof-muhitning insonga va jamiyatning tabiatga ta’sirini o‘rganadi. Matematik ekologiya sayyoramizning turli tabiiy hududlarida organizmlarning son jihatdan taqsimlanish qonuniyatlarini ko‘rib chiqadi.

Atrof-muhitni o‘rganish metodlari. Atrof-muhitni o‘rganishda qo‘llaniladigan barcha metodlar uchta katta guruhga bo‘linadi.

Dala metodi. Dala metodi yordamida tabiiy sharoitda populatsiyalarga muhit omillarining kompleks holda ko‘rsatadigan ta’siri o‘rganiladi.

Dala metodidan foydalanish tabiiy muhit sharoitida biosistemalarning rivojlanishi va hayotiy faoliyatiga atrof-muhitning ta’sirini o‘rganish imkonini beradi. Meteorologik kuzatishlar, organizmlar sonini hisoblash (masalan, qushlarni halqalash orqali tadqiqotchilar mavsumiy migratsiya davrida qushlarning harakatini kuzatadilar) dala metod yordamida amalga oshiriladi.

Kuzatuv materiallari yozuvlar, rasmlar, fotosuratlar, videolavhalarda qayd etiladi.

Ekologik tajribalar metodi yordamida ayrim omillarning organizm rivojlanishiga ta’siri o‘rganiladi. Tabiiy muhitda biron-bir omilning organizmga yoki jamoaga ta’sirini alohida o‘rganishning imkoni yo‘q, chunki barcha omillar majmua tarzda ta’sir etadi. Bu maqsadni amalga oshirish uchun odatda birorta tabiiy sistema modellashtiriladi. Masalan, akvarium chuchuk suv havzasining modeli hisoblanadi.

Matematik modellashtirish metodi ekosistemaning yashovchanligi va kelajagini oldindan aniqlashga yordam beradi. Bu usulni amalga oshirishda kompyuterdan keng foydalaniladi. Metodning mohiyati shundaki, o‘rganilayotgan tizimning xususiyatlari matematik belgilarga aylantiriladi. Keyin, ayrim ko‘rsatkichlarning qiymatlari o‘zgartirilib, o‘rganilayotgan tizimda qanday o‘zgarishlar sodir bo‘lishi o‘rganiladi. Mazkur ekotizim modellari tabiiy va laboratoriya sharoitlarida to‘plangan ko‘plab ma’lumotlar asosida shakllantiriladi. Bunday matematik modellar tajribada tekshirish

qiyin bo‘lgan holatlarni o‘rganishga yordam beradi. Ular iqlim o‘zgarishlari va antropogen omillar ta’sirida ekotizimlarning rivojlanishini oldindan bilish imkonini beradi. Ko‘pincha ekologiyada qo‘llaniladigan tadqiqot metodlari atrof-muhitni tadqiq etish uchun birgalikda qo‘llaniladi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: ekologiya, autekologiya, sinekologiya, populatsiyalar ekologiyasi, jamiyat ekologiyasi, ekotizimlar ekologiyasi, umumiy ekologiya, landshaft ekologiyasi, sanoat ekologiyasi, ijtimoiy ekologiya, matematik ekologiya.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Zamonaviy ekologiyaning qanday bo‘limlari mavjud?
2. Ekologiyaning fan sifatida shakllanishi qaysi olimlarning tadqiqotlari bilan bog‘liq?
3. Nima uchun ekologiya tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va uni muhofaza qilish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi?
4. Olimlar qanday qilib tabiatdagi jamoalar ustidan kuzatuv olib boradilar? Jonli tabiatni bilishning ushbu metodini qo‘llashda qanday cheklanishlar mavjud?
5. Atrof-muhitni o‘rganishda tajribalar metodining qanday ahamiyati bor?
6. Atrof-muhitni o‘rganishning qaysi hollarida matematik modellashtirish qo‘llaniladi?

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

O‘z fikringizni bayon eting.

1. Yopiq akvariumda yashovchi jonzotlarni kuzatib boring. Akvariumdagi o‘simliklar va hayvonlar uchun yorug‘lik, havo, suv, tuproq qanday ahamiyatga ega? Bu omillardan mikroorganizmlar qanday foydalanadi? Akvariumda qanday sharoit bo‘lishi kerak? Kuzatish natijalari asosida xulosa chiqaring.
2. Ekologiya bo‘limlari o‘rganadigan obyektlarni aniqlang va jadvalni to‘ldiring.

Ekologiya bo‘limlari	Biologik tizimlar
Autekologiya	
Demekologiya	
Sinekologiya	
Biogeotsenologiya	
Global ekologiya	
Sanoat ekologiyasi	
Ijtimoiy ekologiya	

II BOB. HAYOTNING EKOSISTEMA DARAJASIDAGI UMUMBIOLOGIK QONUNIYATLARI

II bob mazmuni bilan tanishib, Siz:

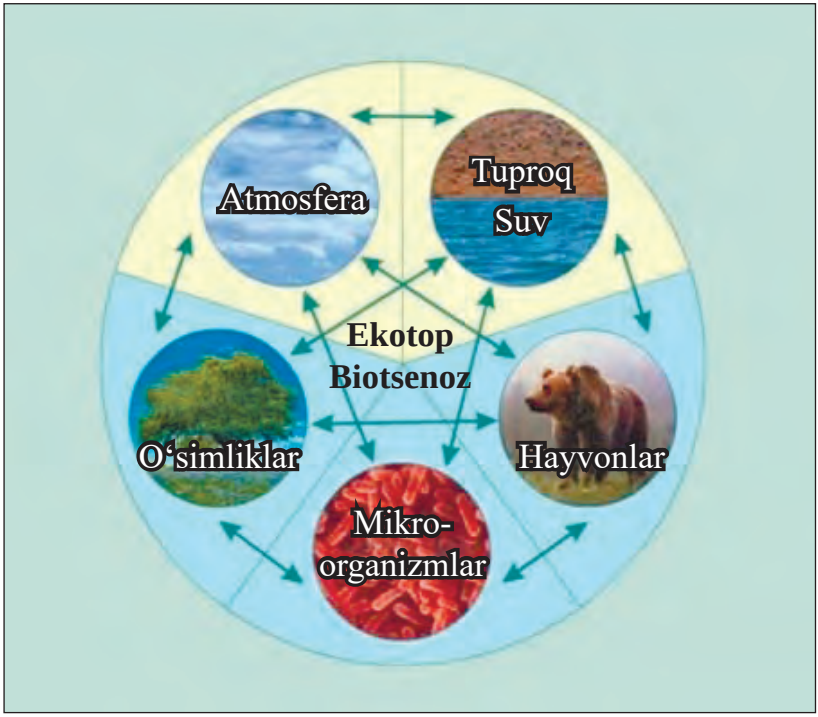
- hayotning ekosistema darajasiga oid asosiy xususiyatlari va ahamiyatini izohlashingiz;
- biogeotsenozni biologik ekotizim sifatida ta'riflashingiz;
- biogeotsenozning tarkibiy qismlarini farqlay olishingiz;
- biogeotsenoz va ekosistemalarning barqarorligini ta'minlovchi asosiy mexanizmlarni ochib berishingiz;
- biogeotsenozlarning almashinishi va qayta tiklanishini sabab va oqibatlarini tushuntira olishingiz;
- tabiiy va sun'iy ekosistema (agroekosistema)larni taqqoslay bilishingiz;
- ekosistemalarda moddalar va energiya almashinuvi jarayonlarining mohiyatini bilishingiz;
- moddalar va energiyaning trofik darajalar orqali uzatilishi qonuniyatlarini bilgan holda oziq zanjirlari tuza olishingiz;
- ekosistemalarga antropogen omillarning ta'sirini aniqlay olishingiz;
- tabiatdagi mavjud ekologik muammolarga, tabiatni muhofazasi bilan bog'liq masalalarga o'z fikringizni bildira olishingiz zarur.

3-§. HAYOTNING EKOSISTEMA DARAJASI XUSUSIYATLARI. BIOGEOTSENOZ – BIOLOGIK SISTEMA

Tayanch bilimlaringizni qo'llang. *Hayot tuzilishining biogeotsenoz darajasiga ta'rif bering. Hayotning biogeotsenoz darajasi strukturaviy funksional birligi nimadan iborat? Hayotning biogeotsenoz darajasiga xos qanday hayotiy jarayonlarni bilasiz?*

Biogeotsenoz (yunoncha «bios» – hayot, «ge» – yer va «koinos» – umumiy so'zlaridan olingan) evolutsiya jarayonida ma'lum bir hududni egallagan har xil turga mansub bakteriya, zamburug', o'simlik va hayvonlar jamoasidan iborat ochiq biosistemadir. Biogeotsenoz haqidagi ta'limotni rus botanik olimi

V.N. Sukachev yaratgan. U biogeotsenoz tirik tabiatning muhim funksional tuzilish birligi ekanligini hamda biogeotsenoz ikkita tarkibiy qismdan – tirik organizmlar majmuasi (biotsenoz) hamda atrof-muhit sharoitlari majmuasi – biotop (yunoncha «bios» – hayot va «topos» – joy)dan iboratligini ko‘rsatib bergan (2-rasm).



2-rasm. Biogeotsenoz strukturasi (V.N.Sukachev bo‘yicha).

Yer yuzida tabiiy jamoalar uchramaydigan joy deyarli yo‘q. Hayot biogeotsenozlar shaklida atrof-muhitning qariyb barcha qismlarini egallagan. Bu o‘z navbatida biogeotsenozlarning hayot tuzilish darajasidan biri sifatida muhim ahamiyatini belgilaydi. Har qanday biogeotsenoz ma’lum bir hududda tarqalgan va ma’lum chegaraga ega. Tirik organizmlar jamoalari cho‘llar, shimoliy kengliklar, ekvator, dengiz va okeanlar, tuproq va tog‘larda ham uchraydi.

Biogeotsenozlar har qanday biosistemalar kabi bir butun, barqaror tizim bo‘lib, uning bu xususiyatlari moddalarning davriy aylanishi orqali ta’minlanadi. Biogeotsenoz tuzilishi va xususiyatlarini ekologiyaning alohida bo‘limi – *biogeotsenologiya* o‘rganadi.

Biogeotsenoz tabiatning abiotik omillari hamda moddalar va energiya almashinuvi orqali uzviy bog‘langan ma’lum bir hududda yashovchi tirik organizmlar jamoalarini o‘z ichiga oladi. Biogeotsenoz barqaror, o‘z-o‘zini boshqaradigan biologik sistema bo‘lib, bunda tirik organizmlar (mikroorganizmlar, o‘simliklar, hayvonlar) anorganik tabiatning tarkibiy qismlari (suv, tuproq, iqlim) bilan o‘zaro bog‘langan. Ularga tog‘ o‘rmoni, adir, yaylov biogeotsenozlarini misol qilib olish mumkin.

Hayotning biogeotsenoz darajasiga xos xususiyatlari. Biogeotsenozlar ham hayotning barcha tuzilish darajalariga xos, ya’ni strukturasi, hayotiy jarayonlari va tabiatdagi ahamiyati kabi xususiyatlari bilan ta’riflanadi. Biosistema sifatida biogeotsenoz o‘zaro moddalar almashinuvi orqali bog‘langan tarkibiy qismlar – biotop (yashash muhiti) va biotsenoz (tirik organizmlar jamoasi)dan tashkil topgan ochiq sistemalar hisoblanadi.

Biogeotsenoz darajasida kuzatiladigan eng muhim jarayonlar: turlarning hayotini ta’minlovchi biomassaning sintezlanishi; turlar soni doimiyligining boshqarilishi; biosistemaning barqarorligini ta’minlovchi moddalar va energiya oqimi hisoblanadi.

Biogeotsenozlar. Biogeotsenozlarda tabiatning xilma-xil turlari o‘rtasida o‘zaro munosabatlar kuzatiladi. Biogeotsenozlar moddalarning davriy aylanishida ishtirok etadi. Biogeotsenozlarning xilma-xilligi hamda uzoq muddat davomida mavjud bo‘lishi biosferaning evolutsiyasini ta’minlaydi. Biogeotsenozlar biosferaning barqarorligini belgilab beradigan moddalarning biologik aylanishi (biogeokimyoviy sikl)ni ta’minlovchi sistemani hosil qiladi.

Turg‘un biogeotsenozlar bir butun yaxlit sistema bo‘lib, ular o‘z-o‘zini yangilash, barqarorlik, o‘z-o‘zini boshqarish xususiyatlariga ega.

Ekosistema tushunchasi. «Ekosistema» atamasi 1935-yilda angliyalik botanik olim A. Tensli tomonidan fanga kiritilgan. Uning fikriga ko‘ra, ekosistemalar faoliyati moddalar almashinuvi va energiya oqimi bilan bog‘liq bo‘lgan tirik organizmlar va atrof-muhitning fizik omillari majmuasidir. A. Tensli ekosistemalarni «Yer yuzining asosiy tabiiy birliklari» deb hisoblaydi.

Biogeotsenoz va ekosistema tushunchalari bir-biriga yaqin tushunchalar bo‘lib, hayotning bitta tuzilish darajasidagi biosistemalar hisoblanadi. Bu sistemalar o‘zaro bog‘liq tirik va anorganik tarkibiy qismlardan tashkil topganligi hamda moddalar va energiya oqimi kabi bir qancha umumiy

jihatlarga ega. Ekosistema va biogeotsenoz tushunchalari ko‘pincha bir ma’noda ishlatilsa ham, ular talqinida ayrim farqlar mavjud.

«Biogeotsenoz» tushunchasi biosistemaning aniq tarkibiy jihatlarini aks ettirsa, «ekosistema» tushunchasi biosistemaning funksional mohiyatini ifoda etadi. Ekosistemalar o‘zining o‘lchami, turlarining xilma-xilligi va murakkabligi bilan biogeotsenozlardan farq qiladi. Biogeotsenozlar ma’lum chegaraga ega bo‘ladi, ekosistemalarda esa chegarani aniqlash qiyin hisoblanadi.

«Biogeotsenoz» Yer yuzining ma’lum hududidagi tirik organizmlar va atrof-muhitning tabiiy majmuasi hisoblanadi. Biogeotsenoz muayyan tushuncha bo‘lib, ularga tarkibidagi son jihatdan ko‘p uchraydigan turga qarab nom beriladi. Masalan: «archazor o‘rmon», «yong‘oqzor o‘rmon» va boshq.

Ekosistemalar esa o‘z o‘lchamlari va murakkabligi jihatidan xilma-xildir. «Ekosistema» deyilganda o‘lchami jihatdan xilma-xil, moddalar va energiya almashinuvi orqali o‘zaro bog‘liq tirik organizmlar va anorganik tabiat omillarining yig‘indisi tushuniladi. Ekosistema tushunchasi biogeotsenoz tushunchasiga nisbatan kengroq ma’noda qo‘llaniladi. Har qanday biogeotsenozga ekosistema sifatida qarash mumkin, lekin har qanday ekosistemani biogeotsenoz deb bo‘lmaydi.

Ekosistemalar hudud jihatdan turlicha bo‘lishi mumkin: kichik ekosistemalar – mikroekosistemalar (mikrobli suv tomchisi, mikroorganizmlar va umurtqasiz hayvonlarga ega chiriyotgan to‘nka, ko‘lmak suv, akvarium va boshq.); o‘rtacha o‘lchamga ega ekosistemalar – mezoekosistemalar (olmali bog‘, dala, archazor o‘rmon, hovuz, ko‘l, daryo va boshq.); yirik ekosistemalar – makroekosistemalar (okean, dasht, tayga, tropik o‘rmon, tog‘lar, cho‘l va boshq.); global ekosistema (biosfera).

Ekosistemalar tabiiy va sun’iy bo‘lishi mumkin. Sun’iy ekosistemalar insonlar tomonidan o‘z xo‘jalik faoliyatini yuritish maqsadida yaratiladi. Ekosistemalar tarkibiga bir necha biogeotsenozlar kirishi mumkin. Biogeotsenozlar – tabiiy ekosistemalar bo‘lib, ularning chegaralari fitosenoz, ya’ni o‘simliklar jamoasi bilan belgilanadi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: biogeotsenoz, biotsenoz, biotop, biogeokimyoviy sikl, mikroekosistemalar, makroekosistemalar, mezoekosistemalar, global ekosistema.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Ekosistema va biogeotsenozga ta’rif bering. Ular o‘rtasidagi o‘xshashlik va farqlarni aniqlang.

2. Ekosistemaning tarkibiy qismlarini aytib bering? Ularning ahamiyati nimadan iborat?
3. «Biotsenoz» va «biotop» tushunchalariga ta'rif bering.
4. Ekosistemada organizmlarning qanday funksional guruhlari mavjud?
5. Ekosistemadagi turli funksional guruhlarga kiruvchi organizmlar ahamiyatini ko'rsating.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

Biogeotsenoz va ekosistemalarning o'xshashlik va farqini aniqlang. Jadvalni to'ldiring.

Biogeotsenoz xususiyatlari	O'xshashligi	Ekosistema xususiyatlari

4-§. EKOSISTEMALARNING TARKIBIY QISMLARI

Tayanch bilimlaringizni qo'llang. *Biogeotsenozlar biosistema sifatida qanday tarkibiy qismlardan tashkil topgan?*

Har qanday o'lchamdagi majmualardan iborat ekosistemadan farqli ravishda biogeotsenozlar aniq hudud bilan chegaralangan. Ana shunday ayrim farqlar mavjudligiga qaramay «biotsenoz» va «jamoa», «biogeotsenoz» va «ekosistema» tushunchalari bitta tabiiy hodisa – hayotning turdan yuqori tuzilish darajasidagi biologik sistemalar hisoblanadi.

Ekosistema ikkita tarkibiy qism – muhit sharoitlari (biotop) va Yer yuzida moddalarning davriy aylanishi hamda energiya oqimini ta'minlovchi uchta funksional guruhga birlashadigan tirik organizmlar (biotsenoz)dan tashkil topgan.

Biotop (yunoncha «bios» – hayot va «topos» – joy yoki yashash joyi), nafaqat jamoaning egallagan joyi, balki jamoa hayotini belgilovchi muhit omillarining o'zaro bir-biri bilan bog'liq kompleksidir. Tirik organizmlar o'z hayotiy faoliyatlari davomida muhitning abiotik shart-sharoitlari (ekotop)ga o'z ta'sirini o'tkazib, uni biotopga aylantiradi.

Ekosistemaning *abiotik muhiti (ekotop)*ni notirik tarkibiy qismlar – *klimatop* (yorug'lik, harorat, namlik, havo va boshq.) va tirik organizmlar faoliyati natijasi hisoblangan tarkibiy qism – *edafotop* (tuproq) tashkil etadi. Ekotop tirik organizmlar tomonidan hali o'zgarmagan, o'z tuprog'i, iqlimiga

ega ma’lum hudud hisoblanadi. Ekotopga vulqon otilishi natijasida yangidan paydo bo‘lgan hududlarni yoki yangi paydo bo‘lgan korall orollarini misol qilib keltirish mumkin. Tirik organizmlar tomonidan o‘zgartirilgan ekotop yoki ma’lum turdagi o‘simlik va hayvon turlari yashaydigan hudud biotop deb ataladi.

Biotsenoz – biotopda yashovchi tirik organizmlar yig‘indisi hisoblanadi. Biotsenoz xilma-xil turlar tarkibi va soni bilan, har xil turga mansub tirik organizmlar o‘rtasidagi munosabatlar hamda tirik organizmlar va tashqi muhit omillari o‘rtasidagi turli-tuman o‘zaro munosabatlar bilan ta’riflanadi.

Biogeotsenozning yashil o‘simliklari (fitosenoz) quyosh energiyasi hisobiga fotosintez jarayonida hosil qiladigan organik birikmalari hayvonlar (zoosenoz) uchun oziq hisoblanadi. Zamburug‘lar (mikosenoz) va mikroorganizmlar (mikrobiotsenoz) organik qoldiqlarni mineral moddalargacha parchalab, tashqi muhitga qaytaradi. Tabiatdagi organizmlar o‘rtasidagi oziq orqali bog‘lanishlar hisobiga moddalar va energiyaning tashqi muhitdan tirik organizmlar tarkibiga o‘tishi, ulardan esa yana anorganik tabiatga qaytishi sodir bo‘ladi. Har bir biogeotsenozdagi moddalar va energiyaning aylanishlari birlashib biosfera darajasidagi moddalar va energiyaning global aylanishini ta’minlaydi. Biotsenoz tarkibidagi barcha tirik organizmlar 3 ta funksional guruhga bo‘linadi: *produtsentlar, konsumentlar va redutsentlar* (3-rasm).

Avtotroflar	**Geterotroflar**	
Produtsentlar	Konsumentlar	Redutsentlar

3-rasm. Biotsenoz tarkibi.

Bu guruhlar ekologik xususiyatlari bo‘yicha bir-biridan farq qiladi, ular tarkibiga muayyan biogeotsenoz uchun xos bo‘lgan har xil turlarning populatsiyalari kiradi. Ularning o‘zaro va atrof-muhit bilan murakkab munosabatlari biogeotsenozning yaxlitligini ta’minlaydi.

Produtsentlar (lot. «producens» – yaratuvchi) – organik birikmalarni hosil qiluvchilar, ya’ni avtotrof organizmlar bo‘lib, anorganik moddalardan organik birikmalarni sintezlaydi. Bu guruhga yashil o‘simliklar, fotosintezlovchi va xemosintezlovchi bakteriyalar kiradi.

Konsumentlar (lotincha «consume» – iste’mol qilaman) yoki iste’mol qiluvchilar – geterotrof organizmlar bo‘lib, tayyor organik birikmalar bilan oziqlanadi va oziq tarkibidagi energiyani oziq zanjiri bo‘ylab uzatadi. Oziq (trofik) zanjiri – organik birikmalarni hosil qiluvchilardan iste’mol qiluvchilarga bosqichma-bosqich modda va energiyani uzatuvchi organizmlar ketma-ketligidir. Konsumentlarga barcha hayvonlar va parazit o‘simliklar kiradi.

Redutsentlar (lotincha «reduco» – qaytaraman, tiklayman) yoki destruktorlar (lotincha «destruo» – parchalayman) – geterotrof organizmlar bo‘lib, organik birikmalarni anorganik moddalargacha parchalaydi. Ularga saprotrof (saprofit) bakteriyalar va zamburug‘lar kiradi. Saprotroflar qoldiq organik birikmalar bilan oziqlanib, ularni mineral moddalarga parchalaydi. Hosil bo‘lgan mineral moddalar tuproqda to‘planib, produtsentlar tomonidan o‘zlashtiriladi.

Shunday qilib, biotsenoz produtsentlar, konsumentlar, redutsentlardan tashkil topadi. Bu guruhlarning hayoti bir-biri bilan chambarchas bog‘liq.

Biogeotsenozlarga xos xususiyatlar. Biogeotsenozlar bir qator xususiyatga ega bo‘lib, bu xususiyatlar ularning uzoq muddat davomida barqarorligini ta’minlaydi. Bu xususiyatlarga biogeotsenozlarning o‘z-o‘zini yaratishi (tiklashi), barqarorligi, o‘z-o‘zini boshqarishi, rivojlanishi va ekologik suksessiya (ekosistemalarning almashinishi) kabilar kiradi.

Biogeotsenozlarning o‘z-o‘zini yaratish xususiyati deyilganda biogeotsenoz tomonidan energiya oqimining yo‘naltirilishi tirik organizmlar va anorganik tabiat o‘rtasidagi moddalar va energiyaning biologik aylanishini ta’minlash tushuniladi.

Produtsentlar tomonidan o‘zlashtiriladigan quyosh energiyasi, suv va anorganik moddalar organik birikmalar shaklida to‘planib, biogeotsenozning tirik tarkibiy qismlarining hayotiy jarayonlari uchun sarflanadi. O‘simlik va hayvon organizmlarida hayotiy jarayonlarda hosil bo‘ladigan va tashqi muhitga ajratiladigan qoldiqlar redutsentlar tomonidan minerallashtiriladi

va qaytadan moddalar aylanishiga qaytariladi. Nafas olish jarayonida tashqi muhitga ajraladigan karbonat angidrid gazi produtsentlar tomonidan fotosintez jarayonida foydalaniladi va aerob organizmlarning nafas olishi uchun zarur kislorod hosil bo‘ladi.

Biogeotsenozlarning barqarorligi. Bu xususiyat biogeotsenozlarning o‘z tuzilishini, tarkibiy qismlari o‘rtasidagi aloqalar xarakteri va boshqa ko‘rsatkichlarini nisbatan doimiy holatda saqlash xususiyatidir. Biogeotsenozlarning barqarorligi turlar xilma-xilligi bilan ta’minlanadi.

Biogeotsenozlarning o‘z-o‘zini boshqarishi – o‘z tarkibiy qismlari o‘rtasidagi muvozanat va o‘zaro munosabatlarni tabiiy yoki antropogen ta’sirlardan so‘ng tiklay olish xususiyati. Biogeotsenozdagi biotik munosabatlar tufayli turlar soni doimiy saqlanadi. Masalan, yuqori hosildorlik natijasida ko‘p miqdorda o‘simlik urug‘larining hosil bo‘lishi ular bilan oziqlanuvchi kemiruvchilarning soni ko‘payishiga, bu o‘z navbatida yirtqichlar sonining ortishiga olib keladi. Yirtqichlar sonining ortishi ularning o‘ljasi bo‘lgan hayvonlar sonining kamayishiga sabab bo‘ladi. Shunday qilib, yirtqich hayvonlar o‘txo‘r hayvonlarning, o‘txo‘r hayvonlar esa o‘simliklar sonini nazorat qiladi. Xuddi shunday holatni «parazit – xo‘jayin» munosabatlarida ham ko‘rish mumkin.

Biogeotsenozlarning rivojlanish xususiyati ularning tuzilishi hamda faoliyatida o‘zgarishlarning sodir bo‘lishi bilan bog‘liq. Biogeotsenozlardagi o‘zgarishlar davriy (siklik) va tadrijiy (izchil) bo‘ladi. Davriy o‘zgarishlar muhit omillarining sutkalik, mavsumiy o‘zgarishlari, shuningdek bioritmlar bilan belgilanadi. Bunday o‘zgarishlar natijasida biotsenozlar dastlabki holatiga qaytadi. Tadrijiy o‘zgarishlar esa bir biotsenozning asta-sekin boshqasi bilan almashinuviga olib keladi.

Bir biotsenoz o‘rnini boshqa biotsenoz egallashi *ekologik suksessiya* (lotincha «successio» – izchillik, ketma-ketlik) deb ataladi.

Suksessiya – biotsenoz (ekosistema)larni tashkil etgan turlarning tarkiban o‘zgarishi va jamoa tarkibiy tuzilishining izchillik asosida o‘rin almashinishi natijasida vujudga keladi.

Shunday qilib, biogeotsenoz biotsenoz va biotopning majmuasi bo‘lib, unda moddalarning va energiyaning davriy aylanishi amalga oshadi. Produtsentlar, konsumentlar va redutsentlar ekosistemalarning funksional tarkibiy qismlari hisoblanadi.

Daftaringizga atamalarning ma'nosini yozib oling: ekotop, klimatop, edafotop, fitosenoz, zoosenoz, mikrobiotsenoz, produtsentlar, konsumentlar va redutsentlar.

Bilimlaringizni qo'llang.

1. «Biogeotsenoz» va «ekosistema» tushunchalarini taqqoslang. Ular o'rtasidagi umumiylik va farqni aniqlang.
2. Produtsentlarning ekosistemadagi ahamiyatini aytib bering? Fototrof va xemotrof organizmlarga misol keltiring.
3. Redutsentlarning ekosistemadagi vazifalarini misollar asosida izohlang.
4. Biogeotsenozlarning o'z-o'zini tiklashi va barqarorligi kabi ko'rsatkichlarining mohiyatini tushuntiring.
5. Biogeotsenozlarning o'z-o'zini boshqarishi deganda nimani tushunasiz?

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

O'z fikringizni ayting.

1. Ekosistemada redutsentlar sonining keskin kamayishi qanday ekologik oqibatlarga olib keladi? Yer yuzida barcha redutsentlarning yo'qolishi natijasida qanday o'zgarishlar sodir bo'lishi mumkin?
2. Biotsenozning funksional guruhlari va ularning vakillari o'rtasidagi bog'liqlikni ko'rsating. *Funksional guruhlar:* 1) produtsentlar; 2) konsumentlar; 3) redutsentlar.
   Vakillar: a) qayin; b) bug'u; c) yomg'ir chuvalchangi; d) cho'rtan baliq; e) oq zamburug'; f) lishaynik, g) laminariya; h) ko'poyoq; i) dafniya; j) temir bakteriyasi; k) ammonifikator bakteriya.
3. Quyidagi tushunchalarni va ularning ta'rifini juftlang. Jadvalni to'ldiring.

T/r	Ekologik atamalar	T/r	Ta'riflar
1	Biotsenoz	A	Tirik organizmlar tomonidan hali o'zgarmagan, o'z tuprog'i, iqlimiga ega ma'lum hudud
2	Produtsentlar	B	Organik birikmani iste'mol qiluvchilar – geterotrof organizmlar
3	Klimatop	D	Ekosistemaning abiogen tarkibiy qismi
4	Fitosenoz	E	Biotsenozlarning o'rin almashishi
5	Redutsentlar	F	Ekosistemaning tirik organizmlar faoliyati natijasi hisoblangan tarkibiy qismi
6	Ekotop	G	Tirik organizmlar tomonidan o'zgartirilgan ma'lum turdagi o'simlik va hayvon turlari yashaydigan hudud
7	Konsumentlar	H	Biotop tarkibidagi tirik organizmlar

8	Ekologik suksessiya	Z	O‘lik organik birikmalarni mineral tuzlargacha parchalovchi geterotrof organizmlar
9	Edafotop	I	Organik birikmalarni hosil qiluvchilar
10	Biotop	K	Biogeotsenozning yashil o‘simliklari

4. Quyidagi tushunchalarga ta’rif bering va misollar keltiring. Jadvalni to‘ldiring.

Jamoalar	Ta’rif	Misol
Fitosenoz		
Zoosenoz		
Mikosenoz		
Mikrobiotsenoz		

5. Qanday ekosistemalarni biogeotsenoz deyish mumkin: o‘tloq, ko‘l, chiriyotgan to‘nka, dengiz, ignabargli o‘rmon, daryo.

5-§. ORGANIZMLARNING YASHASH MUHITI. SUV MUHITI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Yashash muhiti tirik organizmlarga qanday ta’sir ko‘rsatadi? Suvda hayotning paydo bo‘lishini tushuntiring.*

Har qanday tirik organizm tabiatda muayyan yashash muhitiga ega va muhit ularga doimiy ravishda ta’sir etadi. Organizm, populatsiya yoki tur yashaydigan, ularga bevosita yoki bilvosita ta’sir etadigan, muhitning biotik va abiotik sharoitlarining majmuasi *yashash muhiti* deb ataladi. Yashash muhiti tirik organizm bilan uning butun hayoti davomida o‘zaro munosabatda bo‘ladigan tabiatning bir qismi hisoblanadi.

Har bir tirik organizmning yashash muhiti tabiatning biotik va abiotik tarkibiy qismlari – komponentidan tarkib topadi. Ekologiyada tabiatning biotik va abiotik komponentlari omillar deyiladi. Tabiatning tirik organizmlarga ta’sir ko‘rsatadigan va ularda moslanish reaksiyalari – adaptatsiyalarning hosil bo‘lishiga sabab bo‘ladigan har qanday tarkibiy qismi yoki komponenti *ekologik omillar* deb ataladi.

Shunday qilib, muhit – tirik organizmlarni o‘rab turuvchi va ularga bevosita yoki bilvosita ta’sir etuvchi omillar yig‘indisidir. Organizmlar muhitdan hayotiy jarayonlar uchun zarur bo‘lgan barcha mahsulotlarni qabul qiladi hamda muhitga moddalar almashinuvi mahsulotlarini ajratadi.

Yashash muhiti organizmlarning nafaqat yashashiga, balki geografik jihatdan tarqalishiga ham ta'sir ko'rsatadi. Tirik organizmlar uchun har bir ekologik omil turlicha ahamiyatga ega. Ayrim omillar organizmlar yashashi uchun juda muhim bo'lsa, ayrim omillar organizmlar uchun kamroq ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.

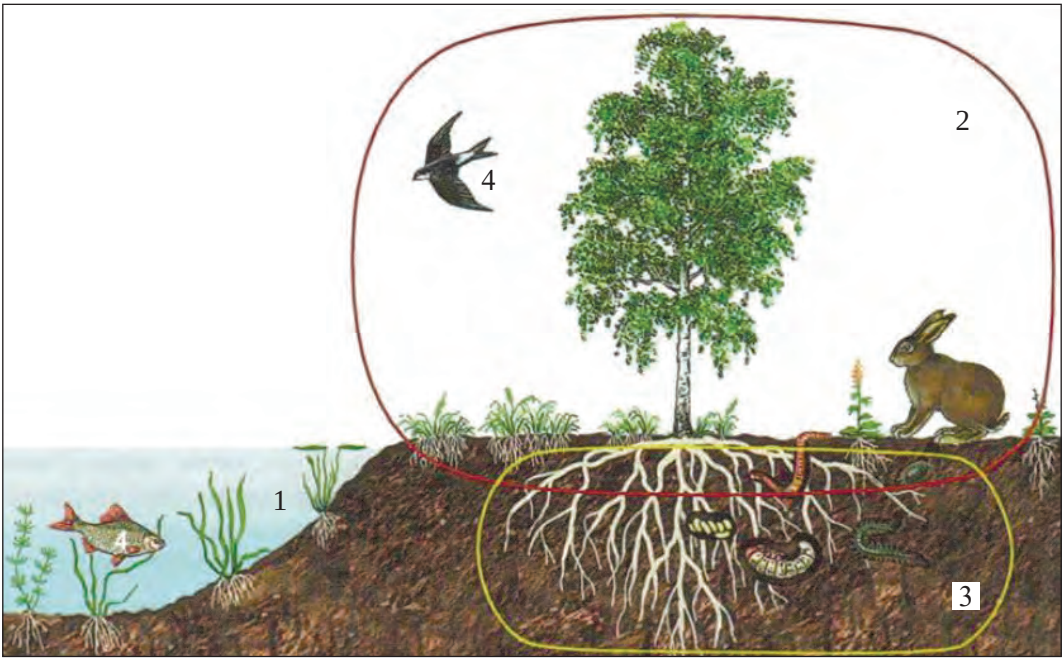
Evolutsiya jarayonida barcha tirik organizmlarda yashash muhitiga nisbatan o'ziga xos morfologik, fiziologik, etologik va boshqa moslanishlar – adaptatsiyalar paydo bo'lgan. Adaptatsiya (lotincha «adaptatio» – moslanish) – tirik organizmlarning muayyan yashash muhitida yashashi va ko'payishni ta'minlovchi belgi yoki belgilar yig'indisi hisoblanadi. Masalan, baliq tanasining suyri shakli ularning suv muhitida harakatlanishini yengillashtirsa, suvsiz muhitda o'suvchi o'simliklar barglarida (aloy) yoki poyasida (kaktus) suv to'plashga moslashgan.

Ekologik omillar uchta guruhga: abiotik, biotik va antropogen omillarga bo'linadi. Muhit va tirik organizmlarning o'zaro bog'liqligi va o'zaro ta'sirlari «organizm – muhit» sistemasidagi asosiy qonuniyatlardan hisoblanadi. Tirik organizmlar muhitdan o'zlari uchun kerakli moddalarni oladi va muhitga turli darajada ta'sir ko'rsatadi. Natijada muhitning o'zi ham o'zgaradi.

«Organizm – muhit» tizimidagi asosiy qonuniyatlar V.I.Vernadskiy tomonidan kashf etilgan bo'lib, organizm va uning yashash muhiti birligi qonuni deb ataladi. Hayot tirik organizmlar va yashash muhitining bir butunligi asosida ular o'rtasidagi moddalar va energiya almashinuvi natijasida rivojlanib boradi. Bu qonundan kelib chiqadigan evolutsion-ekologik prinsipga binoan, har bir turning genetik imkoniyatlari o'zi yashayotgan muhitga muvofiqdir.

Tirik organizmlar ham o'z navbatida muhitga katta ta'sir ko'rsatadi, bu birinchi navbatda organizmning shu muhitda yashayotgani bilan belgilanadi. Tirik organizmlar oziqlanadi, nafas oladi, atrof-muhitga moddalar almashinuvi qoldiqlarini ajratadi, o'sadi, rivojlanadi, harakatlanadi. Organizmlarning bu hayotiy faoliyati tufayli yashash joyining havo tarkibi, tuproq strukturasi, suvning tozalik darajasi kabi ko'rsatkichlari o'zgaradi. Har bir organizmning muhitga alohida ta'siri sezilarli bo'lmasa-da, shu muhitda yashovchi barcha organizmlarning ta'sirlari yig'indisi juda ulkan. Tirik organizmlarning muhitga ta'siri ularning muhitni shakllantiruvchi faoliyati hisoblanadi.

Yer yuzida tirik organizmlar uchun to‘rt xil yashash muhiti mavjud: suv muhiti, quruqlik-havo muhiti, tuproq muhiti va tirik organizm muhiti (parazit va simbiontlar uchun). Har bir muhit o‘ziga xos shart-sharoitlarga ega (4-rasm).



4-rasm. To‘rt xil yashash muhiti: 1 – suv muhiti; 2 – quruqlik-havo muhiti; 3 – tuproq muhiti; 4 – organizm muhiti.

Tirik organizmlar bir yoki bir nechta muhitda yashashi mumkin. Hayot dastlab paydo bo‘lgan muhit suv muhiti hisoblanadi. Tarixiy rivojlanish jarayonida tirik organizmlar quruqlik-havo muhitida yashashga o‘tgan. Natijada yangi muhit sharoitiga moslashgan o‘simlik va hayvonlar paydo bo‘lgan. Tirik organizmlarning hayotiy faoliyati natijasida tuproq shakllangan va ayrim organizmlar tuproqda hayot kechirishga moslashgan. Organizm muhitini parazit va simbiontlar egallagan.

Har qaysi muhitda o‘ziga xos shart-sharoitlari bilan o‘zaro farq qiladigan ma’lum hududlar, ya’ni biotoplar mavjud. Masalan, suv muhitining suv yuzasida, suv qa’rida, suv tubida, suvo‘tlar orasida yashash hududlari mavjud.

Suv muhiti. Yer yuzida eng keng tarqalgan yashash muhiti bo‘lib, okeanlar, kontinentlarning suv havzalari va yerosti suvlarini o‘z ichiga oladi.

Suv muhitida yashovchi organizmlar *gidrobiontlar* (yunoncha «hydor» – suv, «bios» – hayot) deyiladi.

Yashash muhiti sifatida suv bir qancha xususiyatlarga ega. Suv yuqori zichlik, shaffoflik, katta issiqlik sig‘imi va issiqlik o‘tkazuvchanlik, muzlagan-da kengayish kabi xususiyatlar bilan bir qatorda, kislorod miqdorining nisbatan kamligi, yorug‘likni kam o‘tkazishi bilan ham xarakterlanadi. Suv harakatchan, ya’ni oquvchan muhit. Uning harakatlanishi natijasida suv muhitida yashaydigan organizmlar kislorod va oziq moddalar bilan ta’minlanadi. Suv havzasining barcha qismi bo‘ylab harorat deyarli bir xil taqsimlanadi.

Katta issiqlik sig‘imiga egaligi va issiqlikni o‘tkazuvchanligi tufayli quruqlik muhitiga nisbatan suv muhitida harorat kam darajada o‘zgaradi. Havo harorati 10°C ga ko‘tarilganda, suv harorati faqat 1°C ga ko‘tariladi. Suv qa’rida harorat nisbatan doimiy, +4°C atrofida bo‘ladi. Suv havzasining eng yuza qismida sutkalik va mavsumiy harorat o‘zgarishi 0 dan +36°C gacha bo‘lishi mumkin.

Suvning zichligi katta (havodan 700 marta yuqori) bo‘lgani uchun suv muhitida yashaydigan organizmlar uchun u tayanch vazifasini bajaradi. Bir hujayrali hayvonlar, suvo‘tlar, meduzalar, mayda qisqichbaqasimonlar tanasidagi turli o‘simtalar suv bilan ta’sirlashish yuzasini oshiradi va ularning suzuvchanligini ta’minlaydi. Baliqlarning suv yuzasiga ko‘tarilishi, suvning tubiga tushishi, yoki suvning ma’lum qatlamida muallaq turishi suzgich pufagi bilan bog‘liq. Suvda faol harakatlanuvchi hayvonlar tanasi suyri shaklda bo‘lgani va maxsus suzgichlarga egaligi tufayli suvning qarshiligini oson yenga oladilar.

Suv muhitida yorug‘lik havoga nisbatan kam. Quyosh nurining bir qismi suv yuzasidan qaytariladi, bir qismi esa suvga yutiladi. Chuqurlik ortgan sari fotosintez jarayoni uchun zarur yorug‘lik miqdorining kamayib borishi suv o‘simliklarining keng tarqalishini cheklaydi. Yorug‘lik miqdori hayvonlar hayot faoliyati uchun ahamiyat kasb etmaydi.

Suv muhitida yashovchi organizmlar hayotida suvning tuz miqdori katta ahamiyatga ega. Suv havzalaridagi suv bir-biridan kimyoviy tarkibi bo‘yicha farq qiladi. Ular tarkibidagi kislorod miqdori muhim ko‘rsatkichlardan biridir. Suvdagi kislorodning asosiy manbayi suv o‘simliklarining fotosintez jarayoni hisoblanadi, kislorodning bir qismi suvga atmosferadan o‘tadi.

O‘simliklarning suv muhitiga moslanishlari. Sho‘r suvlarda faqat suvo‘tlar uchraydi. Bu o‘simliklar yorug‘lik tanqisligiga qo‘shimcha pigmentlar hosil qilish bilan moslashadi. Ular turli chuqurlikda yashashga moslashgan: suv havzalarining sayoz qismlarida yashil suvo‘tlar, chuqurroq qatlamlarida qo‘ng‘ir suvo‘tlar, eng chuqur qismida qizil suvo‘tlar uchraydi.

Suv muhitida o‘sadigan yuksak o‘simliklar gidrofitlar (yunoncha «*hydor*» – suv, «*phyton*» – o‘simlik) deyiladi. Suvda o‘sadigan yuksak o‘simliklarda mexanik to‘qima, o‘tkazuvchi to‘qima va ildiz tizimi kuchsiz rivojlangan, ildizlarida tukchalar bo‘lmaydi. Ba’zi o‘simliklarda ildiz bo‘lmaydi (elodeya), yoki ildiz faqat substratga birikish vazifasinigina bajaradi (qo‘g‘a, o‘qbarg). Suvda kislorod miqdorining tanqisligiga moslashish mexanizmi sifatida o‘simlik organlarida havo bilan to‘lgan to‘qima – aerenxima rivojlangan. Barg yaproqlari yupqa, ba’zi o‘simliklar (suv nilufari, suv yong‘og‘i) barglarining shakli havo va suv muhitida joylashganiga qarab farq qiladi. Suv o‘simliklarining chang donachalari, mevasi va urug‘lari suv o‘tkazmaydigan qobiq bilan qoplangan va suv yordamida tarqaladi.

Hayvonlarning suv muhitiga moslanishlari. Suv muhitining hayvonot dunyosi o‘simliklar dunyosiga nisbatan boy. Suv muhitida yashovchi organizmlar quyidagi ekologik guruhlarga ajratiladi: plankton, nekton, bentos. Bu guruhlar morfologik, fiziologik va etologik moslanishlari bilan farq qiladi (5-rasm).

Plankton (yunoncha «planktos» – sayyor, ko‘chib yuruvchi) – suv qa’rida yashovchi, mustaqil harakatlana olmaydigan va suv oqimi bilan ko‘chib yuruvchi organizmlar hisoblanadi. Ularga sodda hayvonlar, bo‘shliqichlilar, mayda qisqichbaqasimonlar, baliq tuxumlari va chavoqlari misol bo‘ladi. Bu organizmlarda suv qa’rida sayyor harakatlanishni maxsus moslamalar: uzun o‘simtalar, gazli va yog‘li kiritmalar ta’minlaydi.

Nekton (yunoncha «nektos» – suzuvchi) – suvda faol harakatlanadigan, suv oqimiga qarshilik ko‘rsata oladigan, katta masofalarni suzib o‘ta oladigan organizmlardir. Ularga boshoyoqli molluskalar, baliqlar, kitsimonlar, kurakoyoqlilar misol bo‘ladi. Bu hayvonlarda evolutsiya jarayonida suvda faol harakatlanish va suv qarshiligini yengish uchun bir qancha moslanishlar vujudga kelgan. Muskullarning kuchli rivojlanganligi, tanasining suyri shaklda bo‘lishi, terining tangachalar bilan qoplanganligi va shilimshiq modda ajratishi, suzgich va kurakoyoqlarning mavjudligi shunday moslanishlardan hisoblanadi.

5-rasm. Suv muhiti organizmlari.

Bentos (yunoncha «benthos» – chuqurlik) – suv tubida yoki suv tubidagi qum orasida yashovchi organizmlar. Bentos organizmlarda suzuvchanlikni kamaytiruvchi moslanishlar, masalan, chig‘anoq (molluskalar), xitin qobiq (qisqichbaqa, krab, omar, langustlar), suv tubiga yopishuvchi moslamalar (zuluklar so‘rg‘ichlari) mavjud. Skat, kambala baliqlarining tanasi yassilashgan bo‘lsa, lansetnik va o‘troq dengiz halqali chuvalchanglari qumga ko‘milib oladi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: muhit, yashash muhiti, adaptatsiya, ekologik omillar, gidrobiontlar, gidrofitlar, plankton, nekton, bentos.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Yer yuzida qanday yashash muhitlari mavjudligini tushuntiring.

2. Suv muhitining o‘ziga xos xususiyatlarini aytib bering?
3. Suvdagi kislorod va karbonat angidrid manbayini ayting.
4. Suvdagi qaysi gazning miqdori cheklovchi omil hisoblanadi?
5. O‘simliklarning suv muhitiga moslanishi nimada namoyon bo‘ladi? Misollar keltiring.
6. Hayvonlarning suv muhitiga moslanishi nimada namoyon bo‘ladi? Misollar keltiring.
7. Suvda yashovchi hayvonlarning ekologik guruhlari va ularning vakillarini juftlang. *Ekologik guruhlar:* 1) plankton; 2) nekton; 3) bentos. *Vakillar:* a) cho‘rtan; b) meduza; d) kambala; e) osminog; f) krab; g) dafniya; h) qisqichbaqa.

O‘z fikringizni ayting.

1. Nima sababdan qish va yoz oylarida baliqlarning ko‘plab qirilishi kuzatiladi? Buning oldini olish chora-tadbirlarini ayting.

Mustaqil ishlash uchun topshiriqlar.

1. Jadvalni to‘ldiring va hayvonlarning yashash muhitiga moslanishlarini yozing.

Hayvonlar	Moslanishlar
Kasatka	
Beluga	
Manta	
Dengiz toshbaqasi	
Meduzalar	
Aktiniyalar	
Igna baliq	

2. Biologik diktant. Ro‘yxatda berilgan atamalarni jadvalga mos ravishda joylashtiring. *Atamalar:* muhit, plankton, moslanish, ekologik omillar, yashash muhiti, nekton, gidrobiontlar, bentos.

T/r	Atama ma’nosi	Atama
1	Faol harakatlanuvchi, oqimga qarshi tura oladigan organizmlar	
2	Organizmlarga to‘g‘ri va bilvosita ta’sir ko‘rsatuvchi elementlar	
3	Suvda yashovchi organizmlar	
4	Tabiatning tirik organizmlarga ta’sir ko‘rsatadigan va ularda moslanishlarning hosil bo‘lishiga sabab bo‘ladigan har qanday tarkibiy qismi	
5	Tabiatning biotik va abiotik komponentlari yig‘indisi	

6	Muayyan muhitda organizmlarning yashab qolishi va nasl qoldirishi	
7	Suv qa’rida yashovchi, mustaqil harakatlana olmaydigan organizmlar	
8	Suv tubida yoki suv tubidagi qumlarda yashovchi organizmlar	

6-§. QURUQLIK-HAVO, TUPROQ, TIRIK ORGANIZMLAR YASHASH MUHITLARI SIFATIDA

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Zoologiya o‘quv fanidan sizga ma’lum bo‘lgan quruqlik-havo va tuproq muhitlarida yashovchi hayvonlarga misollar keltiring.*

Quruqlik-havo muhiti. Quruqlik-havo muhitining o‘ziga xos jihatlaridan biri, bu muhitda yashovchi tirik organizmlar quruqlikda harakatlangani bilan, ularning hayoti bevosita havo muhiti bilan ham bog‘liq. Havo gazlar aralashmasidan iborat. Havo tarkibida gazlar miqdori nisbatan doimiy bo‘lib, 78,08% i azot, 20,9% i kislorod, 1% i inert gazlar, 0,03% i karbonat angidrid gazlaridan tashkil topgan. Atmosfera tarkibidagi kislorod taxminan bundan 2,5 mlrd yil oldin hosil bo‘lgan. Bu jarayonda quruqlik va suv muhitidagi o‘simliklarda sodir bo‘ladigan fotosintez jarayoni muhim rol o‘ynagan. Karbonat angidrid va suv ishtirokida o‘simliklar hujayrasida organik moddalar hosil bo‘ladi va atmosferaga kislorod ajralib chiqadi. O‘simliklar, hayvonlar va aerob mikroorganizmlar uchun havo zarur omillardan biri hisoblanadi. Tuproq hayvonlar harakatlanishi uchun substrat vazifasini o‘taydi, o‘simliklar esa ildizlari yordamida tuproqqa birikadi, suv va unda erigan mineral tuzlarni shimadi.

Havoning zichligi suvnikidan ancha past bo‘lgani sababli tirik organizmlarning Yer yuzi bo‘ylab harakatlanishiga qarshiligi deyarli sezilmaydi va suv muhitidan farq qilib, organizmlar uchun tayanch vazifasini bajara olmaydi (havoda uchadigan hayvonlar bundan mustasno). Havo zichligining past bo‘lishi quruqlikda atmosfera bosimining nisbatan past bo‘lishini belgilaydi (760 mm simob ustuniga teng). Undan tashqari, havoning shaffofligi suv muhitiga nisbatan ancha yuqori (6-rasm).

Quruqlik-havo muhitida tirik organizmlarga ta’sir ko‘rsatadigan ekologik omillar ham bir qancha o‘ziga xos xususiyatlari bilan xarakterlanadi. Quruqlik-havo muhitida yorug‘lik kuchliroq ta’sir qiladi, harorat va namlik

geografik hudud, yil mavsumi va kunning turli vaqtlariga bog‘liq holda juda o‘zgaruvchan. Havo massalari gorizontal va vertikal yo‘nalishlarda harakatlanishi tufayli yana bir ekologik omil – shamolni keltirib chiqaradi.

Havo boshqa ekologik omillar kabi tirik organizmlarga bevosita va bilvosita ta’sir ko‘rsatadi. Uning bevosita ta’siri ekologik jihatdan ahamiyatga ega emas.

Havoning bilvosita ta’siri shamol orqali amalga oshadi, chunki shamol harorat va namlik kabi muhim ekologik omillarning ta’sir xarakterini o‘zgartiradi va organizmlarga mexanik ta’sir ko‘rsatadi. Bir yo‘nalishda esadigan kuchli shamollar o‘simliklarning novdasi, poyalarini egishi natijasida ularni shamol yo‘nalishi tomon burilib o‘sishiga, ayniqsa daraxtlar shox-shabbalarining shakli o‘zgarishiga olib keladi. Shamol o‘simliklardagi transpiratsiya jarayonini tezlashtiradi, shuningdek, o‘simliklarning changlanishida katta ahamiyatga ega. Shamol yordamida changlanadigan o‘simliklar –

6-rasm. Quruqlik-havo muhiti tirik organizmlari.

anemofill (yunoncha «anemos» – shamol, «filiya» – yaxshi ko‘raman) o‘simliklarda evolutsiya jarayonida bir qancha moslanish belgilari paydo bo‘lgan. Havo oqimlari hayvon va o‘simliklarning Yer yuzi bo‘ylab tarqalishiga imkon beradi. Shamol o‘simlik urug‘lari va mevalarining uzoq masofalarga tarqalishini ta’minlaydi. Siz botanika o‘quv fani orqali meva va urug‘lari shamol yordamida tarqaladigan o‘simliklar – anemoxor (yunoncha «anemos» – shamol, «chorea» – tarqalish) o‘simliklarda ham bir qancha moslanishlar yuzaga kelganligini bilasiz.

Quruqlik-havo muhiti uchun geografik kengliklar va mintaqalar xos bo‘lib, Yer sharining turli mintaqalarida iqlim sharoitlarining turlicha bo‘lishi, har bir iqlim mintaqasidagi o‘ziga xos o‘simliklar va hayvonot dunyosida aks etadi. Quruqlik-havo muhiti cho‘l, dasht, o‘rmon, g‘or, botqoqlik, tekislik va tog‘lar kabi xilma-xil yashash muhitlari bilan xarakterlanadi.

O‘simlik va hayvonlardagi quruqlik-havo muhitida yashashga moslanishlar. Suv muhitidan farq qilib, havoning zichligi katta emas. Shuning uchun bu muhitda o‘simliklarda tayanch vazifasini bajaruvchi mexanik to‘qimaning rivojlanishi katta ahamiyatga ega. Iqlim omillarining keskin o‘zgaruvchanligi esa o‘simliklarda qoplovchi to‘qimalarning hosil bo‘lishiga sabab bo‘ldi. Undan tashqari, o‘simliklarda shamol yordamida changlanishni, sporalar, urug‘ va mevalarning tarqalishini ta’minlovchi moslanishlar paydo bo‘ldi.

Hasharotlar va qushlarda uchishga moslanishlar yuzaga keladi. Havo massalarining harakati ayrim mayda organizmlar (o‘rgimchaklar, hasharotlar) ning passiv tarqalishini ta’minlaydi. Evolutsiya jarayonida hayvonlarda tashqi (bo‘g‘imoyoqlilar) va ichki skeletning (xordalilar) mukammallashuvi havo zichligining pastligi bilan bog‘liq. Quruqlik hayvonlari chegaralangan tana massasi va gavda o‘lchamiga ega. Masalan, quruqlikda yashovchi eng yirik hayvon – filning massasi 5 tonnagacha bo‘lsa, dengizda yashovchi gigant kitning massasi 150 tonnagacha yetadi.

Tuproq muhiti. Yer po‘stining g‘ovak, unumdor yuza qatlami *tuproq* deyiladi. Tuproq iqlim va biologik omillar ta’sirida hosil bo‘lgan. Qattiq tuproq zarralari orasida havo va suv bo‘ladi.

Tuproq organizmlarning yashash muhiti sifatida katta zichlikka egaligi, yorug‘likning bo‘lmasligi, haroratning kam darajada o‘zgarishi, kislorod miqdorining kam, karbonat angidrid miqdorining ko‘p bo‘lishi kabi xususiyatlar bilan xarakterlanadi. Turli iqlim mintaqalaridagi tuproqlar

namlikning miqdori, havo bilan ta'minlanganligi, pH ko'rsatkichi va sho'rlanish darajalari bilan o'zaro farq qiladi. Tuproq muhitida yashovchi organizmlar *edafobiontlar* (yunoncha «edaphos» – tuproq, «biontos» – yashovchi) deb ataladi.

Tuproqning yuqori qatlamida o'simliklarning ildizlari o'rnashgan bo'lib, ularning hayotiy jarayonlari mobaynida va nobud bo'lgandan so'ng tuproq qatlamini yumshatib, tuproqda yashovchi organizmlar hayoti uchun sharoit yaratadi. Tuproqda yashovchi hayvonlar tuproq massasini aralashishini ta'minlaydi. O'simlik va hayvonlar nobud bo'lishi tufayli tuproq tarkibida to'plangan organik qoldiqlar tuproqda yashovchi sodda hayvonlar, bakteriya va zamburug'lar uchun oziq va energiya manbayi bo'lib xizmat qiladi. Tuproq o'simliklar uchun tayanch funksiyasini bajarish bilan bir qatorda, suv va mineral moddalar manbayi hisoblanadi. O'simliklar hayotida tuproq tarkibidagi organik qoldiqlar – chirindi yoki gumus ahamiyatga ega. Tuproq tarkibidagi organik moddalar kimyoviy jarayonlar, shuningdek, detritofaglar, bakteriyalar, zamburug'lar ta'sirida parchalanadi va gumusga aylanadi.

Gumus organik moddalar parchalanishining oxirgi mahsuloti bo'lib, tuproq tarkibida qanchalik ko'p bo'lsa, tuproqning unumdorligi shuncha yuqori bo'ladi. Gumus tuproq tarkibi, strukturasini yaxshilaydi, unumdorligini oshiradi. Organik moddalar va chirindining minerallashuv jarayonlari tufayli tuproq o'simliklarning oziqlanishida muhim o'rin tutuvchi azot, fosfor, oltingugurt, kalsiy, kaliy kabi elementlarning tuproq tarkibida to'planishini ta'minlaydi. O'simliklarning ildizi orqali oziqlanishida tuproqda yashovchi mikroorganizmlar alohida o'rin tutadi. Ko'pchilik yuksak o'simliklar zamburug'lar bilan ildizining shimish faoliyatini kuchaytiruvchi mikoriza hosil qiladi.

Tuproqda yashovchi mikroorganizmlar, o'simliklar, hayvonlar o'zaro bir-biri bilan bog'liq holda yashaydi. Hayvonlar va bakteriyalar o'simliklardagi oqsil, uglevod, yog'larni o'zlashtiradi. Zamburug'lar yog'ochlik tarkibidagi sellulozani parchalaydi. Bunday munosabatlar natijasida tog' jinslarining fizik va biokimyoviy xususiyatlari o'zgarib, to'xtovsiz ravishda tuproq hosil bo'lish jarayoni sodir bo'ladi (7-rasm).

O'simlik va hayvonlarning tuproqda hayot kechirishga moslanishi. Quruq iqlim sharoitlarida o'sadigan o'simliklarda suv tanqisligi kuzatiladi. Kuchli darajada sho'rlangan tuproq tarkibidagi eritmaning osmotik bosimi yuqori bo'lgani tufayli osimliklar uchun bunday tuproqdan suvni

7-rasm. Tuproqda yashovchi organizmlar.

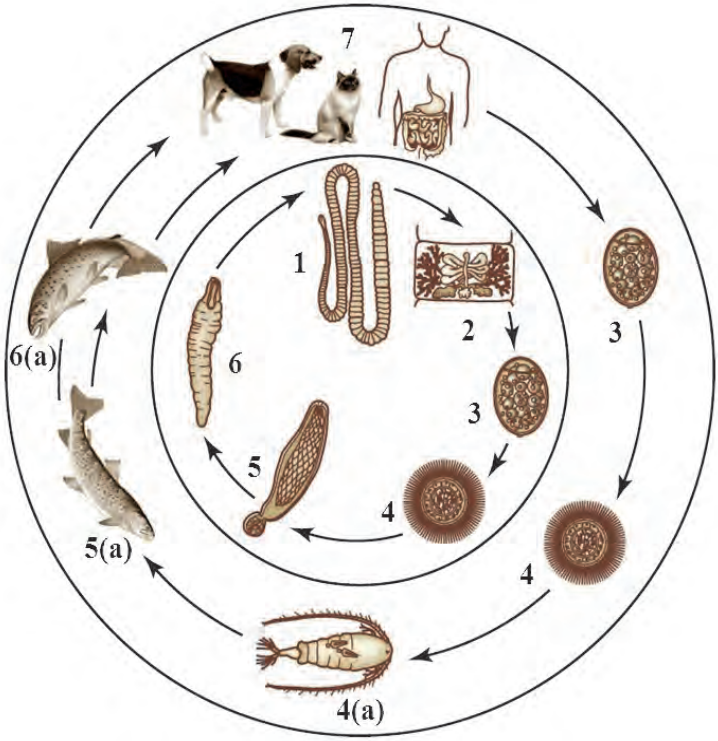
o‘zlashtirishi qiyin. Sovuq iqlim mintaqalarida tuproqning namligi yetarli bo‘lsa-da, o‘simliklar suv tanqisligiga moslashadi, chunki sovuq harorat ildiz tizimining normal faoliyat ko‘rsatishiga to‘sqinlik qiladi.

Evolutsiya jarayonida hayvonlarda tuproqda yashash uchun bir qancha moslanishlar paydo bo‘lgan. Tuproqda hayot kechiruvchi hayvonlar tanasi birmuncha ixchamligi, pishiq va nam yuqtirmaydigan yoki shilimshiq modda bilan qoplangan teri qoplamiga egaligi, ko‘rish organlari rivojlanmaganligi bilan xarakterlanadi. Ularda tuproqda harakatlanish uchun turli moslamalar rivojlangan. Masalan, buzoqbosh va krotlar tuproqni qazib, o‘zlariga yo‘l ochib uya quradi. Yomg‘ir chuvalchangi esa tuproq zarralarini surib o‘ziga yo‘l ochadi. Yer qazuvchi hayvonlarning kuraksimon oyoqlari, yomg‘ir chuvalchangining tayanch funksiyasini bajaruvchi gidrostatik skeleti va tanasidagi tukchalari, hasharotlar va ko‘poyoqlilarning esa tirnoqlari tuproq muhitida yashashiga imkon beradi.

Tirik organizmlar yashash muhiti sifatida. Tirik organizmlar parazit va simbioz hayot kechiradigan organizmlar uchun yashash muhiti hisoblanadi. Tirik organizmlar – o‘simliklar, hayvonlar, shu jumladan, odam tanasi boshqa organizmlar uchun yashash muhiti bo‘lib xizmat qiladi. Bir organizm

ikkinchi organizmdan yashash muhiti sifatida foydalanishi tabiatda qadimdan mavjud va keng tarqalgan hodisa hisoblanadi. Tanasi boshqa organizm uchun yashash muhiti bo‘lib xizmat qiladigan organizm *xo‘jayin* deb yuritiladi. Parazit bakteriyalar, zamburug‘lar, umurtqasiz hayvonlar; simbioz holda yashovchi sodda hayvonlar va suvo‘tlari xo‘jayin organizmdan yashash joyi va oziq manbayi sifatida foydalanadilar.

Simbioz munosabatlarning bir necha xil shakllari mavjud, bu bilan siz keyingi mavzularda tanishasiz. Xo‘jayin organizmning ichki organlari va to‘qimalarida yashovchi organizmlar *endobiontlar* (yunoncha «endon» – ichki, «biontos» – yashovchi) deyiladi (8-rasm).



8-rasm. Keng tasmasimon chuvalchangning hayot sikli: 1 – voyaga yetgan chuvalchang; 2 – yetilgan tana bo‘g‘ini; 3 – tuxumi; 4 – birinchi tartib lichinka; 4(a) – birinchi tartib oraliq xo‘jayin (siklop); 5 – ikkinchi tartib lichinka; 5(a) – ikkinchi tartib oraliq xo‘jayin (mayda baliq); 6 – uchinchi tartib lichinka; 6(a) – uchinchi tartib oraliq xo‘jayin (yirtqich baliq); 7 – asosiy xo‘jayin (odam, yirtqich hayvonlar).

Tirik organizmlar tanasida yashash muhiti sifatida undan foydalanuvchilar uchun yetarli suv va oziq, doimiy qulay harorat, fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlar kabi bir qancha qulayliklar bor. Lekin shu bilan birga parazit va simbiont organizmlar bir qator: yashash maydonining torligi, tarqalish imkoniyatlarining cheklanganligi va murakkabligi, xo‘jayin organizmning immun sistemasi tomonidan himoya reaksiyalari ta’siri kabi qiyinchiliklarga ham duch keladi.

Tirik organizmlar tanasida yashashga moslanishlar. Bir organizmning (parazit) boshqa organizm (xo‘jayin) hisobiga yashashi *parazitlik* deb yuritiladi. Xo‘jayin organizm bilan o‘zaro munosabatiga ko‘ra parazitlikning ikki turi farqlanadi: *ektoparazitlar* xo‘jayin organizm tanasining tashqi qismlarida yashaydi (bit, burga, kana, to‘shak qandalasi); endoparazitlar xo‘jayin organizmning tana bo‘shlig‘ida, ichki organ va to‘qimalarida, hujayralarida yashaydi (bezgak plazmodiysi, askarida, qilbosh chuvalchang, tasmasimon chuvalchanglar). Endoparazitlarda xo‘jayin organizmda yashash uchun bir qancha: jumladan, tana o‘lchamining kichikligi, tana tuzilishining soddalashuvi, himoya vositasiga ega tana qoplami, naslining ko‘pligi, hayot siklida xo‘jayin organizmning boshqasi bilan almashinishi va hokazo moslanishlar yuzaga kelgan.

Xo‘jayin organizm tanasida yashash uchun muhit qulay va optimal bo‘lgani sababli parazitlar murakkab tana tuzilishiga va moslanish mexanizmlariga ega emas. Shuning uchun ularning tana tuzilishi soddalashgan, ba’zi organlari reduksiyaga uchragan. Masalan, parazit chuvalchanglarda harakat organlari bo‘lmaydi. Ko‘pchilik vakillarida xo‘jayin tanasida mahkam o‘rnashib olish uchun yopishuv a’zolari (ilmoqlar, so‘rg‘ichlar) mavjud.

Tirik organizmlarning ovqat hazm qilish sistemasida uchraydigan parazitlar oson o‘zlashtiriladigan oziq bilan oziqlanishi natijasida parazitlarning hazm qilish sistemasi soddalashgan. Jigar qurtida hazm qilish organlari sistemasi soddalashgan bo‘lsa, qoramol tasmasimon chuvalchangida butunlay yo‘qolgan. Kislorodsiz muhitda yashash anaerob nafas olishga o‘tishga sabab bo‘ldi. Parazitlarda energiya sarfi kamligi va o‘zlashtiriladigan oziqning ko‘pligi sababli nafas olishning ushbu usuli o‘zini oqlaydi.

Tashqi muhit omillarining bevosita ta’siri ostida erkin hayot kechiruvchi organizmlardan farq qilib, parazitlar tashqi muhit bilan bevosita munosabatda bo‘lmaydi. Bu esa nerv sistemasining va sezgi organlarining soddalashuviga sabab bo‘lgan. O‘zini dushmanlardan himoya qilishga qaratilgan moslanishlarga ham ehtiyoj yo‘q.

Organizmning hazm yo‘llarida yashaydigan parazitlar xo‘jayin organizm tomonidan ishlab chiqariladigan hazm fermentlari ta’siri ostida bo‘ladi. Shuning uchun ularda hazm fermentlari ta’siridan himoya qiladigan maxsus tana qoplami paydo bo‘lgan. Parazit organizmlarning yashash maydoni cheklanganligi, tarqalish va rivojlanish siklining murakkabligiga qaramasdan jinsiy sistemasining kuchli rivojlanganligi, serpushtligi ularning yashash uchun kurash va tabiiy tanlanishda saqlanib qolish imkonini beradi.

Parazit organizmlar hayot siklida asosiy va oraliq xo‘jayin almashinadi. Bu hodisa bir xo‘jayin organizmida parazitlar sonining haddan tashqari ko‘payib ketishi va xo‘jayin organizmning nobud bo‘lishiga imkon bermaydi. Parazit o‘simliklarning xo‘jayin o‘simlik shirasi bilan oziqlanishi natijasida ulardagi fotosintez jarayoni mexanizmi va xlorofill pigmentlarining yo‘qolishiga olib keladi. Shuningdek, parazit o‘simliklarda ildiz, barg kabi vegetativ organlar tuzilishi soddalashgan yoki butunlay yo‘qolib ketgan.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: quruqlik-havo muhiti, tuproq muhiti, tirik organizmlar yashash muhiti sifatida, edafobiontlar ektoparazitlar, endoparazitlar.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Quruqlik muhitining komponenti sifatida havoning xususiyatlarini izohlang.
2. Quruqlik muhitida qanday omillar cheklovchi omil bo‘lishi mumkin?
3. Quruqlik muhitida yashaydigan organizmlarda evolutsiya jarayonida qanday moslanishlar paydo bo‘lgan?
4. Tuproqning yashash muhiti sifatida xususiyatlarini ayting.
5. Tuproq muhitida yashaydigan organizmlarda evolutsiya jarayonida qanday moslanishlar paydo bo‘lgan?
6. Tirik organizmlarning yashash muhitiga moslashishining ahamiyatini aytib bering.
7. Parazit hayot kechirishga moslanish belgilari nimalarda namoyon bo‘ladi?

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

1. Yashash muhitlari va ularning xususiyatlari o‘rtasidagi muvofiqlikni aniqlang. Yashash muhitlari: A. Quruqlik muhiti. B. Suv muhiti. C. Tirik organizm. Xususiyatlari: 1) mo‘tadil harorat rejimi; 2) katta zichlik; 3) nisbatan kichik zichlik; 4) kislorodning kamligi; 5) haroratning keskin o‘zgarishi; 6) tuzlar tarkibi; 7) oziqning mo‘l-ko‘lligi; 8) kislorodning yo‘qligi; 9) muhitning katta qarshiligi; 10) kislorod miqdorining doimiyligi.

2. Tuproq muhitida yashovchi organizmlar va ularning harakat organlari o‘rtasidagi muvofiqlikni aniqlang.
Tuproq muhitida yashovchi organizmlar. 1) krot; 2) hasharot lichinkalari; 3) yomg‘ir chuvalchangi; 4) buzoqbosh; 5) ko‘poyoq.
Moslanishlar: a) tirnoqlar; b) kuraksimon oyoqlar; d) gidrostatik skelet.
3. Parazit organizmlarning qaysi guruhga mansubligini aniqlang. Guruhlar: 1. Parazit o‘simliklar. 2. Parazit hayvonlar. *Vakillari:* a) zarpechak; b) qilbosh; d) solityor; e) devpechak; f) raffleziya; g) askarida; h) rishta; i) plazmodiy.

O‘z fikringizni bildiring.

1. O‘simliklarning quruqlikka chiqishi natijasida qanday to‘qima va organlar paydo bo‘lgan. Javobingizni dalillar bilan asoslang.
2. Tirik organizmlar tanasi yashash muhiti sifatida qanday afzalliklarga ega? Shu bilan bir qatorda xo‘jayin organizm tanasida kun kechirish parazitga qanday noqulayliklarni keltirib chiqaradi?
3. Burchoqdoshlar oilasiga mansub ayiqtovon o‘simligi unumsiz tuproqda ham o‘sib, yaxshi hosil beradi. Javobingizni asoslang.
4. Qanday organizmlar uchun tirik organizmlar tanasi yashash muhiti bo‘la oladi? Misollar keltiring.
5. Nima uchun quruqlik muhitida yashovchi organizmlar suv muhitida tarqalgan organizmlardan xilma-xilligi bilan ajralib turadi? Fikringizni dalillar bilan boyiting.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

Jadvalni to‘ldiring. Berilgan hayvonlarning yashash muhitlarini aniqlang.

Hayvonlar	Quruqlik muhiti	Suv muhiti	Tuproq muhiti	Tirik organizm tanasi
Manta				
Qizilto‘sh				
Tillarang yerqazar				
Rishta				
Omar				
Aureliya				
Dizenteriya amyobasi				
Suqsun				
Nereida				
Lavlagi nematodasi				

7-§. MUHIT OMILLARI VA ULARNING TASNIFI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Avval o‘zlashtirgan bilimlaringiz asosida tirik organizmlarning muhit sharoitlariga moslanishlari qanday namoyon bo‘lishi haqida so‘zlab bering. Ma’lumki, tirik organizmlar har xil muhitda yashaydilar. Har bir muhit uchun qanday shart-sharoitlar muhim o‘rin tutadi?*

Tirik organizmlarning yashash muhiti uning tirik va anorganik tarkibiy qismlari hisoblanadigan ekologik omillar bilan tavsiflanadi. Muhitning har bir tarkibiy qismi shu muhitda yashayotgan tirik organizmlarga turlicha ta’sir ko‘rsatadi.

Ekologik omillar. Muhitning tirik organizm, populatsiya, tabiiy jamoalarga ta’sir ko‘rsatadigan fizik-kimyoviy, biologik shart-sharoitlari (elementlari) *ekologik omillar* deyiladi.

Ekologik omillar *abiotik, biotik va antropogen* omillarga ajratiladi.

Abiotik omillar – tirik organizmlarning hayot faoliyati va tarqalishiga ta’sir qiladigan anorganik tabiat tarkibiy qismlari sanaladi. Abiotik omillar to‘rt guruhga bo‘linadi: *iqlim omillari* – yashash muhitining iqlimini shakllantiruvchi omillar (yorug‘lik, namlik, harorat, havo tarkibi, atmosfera bosimi, shamol tezligi va b.); *edafik omillar* (yunoncha *«edafos»* – tuproq) – tuproqning xususiyatlari (namligi, zichligi, mineral tarkibi, organik moddalarning miqdori); *topografik omillar* (relyef omillari) – joy relyefining o‘ziga xos jihatlari. Ularga balandlik (dengiz sathiga nisbatan) qiyalikning tikligi, qiyalikning ekspozitsiyasi (dunyo tomonlariga nisbatan joylashuvi) kabi omillar kiradi; *fizik omillar* – tabiatdagi fizik hodisalar (Yerning tortish kuchi, Yerning magnit maydoni, ionlashtiruvchi va elektromagnit nurlanishlar va b.).

Biotik omillar – tirik tabiat omillari. Biotik omillar fitogen (o‘simliklarning ta’siri), zoogen (hayvonlarning ta’siri), mikogen (zamburug‘larning ta’siri) mikrobiogen (mikroorganizmlarning ta’siri) omillarga ajratiladi.

Antropogen omillar – inson faoliyati bilan bog‘liq omillar bo‘lib, ularga boshqa tirik organizmlarning yashash muhitlariga va bevosita ularning hayotiy faoliyatiga ta’sir ko‘rsatuvchi inson faoliyati turlari (atrof-

muhitning ifloslanishi, hayvon hamda baliqlarni ovlash, o‘rmonlarni kesish, yerga ishlov berish, foydali qazilmalarni qazib olish va b.) kiradi.

Birga yashayotgan organizmlar hayotida bitta ekologik omil turlicha ahamiyatga ega bo‘lishi mumkin. Masalan, ochiq yerlarda yashaydigan yirik hayvonlar uchun kuchli shamol salbiy ta’sir ko‘rsatsa, uyalariga va qor ostiga yashirinadigan mayda hayvonlarga bu omil katta ta’sir ko‘rsatmaydi. Tuproqning mineral tuzlar tarkibi o‘simliklar uchun muhim omil hisoblansada, Yer yuzida yashaydigan hayvonlar uchun bu omil ahamiyatga ega emas.

Muhitning ba’zi ko‘rsatkichlari, turlarning evolutsiyasida uzoq davr mobaynida nisbatan doimiy holatda o‘zgarmasdan qoladi. Masalan, Yerning tortish kuchi, quyosh doimiyligi, okean suvlarining tuz tarkibi, atmosferaning xususiyatlari kabi omillar nisbatan o‘zgarmasdir.

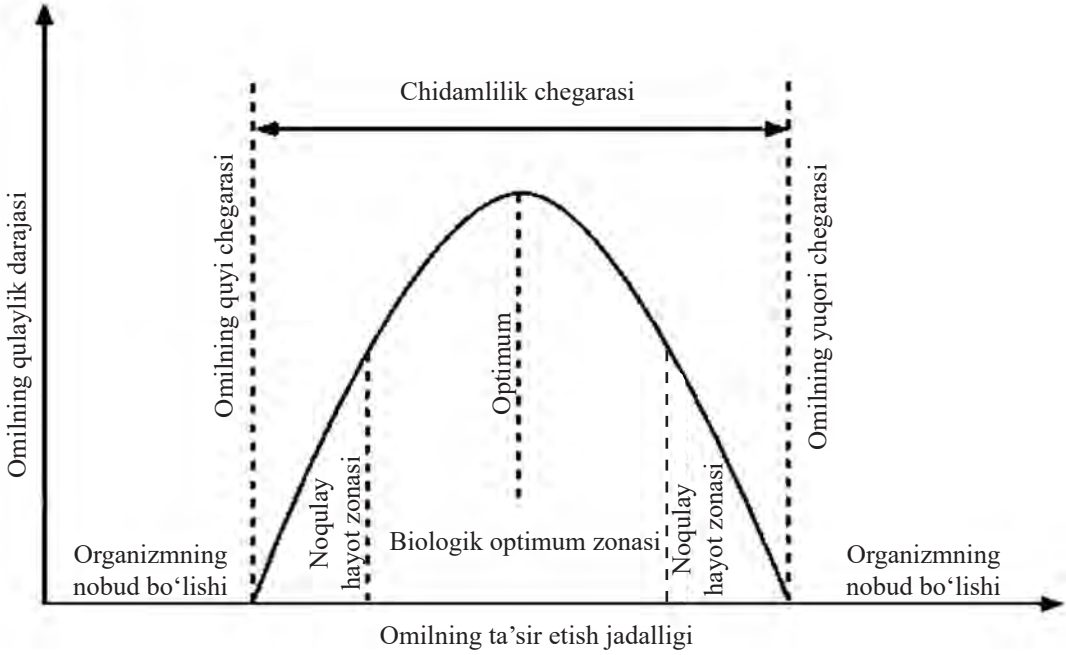
Ko‘pchilik ekologik omillar – harorat, namlik, shamol, yog‘ingarchilik miqdori, oziq miqdori, yirtqichlar va parazitlar soni kabilar o‘zgaruvchan omillar hisoblanadi. Bu omillarning o‘zgaruvchanlik darajasi muhitning xususiyatlari bilan bog‘liq. Masalan, quruqlikda tez-tez o‘zgarib turadigan havo harorati okean qa’rida va g‘orlarning tubida deyarli o‘zgarmaydi. Yirtqich sutemizuvchilar tanasida parazitlik qiladigan organizmlar uchun oziq zaxirasi yetarli bo‘lsa, erkin yashovchi yirtqichlar uchun oziq zaxirasi o‘ljasining soniga bog‘liq bo‘ladi.

Muhit omillarining organizmlarga ta’sir etish qonuniyatlari. Ekologik omillar xilma-xil bo‘lishiga qaramay ularning tirik organizmlarga ta’sir etish xarakterida, ekologik omillarning ta’siriga tirik organizmlarning javob reaksiyalarida bir qator umumiy qonuniyatlarni aniqlash mumkin.

Har bir tirik organizm muhit omillariga nisbatan o‘ziga xos moslanishlarga ega bo‘lib, omillarning ma’lum me’yorda o‘zgarishlari doirasida normal hayot kechirishi mumkin (9-rasm).

Muhit omilining yetishmasligi ham, me’yordan ortib ketishi ham tirik organizmlar hayot faoliyatining o‘zgarishiga olib keladi. Ekologik omilning organizm hayot faoliyatiga ko‘rsatadigan ta’sirining eng qulay chegarasi *biologik optimum* yoki *optimum zonasi* deyiladi.

Optimum zonasidan og‘ish, ya’ni chetga chiqish *noqulay hayot zonasi (pessimum zona)ni* belgilaydi. Og‘ish qanchalik kuchli bo‘lsa, omilning organizmga noqulay ta’siri ko‘proq namoyon bo‘ladi. Har qanday organizm ekologik omilning eng yuqori – maksimum va eng quyi – minimum chega-



9-rasm. Muhit omillarining tirik organizmlarga ta’siri.

ralari doirasi – chidamlilik chegaralari doirasidagina hayot kechira oladi, omilning bu chegaradan og‘ishi organizmning nobud bo‘lishiga olib keladi.

Ekologik omil ko‘rsatkichlarining tirik organizmlar yashashi mumkin bo‘lgan chidamlilik chegaralari doirasi *tolerantlik* (lot. «*tolerantia*» – sabr-toqat) *zonasi* deb ham yuritiladi.

Har bir tirik organizm uchun ma’lum ekologik omilning muayyan ko‘rsatkichlardan iborat maksimumi, optimumi va minimumi mavjud. Har bir turning muayyan ekologik omilga nisbatan chidamlilik chegarasi mavjud. Masalan, uy pashshasi +7°C dan past va +50°C dan yuqori haroratlarda yashay olmaydi, bu tur uchun +23+25°C optimal harorat hisoblanadi. Odam askaridasi esa, faqat odam tanasi haroratidagina yashay oladi.

Omilning ma’lum ta’sir kuchi bir tur uchun optimal bo‘lsa, boshqa tur uchun maksimal yoki minimal, uchinchi tur uchun esa, chidamlilik chegarasi doirasidan chetga chiqishi mumkin.

Nemis olimi Yustus Fon Libix madaniy o‘simliklarning hosildorligi tuproq tarkibida kam miqdorda bo‘ladigan mineral moddalarga bog‘liqligini aniqladi.

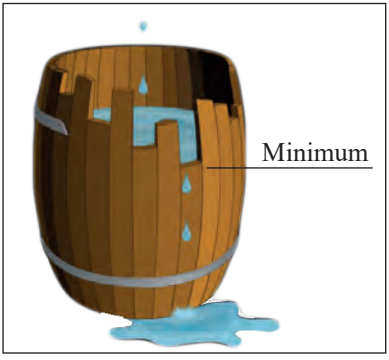
Olim sharafiga ushbu qonun «Libix bochkasi» sifatida ifodalanadi. Bochkaga qancha suv solinsa ham u bochka devorining eng past yeridan (10-rasm) toshib chiqaveradi, ya'ni bochka devori boshqa qismlari balandligining ahamiyati yo'q.

Libixning minimum qonuni yoki cheklovchi omil qonuni quyidagicha: «organizm (yoki ekosistema)ning yashab qolishini optimum chegarasidan eng ko'p og'adigan ekologik omil belgilaydi». Shuning uchun ham tur yoki ekosistemalar holatini ekologik jihatdan tahlil qilish va uning kelajakdagi holatini oldindan aytib berish uchun uning eng nozik va zaif jihatini aniqlash muhim hisoblanadi.

Tirik organizm, tur, jamoaning hayotiy faoliyati va rivojlanishini susaytirib yoki to'xtatib qo'yadigan omil *cheklovchi omil* deb ataladi. Masalan, tuproqda biron-bir mikroelementning yetishmasligi o'simlik rivojlanishining susayishiga va hosildorlikning pasayishiga olib keladi. Shu o'simliklar bilan oziqlanuvchi hasharotlar oziq yetishmasligi tufayli hobud bo'ladi. Hasharotlar sonining kamayishi esa o'z navbatida shu hasharotlar bilan oziqlanuvchi entomofag – yirtqich hayvonlar, hasharotlar, suvda hamda quruqlikda yashovchilar (amfibiyalar), sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilarning yashab qolishi va ko'payishiga o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Cheklovchi omillar har bir turning tarqalish arealini belgilaydi. Masalan, ko'pchilik o'simlik va hayvon turlarining shimol tomonga tarqalishini haroratning pastligi, yorug'likning yetishmovchiligi cheklasa, janub tomonga tarqalishini esa namlikning tanqisligi cheklaydi.

Tirik organizmlarning hayotiy faoliyati va rivojlanishini ekologik omilning nafaqat minimum chegarasi, balki maksimum chegarasi ham susaytirishi mumkin.



10-rasm. Libix bochkasi.

Turning muayyan ekologik omilga nisbatan chidamlilik chegaralarining kengligi shu omilga «evri» so'zini qo'shish orqali ifoda etiladi.

Keng ko'lamda o'zgaruvchan muhit sharoitida yashashga moslashgan yoki chidamlilik chegaralari doirasi keng bo'lgan o'simlik va hayvonlar *evribiontlar* (yunoncha «eurys» – keng, «biontos» – yashovchi) deyiladi. Masalan, *kosmopolit turlar* muhitning

o‘zgaruvchanligiga keng doirada moslanuvchan bo‘ladi. *Kosmopolitlar* – keng tarqalgan, ya’ni Yer yuzining juda katta hududlarini egallagan turlardir. Masalan, kalamushlar, suvaraklar, pashshalar, burgalar kosmopolitlar sanaladi.

Muhit omillarining keng doirada o‘zgarishiga turning bardosh bera olmasligi yoki chidamlilik chegaralari doirasi torligi tegishli omilga «steno» so‘zini qo‘shish orqali ifoda etiladi. Nisbatan doimiy muhit sharoitida yashashga moslashgan, harorat, namlik, atmosfera bosimi kabi omillarning tor ko‘lamda o‘zgarishigagina bardosh bera oladigan o‘simlik va hayvonlar *stenobiontlar* (yunoncha «stenos» – tor, cheklangan, «biontos» – yashovchi) deb yuritiladi. Masalan, Janubiy Amerikada yashovchi kolibrilar ma’lum bir turdagi o‘simlik nektari bilan oziqlanadi. Shuning uchun bu qush turining areali tor bo‘lib, aynan shu o‘simlikning areali bilan belgilanadi. Avstraliyada yashovchi xaltali ayiq – koala faqat evkalipt daraxtida yashab, uning bargi bilan oziqlanadi.

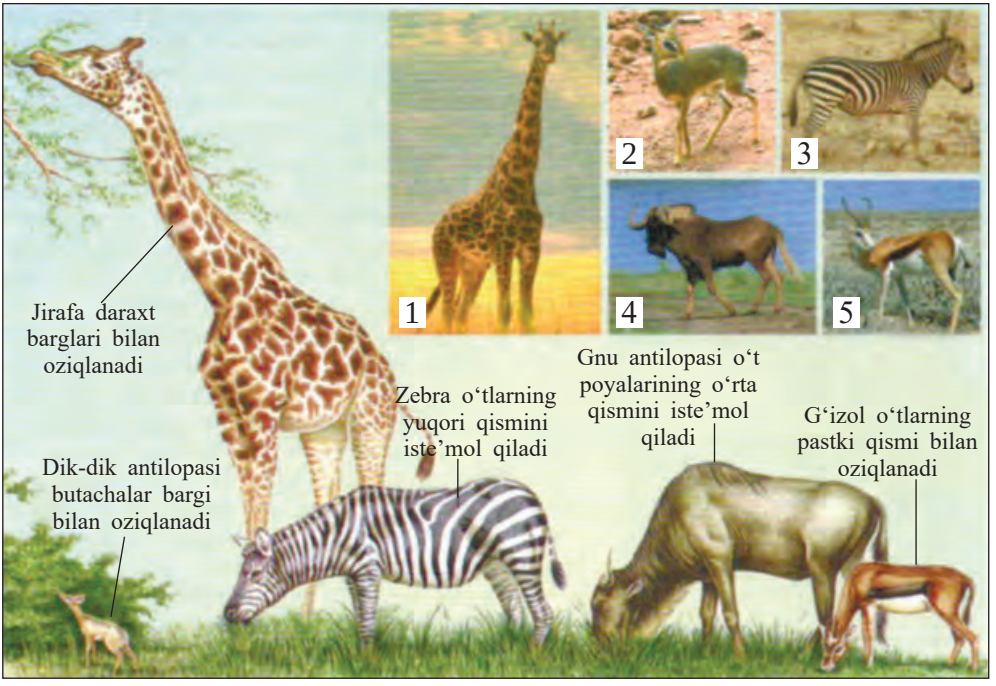
Tirik organizmlar har bir omilga nisbatan alohida moslashadilar. Organizmlarning alohida bir omilga nisbatan chidamlilik darajasining yuqori bo‘lishi, uning boshqa omillarga ham chidamli ekanligini anglatmaydi. Masalan, havo haroratining vaqtinchalik pasayishiga bardoshli, bu vaqtda karaxt holatga o‘tadigan ayrim mayda hasharotlar havo namligining keskin pasayishini ko‘tara olmay, tez nobud bo‘ladi.

Ekologik nisha haqida tushuncha. Muhitning ekologik omillari bilan murakkab munosabatlar tizimida har bir tur o‘zining muayyan ekologik o‘rniga – ekologik nishasiga ega. Turning biotizim sifatida mavjudligini belgilab beruvchi barcha abiotik va biotik omillarning yig‘indisi *ekologik nisha* deyiladi. Ekologik nisha organizmning hayot tarzi, yashash shart-sharoitlari, oziqlanishi kabilarni o‘z ichiga oladi. Ekologik nisha tushunchasini yashash joyi tushunchasi bilan adashtirmaslik lozim. Ekologik nishadan farq qilib, yashash joyi organizm egallagan hududni anglatadi. Masalan, dasht hayvonlari hisoblanadigan qoramol va kenguruning yashash joylari boshqa bo‘lgani bilan bitta ekologik nishani egallaydi.

Olmaxon va bug‘u bir hududda – o‘rmonda yashaydi, lekin turli ekologik nishalarni egallaydi. Afrika savannalarida bir necha tuyoqli o‘txo‘r hayvon turlari yashaydi. Ularning yashash joyi umumiy, lekin ular shu joydagi mavjud oziq resurslaridan turlicha foydalanadi.

Jirafalar daraxtlarning barglari va shox-shabbasi bilan oziqlansa, zebralar o‘tlarning yuqori qismini iste’mol qiladi, gnu antilopalari o‘simlik poyalarining

o‘rta qismlari va urug‘larini yeydi. G‘izollar o‘tlarning eng pastki qismlari bilan, boshqa bir tur antilopalar butalarning yosh barglari bilan oziqlanadi. Shunday qilib, bir joyda yashovchi har xil turga mansub tuyoqli hayvonlar turli yarusda o‘sadigan o‘simliklarning organlari bilan oziqlanib, boshqa-boshqa ekologik nishalarni egallaydi (11-rasm). Bir daraxtda yashashiga qaramay, olmaxon daraxtning urug‘lari bilan, qizilishton esa daraxt po‘stlog‘i ostidagi hasharotlar bilan oziqlanadi. Birgalikda yashayotgan turlarning ekologik nishalari bir-birini qoplamaydi, aks holda bir tur ikkinchi turni siqib chiqaradi. Masalan, kulrang kalamush va qora kalamush populatsiyalari birgalikda yashaganda kulrang kalamush populatsiyasi qora kalamush populatsiyasini siqib chiqaradi. Demak, bir biotsenozda hech qachon ikki tur bitta ekologik nishani egallamaydi. Undan tashqari, bir turga mansub organizmlar shaxsiy rivojlanishning turli davrlarida har xil ekologik nishani egallashi mumkin. Masalan, hasharotlarning to‘liq o‘zgarishi bilan rivojlanishini eslang.



11-rasm. Afrika savannasi o‘txo‘r tuyoqli hayvonlari: 1 – jirafa; 2 – dik-dik antilopasi; 3 – zebra; 4 – gnu antilopasi; 5 – g‘izol.

Tabiatda organizmlarga ekologik omillar birgalikda, ya’ni kompleks tarzda ta’sir ko‘rsatadi. Muhit omillari nafaqat tirik organizmlarga ta’sir etadi, balki bir-biri bilan ham o‘zaro bog‘liqdir. Bir omilning o‘zi boshqa omillar bilan uyg‘unlashgan holda organizmlarga turlicha ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Bunda bir omilning ta’sir kuchi boshqa omil ta’sirida kuchayishi yoki aksincha, susayishi mumkin. Masalan, yozning jazirama issig‘iga bardosh berish atmosfera namligi yuqori bo‘lgan vaqtga nisbatan namlik past bo‘lganda osonroq kechadi.

Tirik organizmlarga ta’sir etuvchi muhit omillari har xil ta’sir kuchiga ega. Lekin organizm bir vaqtning o‘zida har bir omil ta’siriga turlicha javob reaksiyasini namoyon eta olmaydi. Masalan, o‘simlik uchun harorat va yorug‘lik miqdori me’yorida, ya’ni optimum zonasida bo‘lib, namlik yetishmovchiligi kuzatilganda o‘simlikning o‘sishi va rivojlanishi susayadi. Demak, organizm hayot faoliyatini optimum zonasidan eng ko‘p og‘gan omil cheklaydi. Agar o‘simlik sun’iy ravishda sug‘orilsa, yana rivojlanishda davom etadi. Cheklovchi omilning ta’sir kuchi o‘zgartirilsa, organizm hayotiy faoliyati ham o‘zgaradi. Muhit omillarining organizmlarga ta’sir etish mexanizmlarini bilish orqali tirik organizmlarning tabiatda tarqalish qonuniyatlarini tushunish va ulardan xo‘jalik faoliyatida keng foydalanish mumkin. Tirik organizmlarning hayotiy faoliyatini cheklovchi omilni aniqlash katta amaliy ahamiyatga ega. Cheklovchi omilning ta’sir kuchini o‘zgartirish tabiatda va qishloq xo‘jaligining chorvachilik, parrandachilik, baliqchilik ipakchilik, bog‘dorchilik va boshqa sohalarida tirik organizmlarning hayotiy jarayonlarini boshqarish, ularning mahsuldorligini oshirish hamda madaniy o‘simliklar va hayvon zotlaridan yuqori hosil olish imkonini beradi.

Ma’lum bir hududdagi muhofazaga muhtoj turni saqlab qolish uchun qaysi ekologik omil chidamlilik chegarasidan tashqariga chiqayotganini aniqlash muhim. Ayniqsa, shu turning ko‘payish va rivojlanish davrida bu tadbirlar o‘ta ahamiyatli bo‘ladi. Cheklovchi omilning ta’sir kuchini maqsadga muvofiq yo‘naltirish bilan muhofazadagi tur individlari sonini ko‘paytirish va turning saqlanib qolishiga erishiladi.

Shunday qilib, ekologik omillar bir-biriga bog‘liq, doimiy o‘zaro munosabatda bo‘ladi va tirik organizmlarning Yer yuzida tarqalishini belgilaydi.

Daftaringizga atamalarning ma'nosini yozib oling: ekologik omillar, abiotik omillar, biotik omillar, antropogen omillar, biologik optimum, tolerantlik, evribiont, stenobiont, cheklovchi omil, minimum qoidasi, ekologik nisha.

Bilimlaringizni qo'llang.

1. Ekologik omillarning qanday turlarini bilasiz.
2. Abiotik omillarning qanday turlari bor? Misollar bilan tushuntiring.
3. Quyidagi omillarning qaysilari o'simliklar, qaysilari hayvonlarning yashash sharoitlarini belgilaydi: suv, shamol, yorug'lik, karbonat angidrid, organik moddalar, mineral tuzlar? Fikringizni asoslang.
4. Biologik optimum deganda nimani tushunasiz?
5. Organizmlarning ekologik omillar ta'siriga chidamliligi nima bilan chegaralanadi?
6. Qanday omillar cheklovchi omil deyiladi? Libixning minimum qoidasi mohiyatini tushuntirib bering.
7. Biotik omillarni ta'riflang. Tirik organizmlarning qanday munosabatlarida biotik omillar ta'siri aks etadi?
8. Ekologik nishani izohlang. Har xil turlar bitta ekologik nishani egallashi mumkinmi?
9. Berilgan ekologik omillarni tegishli ravishda abiotik, biotik, antropogen omillarga ajrating: harorat, balandlik, yirtqichlar, yorug'lik, transportlar, parazitlar, elektromagnit nurlanish, daraxtlarni kesish, tuproq tarkibi, o'txo'r hayvonlar, yerni sug'orish.

O'z fikringizni bildiring.

1. Qishda kuchli shamol esgan vaqtida shamolsiz kunlarga nisbatan o'simliklarni sovuq urish ehtimoli ko'proq. Bu hodisa qanday ekologik qonuniyatlar bilan bog'liq? Fikringizni asoslang.
2. Quyida berilgan antropogen omillar ta'sirining oqibatlarini aytib bering: o'rmonlarni kesish; okean tubidan neft qazib olish, uni transportda tashish va qayta ishlash; hayvonlarni ovlash; zararkunandalarga qarshi kimyoviy moddalarni qo'llash; suv havzalarining sanoat va xo'jalik chiqindilari bilan ifloslanishi.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar. Jadvalni to'ldiring.

Abiotik omillar	**Tarkibiy qismlar**	**Omilning o'simliklarga ta'siri**	**Omilning hayvonlarga ta'siri**
Iqlim omillari			
Edafik omillar			
Topografik omillar			

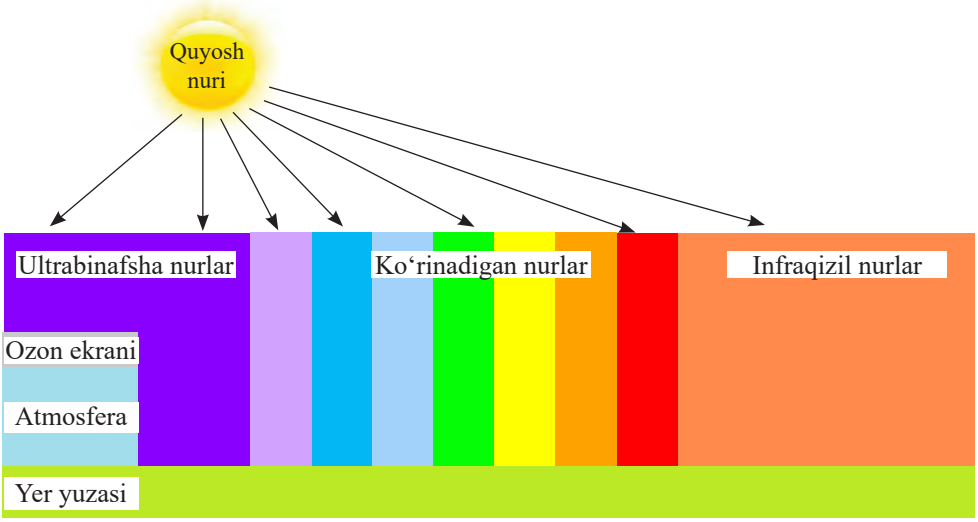
8-§. YORUG‘LIK – MUHITNING EKOLOGIK OMILI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Fizika o‘quv fanidan yorug‘lik va uning spektral tarkibini eslang. Tirik organizmlar hayotida yorug‘likning qanday ahamiyati borligini aniqlang.*

Yorug‘lik muhitning abiotik omili. Yerda hayot mavjudligining asosiy sharti koinotdan yetib keladigan quyosh energiyasidir. Quyosh energiyasi ekosistemalarda kechadigan biologik jarayonlarni energiya bilan ta’minlaydi. Quyosh energiyasi fotosintez jarayoni uchun energiya manbayi bo‘lib xizmat qiladi, organizmlarda issiqlik me’yorini saqlashda ishtirok etadi, suv almashinuvini ta’minlaydi, fazoda mo‘ljal olish uchun zarur omil sanaladi. Atmosferaning yuqori chegarasida *quyosh doimiyligi* deb ataladigan quyosh nurlanishining quvvati 1380 W/m^2 ga tengdir. Ammo Yer yuzasiga yetib keladigan quyosh nurlanishining quvvati birmuncha kamroqdir, chunki yorug‘likning bir qismi atmosferada yutiladi va qaytariladi.

Biologik ahamiyatiga ko‘ra quyosh nuri uch xil spektrga: ultrabinafsha, ko‘rinadigan, infraqizil nurlarga ajratiladi (12-rasm).

Ultrabinafsha nurlar (to‘lqin uzunligi 30–400 nm). Ularning tirik organizmlarga ta’siri to‘lqin uzunligi va miqdoriga bog‘liq. To‘lqin uzunligi (290–380 nm) bo‘lgan ultrabinafsha nurlarning kam qismigina ozon ekranidan o‘tib, Yer yuziga yetib keladi. Bu nurlar bakteriyalarni nobud



12-rasm. Quyosh spektri.

qilish xususiyatiga ega. Qisqa to‘lqinli ultrabinafsha nurlar esa (290 nm dan kam) tirik organizmlar uchun halokatli ta’sir etadi, ular ozon ekranidan o‘tmaydi. Uzun to‘lqinli ultrabinafsha nurlar ta’sirida teri pigmenti – melanin, ko‘z to‘r pardasi pigmenti va D vitamin sintezlanadi.

Ko‘rinadigan nurlar (to‘lqin uzunligi 400–750 nm), quyosh spektridagi Yerga yetib keladigan nurlarning 50% ga yaqinini tashkil etadi. Fotosintezlovchi o‘simliklar va sianobakteriyalarning xlorofill pigmenti yordamida qabul qilinadi. Bu organizmlarda ko‘rinadigan nurlar ta’sirida fotosintez jarayonida anorganik moddalardan sintezlanadigan organik birikmalar geterotrof organizmlar uchun ham oziq bo‘lib xizmat qiladi. O‘simliklarda fotosintezning intensivligi (jadalligi) yorug‘likning optimal darajasiga bog‘liq. Yorug‘lik optimal darajadan ortsa yoki pasaysa fotosintez susayadi.

O‘simliklar yorug‘lik ta’sirida organlarning fazoda joylashuvini o‘zgartirish xususiyatini, ya’ni fototropizm va fotonastiya hodisalarini namoyon qiladi.

Fototropizm (yunoncha «photos» – yorug‘lik) – o‘simlik organlarining yorug‘lik tomonga o‘sish orqali amalga oshadigan harakatlari sanaladi. Masalan, o‘simlik novdasi yorug‘lik tushadigan tomonga burilib o‘sadi.

Fotonastiya – sutkaning yorug‘ va qorong‘i vaqtining almashinishi bilan bog‘liq harakatlar ko‘rinishida namoyon bo‘ladi. Masalan, ba’zi o‘simliklarning gullari yorug‘da ochiladi, kun botganda esa yopiladi (lola, qoqio‘t), boshqa bir o‘simliklarning gullari esa aksincha, kun botganda ochiladi, tongda yopiladi (namozshomgul).

Erkin harakatlanadigan sodda hayvonlar, bir hujayrali tuban o‘simliklarning yorug‘lik ta’siri yo‘nalishi bo‘ylab harakatlanishi *fototaksis* deyiladi.

Hayvonlar uchun yorug‘lik ahamiyatga ega. Kunduzgi hayvonlar ko‘rinadigan nurlar yordamida oziq izlaydi, yashash uchun qulay joy axtaradi. Ko‘pchilik hayvonlar yorug‘lik spektri tarkibini farqlaydi, ya’ni rangli ko‘rish xususiyatiga ega. Masalan, gullarning yorqin rangi ularni changlatadigan hasharotlarni o‘ziga jalb qiladi. Tungi hayvonlar (boyqush, ukki) qorong‘ida ham bemalol harakatlanadi, ov qiladi. Tuproqda, g‘orlarda, dengiz va okeanlar tubida yashovchi hayvonlar hayotiy faoliyati uchun yorug‘lik muhim omil hisoblanmaydi. Bunday hayvonlar yorug‘lik yetarli bo‘lmagan muhitda yashashga moslashgan. Qushlarning qishlash joylariga migratsiyasi uchun ham kun uzunligining qisqarishi signal bo‘lib xizmat qiladi.

Infraqizil nurlar (to‘lqin uzunligi 750 nm dan yuqori) – quyosh spektridagi Yerga yetib keladigan nurlarning 45% dan ortig‘ini tashkil etadi. Infraqizil nurlar

issiqlik manbayi hisoblanadi, shuning uchun *issiqlik nurlari* ham deyiladi. Bu nurlar o‘simliklar va hayvonlar to‘qimalari tomonidan yutiladi va organizmlar tanasini qizdirib to‘qima va organlarda issiqlik almashuvini tezlashtiradi, tana qoplami orqali suv bug‘lanishini kuchaytiradi. Ko‘pchilik sovuqqonli hayvonlar (sudralib yuruvchilar (reptiliyalar), suvda hamda quruqlikda yashovchilar (amfibiyalar), hasharotlar va b.) quyosh nuridan tana haroratini ko‘tarish uchun foydalanadilar. Kalmar, shaqildoq ilon, bo‘g‘ma ilonlar infraqizil nurlarni maxsus organlari yordamida sezish qobiliyatiga ega, bu esa ularga tunda ov qilish imkoniyatini beradi. Infraqizil nurlar o‘simliklarning barg og‘izchalari orqali karbonat angidrid gazining yutilishida ham ahamiyatga ega.

Yorug‘likning ekologik omil sifatida ta’siri Yerning Quyosh atrofida aylanishi bilan bog‘liq, shuning uchun yorug‘lik sutkalik va mavsumiy davriylikka ega. O‘simliklar va hayvonlardagi fiziologik jarayonlar sutka davomida ritmik ravishda o‘zgarib turadi. Masalan, o‘simliklarning gullari sutkaning ma’lum vaqtida ochiladi, ma’lum vaqtida esa yopiladi. Hayvonlarda esa kunduzgi va tungi hayot kechirishga bir qator moslanishlar mavjud.

Kun uzunligi (fotoperiod) o‘simlik va hayvonlar hayotida katta ahamiyatga ega. Fotoperiod kun uzunligi bo‘lib, u yil fasllari bilan belgilanadi. Kun uzunligining o‘zgarishi natijasida yil fasllarining almashinishi sodir bo‘ladi. Yer sharining Quyosh atrofida harakatlanishi va Yer o‘qining orbita tekisligiga nisbatan burchak ostida joylashganligi yil fasllari almashinishining asosiy sababi hisoblanadi.

Kun uzunligi organizmlardagi fiziologik jarayonlar va mavsumiy bioritmlar uzviyligini belgilovchi omil sanaladi. Kun uzunligining o‘zgarishi o‘simliklar va hayvonlar uchun signal vazifasini bajaradi. Bu omil o‘simliklarning o‘sishi, gullashi, meva tugishi, xazonrezgilik, tinim davriga o‘tish kabi muhim biologik jarayonlarni boshqaradi. Hayvonlarning tullashi, migratsiyasi, ko‘payishi ham kun uzunligi bilan belgilanadi.

Organizmlarning yorug‘likka nisbatan ehtiyojiga ko‘ra tasnifi. Tirik organizmlarning yorug‘likka ehtiyoji turlicha. O‘simliklar yorug‘likka bo‘lgan talabiga ko‘ra quyidagi ekologik guruhlarga ajratiladi. *Yorug‘sevar o‘simliklar* ko‘p miqdorda quyosh energiyasini qabul qiladi. Bu o‘simliklar dasht, cho‘l, o‘tloq kabi ochiq joylarda o‘sadi. Yorug‘sevar o‘simliklarga o‘t o‘simliklardan zubturum, daraxtlardan saksovul, gledichiya, qarag‘ay, qayin, shumtol, yapon saforasi, madaniy o‘simliklardan makkajo‘xori, oqjo‘xori (sorgo), shakarqamish kabilar kiradi. Yorug‘sevar o‘simliklarning shox-shabbasi bir-biriga soya solmasdan o‘sadi. Bu o‘simliklarning barg plastinkalari qalin bo‘lib, sirti mum bilan qoplangan, xloroplastlarga boy, barg og‘izchalari ko‘p bo‘ladi.

Soyaga chidamli o‘simliklar – yorug‘ joyda yaxshi o‘sadi, lekin yorug‘likning yetishmovchiligiga ham bardosh bera oladigan o‘simliklar. Bu guruhga nastarin, lipa, qulupnay, binafsha kabi o‘simliklar misol bo‘ladi. Soyasevar o‘simliklar – o‘rmonlarning quyi yaruslarida va suv havzalarining tubida o‘sadigan o‘simliklar. Bu o‘simliklar kuchli yorug‘likni yoqtirmaydi. Soyasevar o‘simliklarga yo‘sin, plaun, qirqquloq, qirqbo‘gim, qizil va qo‘ng‘ir suvo‘tlar kiradi.

O‘simliklarning yorug‘likka bo‘lgan talabini yaxshi bilgan holda Yer sharining turli joylaridan keltirilgan madaniy va manzarali o‘simliklarni ko‘paytirish mumkin (13–14-rasmlar).

Hayvonlar yorug‘likka bo‘lgan talabiga ko‘ra quyidagi ekologik guruhlarga ajratiladi: *kunduzgi, kechqurungi va tungi* hayvonlar. Bu hayvonlarning

Shakarqamish

Oqjo‘xori

Makkajo‘xori

13-rasm. Yorug‘sevar madaniy o‘simliklar.

Anturium

Monstera

Giasint

14-rasm. Yorug‘sevar manzarali o‘simliklar.

faolligi sutkaning yoritilganlik darajasiga bo‘g‘liq. Kunduzgi hayvon turlari ko‘pchilikni tashkil etadi (asalari, qaldirg‘och, quyon), ularning hayotiy faoliyati sutkaning yorug‘ vaqtida faol kechadi. Tungi hayvonlar (bo‘ri, ukki, chirildoq, suvarak) *tunda faol harakatlanib, oziq izlaydi.* Kechqurungi hayvonlar (ko‘rshapalak, may qo‘ng‘izi) o‘z faoliyatini quyosh botgan g‘ira-shira vaqtda boshlaydi. Hayvonlarning rang ajrata olish qobiliyati ham sutkaning qaysi vaqtida faol bo‘lishiga bog‘liq. Yirtqich sutemizuvchilar, yirtqich qushlar ranglarni farq qilmaydi, kunduzgi hayvonlardan primatlar, to‘tiqushlar, kolibrilar ranglarni ajrata olish qobiliyatiga ega.

Yer yuzining turli kengliklarida kun uzunligi bir xil emas. Ekvatorda kun uzunligi yil davomida deyarli bir xil, taxminan 12 soatni tashkil etadi. Ekvatordan qutblarga borgan sari kun uzunligi yil fasllariga qarab farqlanadi.

O‘simlik va hayvonlarning o‘sishi, rivojlanishi kun uzunligiga bog‘liq. Bu hodisa *fotoperiodizm* deyiladi. *Fotoperiodizm* kun uzunligining mavsumiy o‘zgarishlariga nisbatan tirik organizmlarning javob reaksiyalari hisoblanadi. Fotoperiodizm yorug‘likning intensivligiga emas, balki sutkaning yorug‘ va qorong‘i vaqtlarining almashinish davriyligiga bog‘liq. Fotoperiodizm tirik organizmlardagi morfologik, fiziologik, biokimyoviy jarayonlarning kun uzunligiga bog‘liq ravishda ritmik o‘zgarishlaridir.

Kun uzunligiga nisbatan javob reaksiyasiga ko‘ra o‘simliklar ekologik guruhlarga ajratiladi.

Uzun kun o‘simliklari – mo‘tadil iqlimli mintaqalarning o‘simliklari bo‘lib, yilning uzun kunli (13 soat va undan uzoq) davrlarida – yoz oylarida gullaydi. Agar kun qisqa bo‘lsa va yorug‘lik yetishmasa, bu o‘simliklar o‘sishda davom etadi, lekin gullamaydi. O‘simliklarning aynan shu xususiyati ularni ekish vaqtini belgilaydi. Uzun kun o‘simliklariga kartoshka, sabzi, piyoz, karam, rediska, sholg‘om kabi o‘simliklar misol bo‘ladi.

Qisqa kun o‘simliklari tropik va subtropik mintaqalarda o‘sadi. Ular qisqa kun (12 soatdan kam) sharoitida, bahor va kuz oylarida gullaydi, rivojlanadi. Masalan, qalampir, baqlajon, pomidor, bodring, g‘o‘za, qulupnay, xrizantema, kartoshkagul, shoyigul va boshq.).

Neytral o‘simliklarning gullashi kun uzunligiga bog‘liq emas. Masalan, no‘xat, qoqio‘t kabi o‘simliklar neytral o‘simliklar guruhiga mansub.

O‘simlik va hayvonlarda fotoperiodizm hodisasini o‘rganish natijasi tirik organizmlarning yorug‘lik ta’siriga javob reaksiyalarini nafaqat ularning

qabul qiladigan yorug‘lik miqdoriga, balki ma’lum davomiylikka ega kun uzunligiga ham bog‘liqligini ko‘rsatadi. Bir hujayrali tirik organizmlardan tortib to yuksak darajada tuzilgan odam ham «biologik soat»ga ega. Biologik soatlar organizmlardagi mavsumiy o‘zgarishlarni va boshqa biologik jarayonlarni boshqaruvchi mexanizm bo‘lib, organizmlarning nafaqat sutkalik bioritmlarni, hatto hujayra darajasidagi jarayonlarni, masalan, hujayralarning bo‘linishini ham boshqaradi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: yorug‘lik, yorug‘sevar, soyaga chidamli, soyasevar o‘simliklar, kunduzgi, kechqurungi, tungi hayvonlar, fotoperiodizm, uzun kun, qisqa kun, neytral o‘simliklar.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Har xil to‘lqin uzunligiga ega yorug‘lik nurlarining xususiyatlarini izohlang.
2. Ultrabinafsha nurlarning tirik organizmlar uchun ahamiyatini tushuntiring.
3. Tirik organizmlar uchun ko‘rinadigan nurlar qanday ahamiyatga ega?
4. Kun uzunligi va fotoperiodizm tushunchalariga izoh bering. Bu hodisaning tirik organizmlar uchun qanday ahamiyati bor?
5. Yorug‘likning intensivligiga ko‘ra o‘simliklarning ekologik guruhlariga ta’rif bering.
6.. Yorug‘likning intensivligiga ko‘ra hayvonlarning ekologik guruhlariga ta’rif bering.

O‘z fikringizni bildiring.

1. Qaysi xususiyatlariga ko‘ra o‘simliklar uzun kun, neytral va qisqa kun o‘simliklariga ajratiladi? Misollar keltiring. Bunday o‘simliklarning birgalikda o‘sishi qanday biologik ahamiyatga ega?
2. Fotoperiodizm hodisasi qonuniyatlarining qishloq xo‘jaligidagi amaliy ahamiyatini tushuntiring. O‘simliklarga yorug‘likning ta’sirini o‘rganish bo‘yicha tajribalar o‘tkazing.
3. O‘simliklar guruhlarida yorug‘likka bo‘lgan talabiga ko‘ra har xil o‘simliklar o‘sadi. Bu hodisaning qanday ahamiyati bor?

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar. Jadvalni to‘ldiring.

Quyosh spektrining tarkibiy qismlari	Hayvonlar uchun ahamiyati	O‘simliklar uchun ahamiyati
Ultrabinafsha nurlar		
Ko‘rinadigan nurlar		
Infraqizil nurlar		

5. Ekologik guruhlarga mansub o‘simliklarni jadvalga yozing.

O‘simliklarning ekologik guruhlari		
Yorug‘sevar o‘simliklar	**Soyaga chidamli o‘simliklar**	**Soyasevar o‘simliklar**

9-§. HARORAT – MUHITNING ABIOTIK OMILI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Botanika va zoologiya darslarida olgan bilimlaringiz asosida haroratning urug‘larning unishi, hayvonlarda sodir bo‘ladigan hayotiy jarayonlar, hayot faoliyatiga qanday ta’sir ko‘rsatishini misollar bilan tushuntiring.*

Harorat ekologik omil sifatida tirik organizmlar hayotida muhim o‘rin tutadi, hayvon va o‘simliklar hayotida moddalar almashinuvi, biokimyoviy va fiziologik jarayonlarning sodir bo‘lishi va tezligiga ta’sir qiladi. Tirik organizmlarning Yer shari bo‘ylab tarqalishida, ularning xulq-atvori, xatti-harakatlarining namoyon bo‘lishida harorat katta rol o‘ynaydi.

Harorat sutka davomida yil fasllari bilan bog‘liq holda mavsumiy hamda geografik zonallik jihatdan o‘zgaruvchan omildir. Tirik organizm uchun haroratning chidamlilik chegarasi oqsillar, hayotiy muhim fermentlar faoliyatining buzilishiga – denaturatsiyasiga olib keluvchi harorat bilan belgilanadi.

Harorat 0°C dan pasayganda suvning muzlashi tufayli muz kristallari hosil bo‘ladi, bu esa o‘z navbatida hujayra membranasining shikastlanishiga hamda hujayraning nobud bo‘lishiga olib keladi.

Turli organizmlar normal hayot kechirishi mumkin bo‘lgan harorat o‘rtacha 0°C dan +50°C gacha hisoblanadi. Ammo sayyoramizda organizmlar hayot faoliyati katta harorat diapozonida kechadi. Quruqlikda eng minimal harorat –70°C, maksimal harorat +55°C, dengizda minimal harorat +3°C, maksimal harorat +35°C ga teng bo‘lsa, chuchuk suvda esa qishda +5°C dan +7°C gacha, yoz oylarida +20°C dan +35°C gacha, geotermal (yunoncha «geo» – yer, «terme» – issiq) suv manbalarida +25°C dan +90°C gacha bo‘ladi.

Ba’zi organizmlar, masalan, ayrim bakteriyalar, ko‘k-yashil suvo‘tlar issiq suv havzalarida, yopishqoq lishayniklar sporalari, cho‘l o‘simliklarining urug‘lari, vegetativ organlari qizib yotgan tuproqqa bardoshlidir.

O‘ta sovuq haroratga chidamli o‘simlik va hayvon turlari ham mavjud. Ayrim suvo‘tlar, chuvalchanglar, molluskalar, qisqichbaqasimonlar, baliqlar, kurakoyoqli sutemizuvchilarning hayotiy faoliyati 0°C dan +2°C da kechadi.

Termoregulatsiya jarayoni usullariga hamda harorat omiliga moslanish darajasiga ko‘ra organizmlar ikki guruhga: poykiloterm (sovuqqonli) va gomoyoterm (issiqqonli) organizmlarga ajratiladi.

Poykiloterm organizmlar (yunoncha «poykilos» – o‘zgaruvchan, «therme» – issiqlik) – tana harorati tashqi muhit haroratiga bog‘liq ravishda o‘zgaruvchi organizmlardir. Ularga umurtqasiz hayvonlar, baliqlar, suvda hamda quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar kiradi. Ular tana haroratini doimiy holatda saqlay olmaydi. Atrof-muhit haroratining ko‘tarilishi, bu organizmlarda boradigan fiziologik jarayonlar – moddalar almashinuvi, nafas olish, qon aylanish tezlashishiga sabab bo‘ladi, organizmning o‘sish, rivojlanish va ko‘payish sur’ati ortadi. Haroratning pasayishi organizmlarda moddalar almashinuvining sustlashishi, ayrim turlarning karaxt holga kelishi, uyquga ketishi, ba’zi hollarda nobud bo‘lishiga olib keladi.

Gomoyoterm organizmlar (yunoncha «gomoyos» – o‘xshash, bir xil, «therme» – issiqlik) – tana haroratini tashqi muhit haroratiga bog‘liq bo‘lmagan holda nisbatan doimiy holatda saqlashga moslashgan organizmlardir. Ularga qushlar va sutemizuvchilar kiradi.

O‘simliklarda haroratning o‘zgarishiga moslanishlar. O‘simliklarning hayotiy faoliyati ko‘p jihatdan atrof-muhitning haroratiga bog‘liq. Issiqlikka bo‘lgan talabiga ko‘ra o‘simliklar ekologik guruhlarga ajratiladi: issiqsevar o‘simliklar va sovuqqa chidamli o‘simliklar.

Issiqsevar o‘simliklar tropik, subtropik iqlim mintaqalarida hamda mo‘tadil iqlim mintaqalarining quyosh yaxshi isitadigan joylarida o‘sadi.

Sovuqqa chidamli o‘simliklar Yer sharining sovuq va mo‘tadil iqlim mintaqalarida tarqalgan.

Evolutsiya jarayonida o‘simliklarda haroratga nisbatan biokimyoviy, fiziologik, morfologik adaptatsiyalar – moslanishlar paydo bo‘lgan.

Biokimyoviy moslanishlar. Yuqori harorat ta’sirida issiqsevar o‘simliklar hujayralari sitoplazmasida ayrim moddalarning (organik kislota, tuz) konsentratsiyasi ortadi. Bu moddalar sitoplazmaning ivib qolishiga to‘sqinlik qiladi, zaharli toksinlarni neytrallaydi. Sovuqqa chidamli o‘simliklar

hujayralari shirasi tarkibida sovuq haroratda suv kamayishi hisobiga shakar miqdori ortadi, bu esa o‘simliklarni muzlashdan himoya qiladi.

Fiziologik moslanishlar. Issiq haroratda o‘simliklarni qizib ketishdan himoya qiluvchi samarali vosita – barg og‘izchalari orqali transpiratsiya – suv bug‘latish hisoblanadi. Cho‘l o‘simliklarining ko‘pchiligi qisqa hayot sikliga ega. Ularning vegetatsiya davri bahorga to‘g‘ri keladi, yozda esa bu o‘simliklar tinim davriga o‘tadi. Urug‘i tinim davrini o‘tadigan bir yillik o‘simliklar *efemerlar* deyiladi. Piyozboshi, tugunagi, ildizpoyasi tinim davrini o‘tadigan ko‘p yillik o‘simliklar esa *efemeroidlar* deyiladi.

Ayrim o‘simliklar (yo‘sinlar) va lishayniklar mavsumning suv tanqis bo‘lgan haddan tashqari issiq va sovuq davrlarida tanasidagi suv miqdorining kamayishi natijasida uzoq muddat anabioz (hayotiy jarayonlarning vaqtinchalik to‘xtashi) holatiga o‘tadi.

Morfologik moslanishlar. Yer yuzining tropik va subtropik iqlim mintaqalarida o‘sadigan o‘simliklar yuqori haroratning ta’sirini kamaytiruvchi bir qator moslanishlarga ega. Barglarning rangi och tusda bo‘lishi, sirti tukchalar yoki mum bilan qoplanganligi buning yaqqol misolidir. Barglar shaklining o‘zgarishi natijasida barg yuzasining kichrayishi ham ortiqcha yorug‘lik nuridan himoya vositasidir. Masalan, barglarning tikanlarga aylanganligi (kaktus), mayda qipiqsimon shaklda bo‘lishi (saksovul, archa), barglarning qirqilgan bo‘lishi (palma), barglarning buralgan bo‘lishi (kovul), ignasimon shaklda bo‘lishi (qarag‘ay, qoraqarag‘ay).

Barg yaprog‘ining burilishi natijasida barg yaproqlari yorug‘likka nisbatan vertikal yo‘nalishda joylashadi, bu esa o‘z navbatida ularni ortiqcha qizib ketishdan himoyalaydi.

Sovuq iqlim sharoitida o‘sadigan daraxtlarning bo‘yi past bo‘lishi (qayin, tol), yer bag‘irlab yotib o‘sishi (Turkiston archasi), o‘t o‘simliklar yostiqsimon shaklda (yaylov o‘simliklari) bo‘lishi ham morfologik moslanishlar natijasidir. Bu o‘simliklarga shamolning ta’siri kam, qishda esa ular qor bilan qoplanib, sovuq ta’siridan ko‘proq himoyalangan bo‘ladi, yoz oylarida tuproqning issiqligidan ko‘proq foydalanadi.

Hayvonlarda haroratning turli sharoitlariga nisbatan moslanishlar. Evolutsiya jarayonida issiqqonli (gomoyoterm) va sovuqqonli (poykiloterm) hayvonlarda haroratning turli sharoitlariga nisbatan xilma-xil moslanishlar paydo bo‘lgan. Bu moslanishlar biokimyoviy, fiziologik, morfologik, etologik moslanishlarga bo‘linadi.

Biokimyoviy moslanishlar. Muhitning past haroratida sovuqqonli hayvonlar organizmida ichki muhitini hosil qiluvchi suyuqliklar tarkibida suvning muzlashiga to‘sqinlik qiluvchi moddalar to‘planadi. Masalan, sovuq haroratli suv muhitida yashovchi baliqlar tanasida muz kristallari hosil bo‘lishiga yo‘l qo‘ymaydigan glikoproteinlar, hasharotlarda esa glitsirin to‘planadi. Issiqqonli hayvonlarda moddalar almashinuvi jadalligi ortadi.

Fiziologik moslanishlar issiqlik ajralish darajasining o‘zgarishi bilan bog‘liq, organizmning markaziy nerv sistemasi tomonidan reflektor tarzda boshqariladi. Yuqori haroratda poykiloterm va gomoyoterm hayvonlarda tana yuzasidan suv bug‘lanishi hisobiga issiqlikning ajralishi kuchayadi. Sutemizuvchilarda termoregulatsiya teridagi qon tomirlarining kengayishi va torayishi tufayli ta’minlanadi.

Sovuq haroratda hayvonlarda muskullarning beixtiyor qisqarishi – titrash tufayli issiqlik hosil bo‘lishi kuchayadi. Ba’zi hayvonlar qishda uyquga ketadi (yumronqoziq, sug‘ur, tipratikan, ko‘rshapalak). Tana harorati doimiyligini saqlashda teri osti yog‘ qatlami katta ahamiyatga ega (pingvin, kurakoyoqlilar, kitsimonlar). Tana haroratini bir xil saqlashda qushlar va sutemizuvchilarda to‘rt kamerali yurakning bo‘lishi, nafas olish organlarining takomillashuvi, organizmning yetarli darajada kislorod bilan ta’minlanishi orqali moddalar almashinuvida organizmlarning hayotiy jarayonlarga sarf bo‘ladigan energiyaning hosil bo‘lishi muhim o‘rin tutadi.

Morfologik moslanishlarga sudralib yuruvchilar tanasi – tangachalar, qushlarning tanasi pat, sutemizuvchilarning tanasi qalin jun bilan qoplanganligi misol bo‘ladi.

Etologik moslanishlar. Hayvonlar faol harakatlanish orqali o‘zlari uchun qulay yashash joylarini tanlaydilar. Hayvonlarda evolutsiya jarayonida paydo bo‘lgan etologik moslanishlarga yashash uchun joy topish, uya qurish, qulay yashash joylariga migratsiya qilish kabi fe’l-atvor, xatti-harakatlar bilan bog‘liq moslanishlar misol bo‘ladi. Cho‘l agamasi qizib yotgan qumdan o‘zini himoya qilish maqsadida butalarning shoxiga chiqib olsa, ko‘pchilik sudralib yuruvchilar, suvda hamda quruqlikda yashovchilar, hasharotlar kunning salqin vaqtlarida isinish uchun tana holatini o‘zgartirib quyoshga tutadilar. Hayvonlarning tashqi muhit harorati o‘zgarganda moslanish mexanizmlaridan biri migratsiya, ya’ni qulay haroratli joylarga ko‘chib o‘tishidir. Hasharotlar, ba’zi baliq turlari, qushlar kitlar ham yil davomida migratsiyani amalga oshiradi.

Harorat tashqi muhitning muhim omili bo‘lib, sayyoramizdagi hayotning saqlanishi, tirik organizmlarning yashashi, rivojlanishi, nasl qoldirishiga bevosita va bilvosita ta’sir ko‘rsatadi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: harorat, anabioz, poykiloterm, gomoyoterm, issiqsevar, sovuqqa chidamli, efemer, efemeroid, termoregulatsiya.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Haroratning tirik organizmlar hayotidagi ahamiyatini izohlang.
2. Tirik organizmlarga haroratning ekologik omil sifatida cheklovchi ta’siri qanday namoyon bo‘ladi?
3. O‘simliklarning turli ekologik guruhlariga xos haroratga nisbatan morfologik moslanishlarga misollar keltiring.
4. Poykiloterm va gomoyoterm hayvonlarda haroratga nisbatan qanday moslanishlar shakllangan?
5. Nima uchun issiqqonli hayvonlar turli iqlim mintaqalarida yashay oladilar? Misollar bilan tushuntiring.
6. Past va yuqori haroratning organizmlarga ta’sirini misollar yordamida tushuntiring.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

1. O‘simliklardagi muhit haroratiga nisbatan hosil bo‘lgan moslanish tiplari va misollari o‘rtasidagi muvofiqlikni aniqlang. Moslanish tiplari: A) biokimyoviy; B) fiziologik. Moslanishlarga misollar: 1) sovuqqa chidamli o‘simliklar hujayralari sitoplazmasida uglevod miqdorining ortishi; 2) cho‘l va chala cho‘l o‘simliklarida vegetatsiya davrining qisqa bo‘lishi; 3) organizmlarning anabioz holatiga o‘tishi; 4) transpiratsiyaning kuchayishi; 5) hujayra sitoplazmasida organik kislotalar, tuz miqdorining ortishi.
2. O‘z fikringizni bayon eting. 1. Yer yuzasining sovuq va mo‘tadil iqlim mintaqalarida o‘suvchi o‘simliklarda qish mavsumidagi sovuqqa moslanishlar qanday namoyon bo‘ladi? Misollar bilan izohlang.
3. Issiqsevar va sovuqqa chidamli o‘simliklarga xos moslanishlarni aniqlang va jadvalga yozing.

Adaptatsiyalar	**O‘simliklarning ekologik guruhlari**	
	Issiqsevar o‘simliklar	**Sovuqqa chidamli o‘simliklar**
Biokimyoviy adaptatsiyalar		
Fiziologik adaptatsiyalar		
Morfologik adaptatsiyalar		
O‘simliklarga misollar		

10-§. NAMLIK EKOLOGIK OMIL SIFATIDA

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Suv tirik organizmlar hayotida qanday o‘rin tutishi yuzasidan fikr bildiring.*

Namlik. Tirik organizmlar tanasining 2/3 qismi suvdan iborat, shu sababli namlik ularning hayotini belgilovchi muhim omil sanaladi. Suv barcha tirik organizmlar uchun universal eritma, hujayradagi biokimyoviy jarayonlar uchun sharoit, ko‘pchilik tirik organizmlar uchun yashash muhiti hisoblanadi. Suv tirik organizmlarda boradigan moddalar almashinuvida faol ishtirok etadi va muhim o‘rin tutadi. Tirik organizmlar yashaydigan muhitda suv yetishmasligi organizmlarda hayotiy jarayonlarning sekinlashishiga sabab bo‘ladi.

Tirik organizmlarda suv gidroliz va fotosintez reaksiyalarida bevosita ishtirok etadi. Ba’zi tirik organizmlar, masalan, to‘garak va halqasimon chuvalchanglar uchun suv gidrostatik skelet sanaladi va oziq moddalarni tashish vazifasini bajaradi, ya’ni moddaning organizm bo‘ylab harakatlanishida ishtirok etadi. Solishtirma issiqlik sig‘imi, issiqlik o‘tkazuvchanligi yuqori bo‘lgani tufayli suv organizmdagi issiqlik muvozanatini ushlab turadi, hujayra va to‘qimalarning qizib ketishining oldini oladi. Suv yuksak sporali o‘simliklarning urug‘lanishi, spora va urug‘lar unib chiqishi uchun o‘ta zarur.

Quruqlikda yashash joylarining namligi yillik yog‘ingarchilik miqdoriga bog‘liq, shuning uchun turli geografik zonalar o‘zaro farqlanadi. Namlikning yetishmasligi yoki haddan tashqari ortib ketishi quruqlikda yashovchi tirik organizmlar uchun cheklovchi omil hisoblanadi.

O‘simliklarning namlikka nisbatan ekologik guruhlari va ularning moslanishlari. O‘simliklarning quruqlikka chiqishi, namlik yetishmasligiga moslanishi muhim evolutsion o‘zgarish sanaladi. Namlikka bo‘lgan talabiga ko‘ra barcha quruqlik o‘simliklari uchta ekologik guruhga bo‘linadi: kserofitlar, gigrofitlar, mezofitlar. Evolutsiya jarayonida har bir guruhda muhitning suv rejimida o‘ziga xos moslashish vujudga kelgan.

Kserofitlar (yunoncha «xerox» – quruq, «phyton» – o‘simlik) – namlik kam bo‘lgan muhitda o‘sishga moslashgan o‘simliklar sanaladi. Bularga dasht, cho‘l, yarim cho‘l, savanna, baland tog‘ o‘simliklari kiradi. Kserofitlar uzoq vaqt namlik yetishmasligiga chidamli o‘simliklar hisoblanadi. Ularda nam tanqis muhitda yashashga bir qator: transpiratsiyaning kamayishi, tuproqdan suv so‘rilishining kuchayishi, to‘qima va organlarda suvni zaxiralash kabi moslanishlar mavjud.

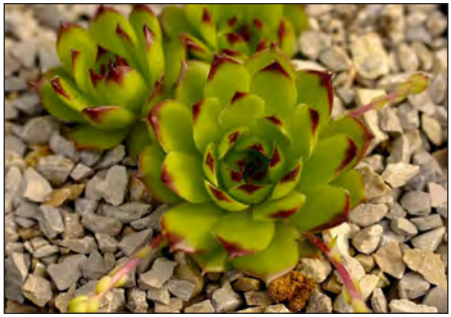
Moslanish turlariga ko‘ra kserofitlar ikki guruhga ajratiladi: sukkulentlar va sklerofitlar.

Sukkulentlar (lotincha «succulentus» – sersuv) – ularda o‘z to‘qimalari va organlarida suvni zaxirada saqlash va so‘ngra tejab sarflash kuzatiladi.

Agava, aloy, molodilo (barg sukkulentlar) kabi o‘simliklar suvni qalin barglarida saqlaydi, sutlamalar, kaktuslar (poya sukkulentlar)ning poyasida suvni zaxirada saqlovchi to‘qimalar mavjud. Sukkulentlarning epidermis to‘qimasi qalin mum qavat yoki mayda tuklar bilan qoplangan bo‘ladi. Barglardagi barg og‘izchalari kam va kunduzi yopiq bo‘ladi. Poya sukkulentlarda barglar mayda yoki tikanga aylangan (kaktuslar). Fotosintez jarayoni yashil poyalarda amalga oshadi (15-rasm).

Sklerofitlar (yunoncha «scleros» – qattiq, «phyton» – o‘simlik) – tuproqda namlik yetarli bo‘lmagan sharoitda ham o‘sadi. Ular suvni zaxirada saqlab turolmaydi, lekin sklerofitlar sitoplazmasi yuqori yopishqoqlikka ega bo‘lgani uchun suvni ushlab tura oladi. Bu hujayra shirasining yuqori osmotik bosimini yaratadi. Shu bosim tufayli sklerofitlar tuproqdan suvni shimadi. Shuning uchun ularni «nasos o‘simliklar» deb ham atashadi. Sklerofitlar ildizi yerga chuqur kirib boradi (saksovul, yantoq). Sklerofit o‘simliklarda transpiratsiyani kamaytirish hisobiga suvni tejaydigan bir qator morfologik moslanishlar: kichik

Agava



Molodilo

Sutlama

Kaktus

15-rasm. Sukkulent o‘simliklar.

sathli qattiq barglar (yantoq); mayda bo‘laklarga qirqilgan barglar (shuvoq), tangacha shaklidagi barglar (saksovul, archa); barglarning mum yoki tuklar bilan qoplanishi; barg og‘izchalarining chuqur joylashuvi kabilar paydo bo‘lgan.

Gigrofitlar (yunoncha «hygros» – nam, «phyton» – o‘simlik) – nam tuproq va yuqori namlikka ega joyda o‘sadigan o‘simliklar. Gigrofit o‘simliklarga sholi, shakarqamish va boshqalar misol bo‘ladi. Gigrofitlar tuproqda namlik kamaygan holda tez so‘lib qoladi. Ularning ayrim turlari (botqoq gigrofitlari)ning ildizi va poyalarida aerenximiya (yunoncha «aeg» – havo, «enchyma» – hujayra) – zaxirada havo saqlovchi hujayralar bo‘ladi. Gigrofitlarda ildiz tizimi kuchsiz, ildiz tukchalari rivojlanmagan, transpiratsiya kuchli bo‘ladi. Barg plastinkalari yupqa va undagi og‘izchalar doim ochiq bo‘ladi.

Mezofit (yunoncha «mesos» – o‘rtacha, «phyton» – o‘simlik) – mo‘tadil nam sharoitda o‘sadigan o‘simliklar sanaladi. Ular qisqa muddat namlik yetishmovchiligiga chiday oladi. Ildiz tizimi o‘rtacha rivojlangan bo‘lib, ildiz tukchalariga ega, barglarida barg og‘izchalari mavjud. O‘simlik tanasidagi namlik miqdoriga qarab og‘izchalar ochilishi yoki yopilishi mumkin. Adir, o‘tloq o‘simliklari, shuningdek, mo‘tadil zonadagi deyarli barcha madaniy o‘simliklar mezofit bo‘lib, ular o‘simliklarning boshqa ekologik guruhlariga nisbatan keng tarqalgan.

Hayvonlarning namlikka moslanishiga ko‘ra ekologik guruhlari. Namlik hayvonlar uchun ham muhim ekologik omil sanaladi. Namlik darajasiga ko‘ra hayvonlarni quyidagi ekologik guruhlarga ajratish mumkin: suv muhitida yashaydigan (korallar, meduzalar, baliqlar, kitlar, delfinlar), suv va quruqlik muhitida yashaydigan (qurbaqalar, timsohlar, pingvinlar), quruqlik muhitida yashaydigan hayvonlar (bo‘g‘imoyoqlilarning vakillari, sudralib yuruvchilar, qushlar va sutemizuvchilar). Quruqlikda yashovchi hayvonlar ham tanasidan ajralib chiqadigan namlik miqdorini qayta to‘ldirish uchun vaqti-vaqti bilan suvga ehtiyoj sezadi. Hayvonlarda suv rejimiga bog‘liq holda moslanish turlari: fiziologik, morfologik va etologik moslanishlar mavjud.

Fiziologik moslanishlar organizmda namlikka bo‘lgan ehtiyojni qondiruvchi hayotiy jarayonlarning o‘ziga xos xususiyatlarini ifodalaydi. Qushlar, sutemizuvchilar suv ichadi, suvda hamda quruqlikda yashovchi hayvonlar esa terisi orqali shimadi. Cho‘l hayvonlari uchun esa iste’mol qiladigan oziq-ovqat tarkibidagi suv yetarli hisoblanadi. Organizm tarkibidagi yog‘ zaxirasining oksidlanishi jarayonida hosil bo‘ladigan metabolitik suv hisobiga yashaydigan hayvonlar ham ko‘p. Nam tanqis bo‘lgan joylarda yashovchi organizmlar uchun

xos metabolit, ya'ni moddalar almashinuvining oxirgi mahsuloti siydik kislota hisoblanadi. Siydik kislota suvda yomon eriganligi tufayli uni organizmdan chiqarib yuborish uchun suv deyarli talab etilmaydi.

Morfologik moslanishlar hayvon organizmida suvni saqlashga qaratilgan moslanishlar hisoblanadi. Qushlar tanasi pat bilan, sutemizuvchilar tanasi jun bilan, sudralib yuruvchilar tanasi muguz tangachalar bilan qoplangan. Hasharotlar va o'rgimchaksimonlar qalin xitindan iborat tana qoplamiga ega, quruqlikda yashovchi molluskalarda chig'anoq bo'ladi.

Etologik moslanishlar – hayvonlar tomonidan suvni qidirib topishga yo'naltirilgan moslanish. Ko'pgina hayvonlar vaqti-vaqti bilan suv ichgani suv manbalariga boradi. Hayvonlarning suvga bo'lgan ehtiyoji qurg'oqchilik davrida ularning suv mo'l bo'lgan joylarga migratsiya qilishiga sabab bo'ladi. Masalan, antilopalar, sayg'oqlar uzoq joylarga migratsiya qiladi. Ayrim hayvonlar qurg'oqchilik davrida tungi hayot tarziga o'tadi yoki yozgi uyquga ketadi (1-jadval).

1-jadval

O'simliklar va hayvonlarning suv tanqisligiga moslashuv mexanizmlari

Moslanishlar	Misollar
Suv bug'lanishini kamaytiruvchi mexanizmlar	
Barglarning tangasimon, ignasimon yoki tikan shaklida bo'lishi barg yuzasining kichrayishiga olib keladi	Ignabargli o'simliklar – qarag'ay, qoraqarag'ay, pixta kabi o'simliklarda ignasimon, saksovulda tangachasimon
Barg og'izchalarining chuqur joylashuvi	Ignabargli o'simliklar
Barglarning qalin mumsimon kutikula bilan qoplanishi	Ignabargli daraxtlar
Barglarning so'linqirab turishi	Alp o'tloqlari va yaylov o'simliklari
Yozgi qurg'oqchilikda barglarning to'kilishi	Shuvoq
Barg og'izchalarining tunda ochilib va kunduzi yopilishi	Sukkulentlar
Terlash va transpiratsiyaning kamayishi	Cho'l o'simliklari, tuya
Hayvonlarning uyalariga yashirinishi	Cho'lda yashovchi mayda sutemizuvchilar, masalan, sahro kalamushlari
Nafas olish teshiklarining klapanlar bilan yopilishi	Hasharotlar
Ayirish mahsulotlarining maksimal darajada suvsizlanishi	Hasharotlar

Suv shimilishining kuchayishi	
Keng yuzali ildiz tizimining mavjudligi	Juzg‘un
Tuproqqa chuqur kirib boradigan ildiz tizimining mavjudligi	Yantoq
Yerosti suvlariga yo‘l ochish	Termitlar
Suvni zaxiralash	
Maxsus siydik pufagida zaxiralash	Sahro baqasi
Yog‘ shaklida zaxiralash	Cho‘l kalamushi, tuya
Suv yo‘qotishga fiziologik chidamlilik	
Ko‘p suv yo‘qotganda ham hayot faoliyatining saqlanishi	Yo‘sinlar, qirqbo‘g‘imlar va qirqquloqlar va lishayniklar
Tana massasining ancha qismini yo‘qotish va suv mavjudligida uni tez tiklash	Yomg‘ir chuvalchangi, tuya
Suv tanqis davrni anabioz holatida o‘tkazish	
Noqulay davrni urug‘ holatida o‘tkazish	Efemerlar
Noqulay davrni ildizpoya va tuganak, piyozbosh ko‘rinishida o‘tkazish	Efemeroidlar
Etologik moslanishlar	
Suv tanqis davrni uyqu holatida o‘tkazish	Toshbaqa, kana, yomg‘ir chuvalchangi
Tungi hayot tarziga o‘tish	Tipratikan, lemurlar

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: namlik, gigrofitlar, kserofitlar, mezofitlar, sukkulentlar, sklerofitlar, fiziologik moslanish, morfologik moslanish, etologik moslanish.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. O‘simliklar namlikka nisbatan moslanishiga ko‘ra qanday ekologik guruhlarga ajratiladi?
2. Gigrofitlarning moslanishlarini tavsiflang. Ular vakillarini aytib bering.
3. Sukkulentlar va sklerofitlar qanday umumiy va o‘ziga xos xususiyatlarga ega?
4. Hayvonlarda suv rejimiga nisbatan qanday moslanishlar paydo bo‘lgan?
5. Evolutsiya jarayonida o‘simliklarda suv rejimiga nisbatan qanday moslanishlar paydo bo‘lgan?
6. O‘simliklarning namlikka nisbatan ekologik guruhlari va quyida berilgan o‘simliklar o‘rtasida muvofiqlikni belgilang. Ekologik guruhlar: gigrofitlar, kserofitlar, mezofitlar. O‘simliklar: a) qamish; b) shuvoq; d) shirach; e) kaktus; f) sholi; g) ayiqtovon; h) qoqio‘t; i) karrak; j) baliqko‘z.

O‘z fikringizni bildiring.

1. Qumli tuproqda o‘sadigan qarag‘ay ildizi nima uchun yerga chuqur kirib boradi, botqoqda o‘sadigan qarag‘ay esa yerning yuqori qatlamida joylashgan ildiz tizimiga ega?
2. Nima uchun cho‘l va dasht o‘simliklarining yalpi gullashi juda erta (fevral–mart oylarida) boshlanadi va tez tugaydi? Javobingizni asoslab bering.
3. Ayting-chi, nima uchun suv Yer yuzidagi barcha organizmlar yashashi uchun birlamchi shart sanaladi?

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

1. Jadvalni to‘ldiring. Ekologik guruhlarga mos ravishda o‘simliklarga misollar va ulardagi moslanish mexanizmlarini yozing.

Ekologik guruhlar	O‘simliklar	Moslanish mexanizmlari
Kserofitlar		
Gigrofitlar		
Mezofitlar		

2. Jadvalni to‘ldiring. Hayvonlarga misollar va ulardagi moslanish mexanizmlarini yozing.

Moslanishlar	Hayvonlar	Moslanish mexanizmlari
Fiziologik moslanishlar		
Morfologik moslanishlar		
Etologik moslanishlar		

11-§. TUPROQ VA TOPOGRAFIK OMILLAR

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Tirik organizmlar uchun mineral moddalarning qanday ahamiyati bor? O‘simliklar va hayvonlarning mineral oziqlanishi qanday sodir bo‘ladi?*

Tuproq – edafik omillar (yunoncha «edaphos» – yer, tuproq) tirik organizmlar hayoti va tarqalishiga ta’sir ko‘rsatuvchi tuproqning xossalaridir. Edafik omillarga asosan tuproqning organik moddalar bilan belgilanadigan xossalari: kimyoviy tarkibi, strukturasi, suv rejimi, havo va harorat me’yori misol bo‘ladi.

Tuproq Yer qobig‘ining o‘simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar, tog‘ jinslari o‘zaro ta’siri natijasida paydo bo‘ladigan va o‘zgaradigan yuza

qismi hisoblanadi. Tuproqning tarkibi, strukturasi, paydo bo‘lishi, o‘zgarishi va rivojlanishi qonuniyatlari, tabiatdagi ahamiyati, melioratsiyasi – tuproqning xususiyatlarini yaxshilash, unumdorligini oshirish usullari, tuproqdan ratsional foydalanish, tuproq ifloslanishining oldini olish choralari kabi muammolarni tuproqshunoslik fani o‘rganadi. Tuproqshunoslik faniga rus olimi V.V. Dokuchayev asos solgan.

V.V. Dokuchayev tuproq hosil qiluvchi beshta asosiy omillarni ko‘rsatib bergan: geologik omillar (tog‘ jinslari); iqlim omillari, topografik omillar (relyef); tirik organizmlar; vaqt (geologik yoshi).

Hozirgi davrda yana bir omil – insonning xo‘jalik faoliyati ham kiritiladi.

Geologik omillarga tuproqni hosil qiluvchi tog‘ jinslari misol bo‘ladi. Yer yuzasiga chiqib turgan tog‘ jinslari yog‘inlar, atmosfera, havo harorati, mexanik kuchlar, suv va unda erigan moddalar, mikroorganizmlar va o‘simliklar ta’sirida yemiriladi, ya’ni nuraydi.

Tuproqning hosil bo‘lishi va shakllanishida mineral tog‘ jinslarining yemirilishini ta’minlovchi tirik organizmlar – mikroorganizmlar, o‘simliklar, hayvonlar katta rol o‘ynaydi. Evolutsiya jarayonida tirik organizmlar paydo bo‘lgach, ularning faoliyati natijasida tuproq hosil bo‘lgan. Tuproqning hosil bo‘lish jarayoni o‘simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlarning o‘zaro uzviy va murakkab munosabatlari natijasi sanaladi. Yashil o‘simliklar tuproqni yangi organik birikmalar bilan boyitib boradi. Natijada tog‘ jinslari o‘zgaradi. Yer yuziga yetib kelayotgan quyosh nurlari tuproq hosil bo‘lish jarayonining uzluksizligini ta’minlovchi omildir.

Tuproqda xilma-xil mikroorganizmlar (bakteriyalar, bir hujayrali suvo‘tlar), zamburug‘lar, umurtqasiz hayvonlar (chuvalchanglar, molluskalar, hasharotlar va ularning lichinkalari), umurtqali hayvonlar (yumronqoziq, yerqazar, krot) yashaydi. Tuproqda yashovchi organizmlar tuproq hosil bo‘lishini, uning unumdorligini oshiruvchi omillardan hisoblanadi.

Insonning xo‘jalik faoliyati tuproq hosil bo‘lishiga ta’sir ko‘rsatuvchi omildir. Hozirgi davrda Yer yuzida inson ta’siri bo‘lmagan joy kam qoldi. Yerga ishlov berish, o‘g‘itlash, sug‘orish, o‘tlarni o‘rish, mollarni boqish, o‘rmonlarni kesish va boshqa inson faoliyati bilan bog‘liq tadbirlar tuproqning hosil bo‘lish jarayonini o‘zgartirib, tuproqning sifatiga ta’sir etadi. Inson tuproq hosil bo‘lish jarayonini ongli ravishda boshqarib, uning unumdorligini oshiradi. Hozirgi ilmiy-texnik taraqqiyot davrida tuproqdan foydalanishga bo‘lgan munosabat ham o‘zgarmoqda. Shuning uchun tirik

organizmlarning yashash muhitini tashkil etuvchi omillardan biri bo‘lgan tuproqdan noto‘g‘ri foydalanish tuproq eroziyasiga, uning sho‘rlanishi va botqoqlanishiga olib keladi. Tuproqning ifloslanishini kamaytirish maqsadida undan foydalanish qoidalari joriy qilingan.

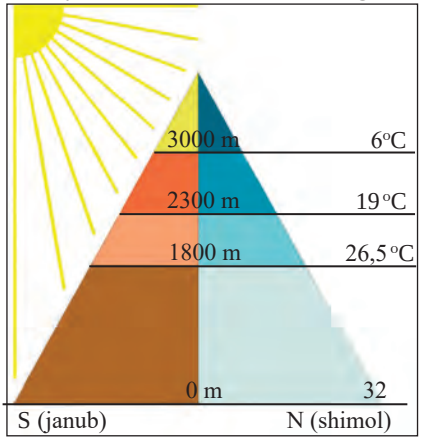
Ma’lum hududda o‘sadigan o‘simliklarning xilma-xilligi tuproqning strukturasi, kimyoviy tarkibi, pH kabi bir qancha ko‘rsatkichlariga bog‘liq. Relyef, yerosti suvlarining joylashuvi kabi omillar ham tuproqning xususiyatlarini belgilaydi, bu esa o‘z navbatida unda o‘sadigan o‘simlik turlari xilma-xilligini ta’minlaydi. Quruqlikda yashovchi hayvonlarga esa tuproqning yuqorida keltirilgan xususiyatlari kamroq ta’sir etadi. Lekin hayvon turlarining Yer yuzi bo‘ylab tarqalishi, xilma-xilligi o‘simliklar bilan bog‘liq. Tuproqning hayvonlar harakatlanishiga ta’sir etuvchi xususiyatlari ahamiyatli. Ochiq joylarda yashovchi va dushmandan katta tezlikda qochib, qutulib qoladigan tuyoqli hayvonlar qattiq va zich tuproq yuzasidan itarilish kuchi hisobiga o‘z tezligini oshiradi.

Topografik omillar. Abiotik omillarning ta’siri ko‘p jihatdan joyning topografik xususiyatlariga, ya’ni relyefiga bog‘liq, chunki relyef iqlim sharoiti hamda tuproqning xossalarini ham belgilaydi. Topografik omillarga quyidagilar misol bo‘ladi: balandlik (dengiz sathiga nisbatan); qiyalikning tikligi; qiyalikning ekspozitsiyasi (dunyo tomonlariga nisbatan joylashuvi).

Asosiy topografik omillardan biri dengiz sathiga nisbatan *balandlikdir*. Balandlik ortgan sari havo harorati, atmosfera bosimi pasayadi, yog‘ingarchilik miqdori, shamolning tezligi va radiatsiya kuchi ortadi. Tog‘lik joyda yuqoriga ko‘tarilgan sari o‘simliklar vertikal zonallik bo‘yicha tarqalgan. Tog‘da yuqoriga ko‘tarilgan sari kuzatiladigan vertikal zonallik geografik kengliklardagi ekvatordan qutblarga tomon kuzatiladigan iqlim zonalariga mos keladi.

Tog‘lar yangi turlarning paydo bo‘lish jarayonida geografik alohidalanishga sabab bo‘ladigan evolutsiya omili bo‘lsa, tirik organizmlarning migratsiyasida to‘siq bo‘lib xizmat qiladi.

Yana bir muhim topografik omil – *qiyalik ekspozitsiyasi* (16-rasm). Shimoliy



16-rasm. Qiyalik ekspozitsiyasi.

yarimsharda tog‘ning janubga qaragan qiyaligiga ko‘proq quyosh nuri tushadi, shuning uchun bu yerda yorug‘likning intensivligi va harorat shimoliy qiyalikka nisbatan yuqori bo‘ladi. Janubiy yarimsharda esa buning aksi kuzatiladi. Bu esa o‘simliklar va hayvonlar jamoalariga katta ta’sir ko‘rsatadi.

Topografik omillardan yana biri *qiyalikning tikligidir.* Tog‘ va tepaliklarda qiyalik qancha tik bo‘lsa, unda o‘simliklar shuncha kam o‘sadi, chunki suv ta’sirida tuproq yuvilib ketadi va uning unumdor qatlami kamayadi. Tik qiyaliklarda asosan kserofit o‘simliklar uchraydi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: edafik omillar, topografik omillar, qiyalikning ekspozitsiyasi, qiyalikning tikligi.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Qanday omillar edafik omillar deyiladi?
2. Edafik omillarning tirik organizmlar uchun ahamiyatini izohlang.
3. Tuproqda hayot kechiradigan organizmlarga misollar keltiring.
4. Tuproq hosil qiluvchi beshta asosiy omillarni ayting.
5. Topografik omillarga qanday omillar kiradi?

O‘z fikringizni bayon eting.

1. Zoologiya darslarida olgan bilimlaringiz asosida Yer yuzining relyefi hamda tuproqning o‘simliklar va hayvonlar hayotiy faoliyatida qanday aks etishini misollar bilan tushuntiring.
2. Yashash joyingizdagi iqlim sharoiti shu yerda uchraydigan o‘simliklar va hayvonlar hayot faoliyatida qanday aks etadi? Misollar keltiring.
3. Insonning xo‘jalik faoliyati tuproq hosil bo‘lish jarayoniga ta’sir ko‘rsatuvchi omil sifatida qanday namoyon bo‘ladi?

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar. 1-topshiriq. Jadvalni to‘ldiring.

Topografik omillar	Hayvonlar uchun ahamiyati	O‘simliklar uchun ahamiyati
Balandlik (dengiz sathiga nisbatan)		
Qiyalikning ekspozitsiyasi		
Qiyalikning tikligi		

2-topshiriq. V.I.Vernadskiy nima sababdan tuproqni biogen va abiogen usulda kelib chiqqan deb aytgan? Javobingizni misollar bilan asoslang.

3-topshiriq. Tuproq hosil bo‘lishida quyidagi omillarning ahamiyatini asoslab bering. 1) iqlim (harorat, shamol, namlik); 2) relyef; 3) organik qoldiqlar; 4) tuproqda

yashovchi tirik organizmlar (edafobiontlar); 5) tog‘ jinsi; 6) vaqt; 7) agrotexnik tadbirlar (yer haydash, tuproqqa pestitsidlar solish va h.k.)

4-topshiriq. Tirik organizmlar tuproqning tarkibi hamda holatiga qanday ta’sir ko‘rsatishini tahlil qiling. Botanika, zoologiya fanlarida olgan bilimingizga tayanib misollar bilan javobingizni asoslang.

12-§. MUHITNING BIOTIK OMILLARI. TIRIK ORGANIZMLAR O‘RTASIDAGI MUNOSABATLAR

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Tirik organizmlar o‘rtasida qanday munosabatlar mavjud? Parazitlar, yirtqichlar turning holatiga qanday ta’sir ko‘rsatadi?*

Tabiiy sharoitda har bir tirik organizm yovvoyi tabiatning boshqa vakillari bilan hamkorlikda yashaydi. Bir yoki har xil turga mansub o‘simlik, hayvon va mikroorganizmlarning o‘zaro hamda yashash sharoitlariga ta’siri muhitning biotik omillarini ifodalaydi. Organizmlar orasidagi o‘zaro munosabatlarning barcha ko‘rinishlari muhitning biotik omillarini tashkil qiladi.

Biotik omillar ikki guruhga ajratiladi. Tur ichidagi munosabatlar – bir turga mansub individlar o‘rtasidagi munosabatlar. Bu populatsiyaning o‘z-o‘zini boshqarishdagi muhim mexanizmdir. Turlararo munosabatlar – har xil turlar o‘rtasidagi munosabatlar sanaladi.

Populatsiyalardagi individlar soni o‘zaro ta’sir natijasida o‘zgarishsiz qoladigan munosabatlar *neytral munosabatlar* deb ataladi. Agar o‘zaro ta’sir natijasida bir populatsiyadagi individlar soni ortsa, lekin ikkinchi populatsiyadagi individlar soni kamaymasa, bunday munosabatlar *ijobiy* yoki *simbiotik munosabatlar* deb ataladi. O‘zaro munosabatlar tufayli bir populatsiyadagi individlar soni qanday o‘zgarishidan qat’i nazar, ikkinchi populatsiyadagi individlar soni kamaysa, bunday munosabatlar *salbiy* yoki *antagonistik* (antibioz) munosabatlar deyiladi.

Har qanday munosabat turini o‘zaro ta’sirlashuvchi populatsiyalardagi individlar sonining o‘zgarishini ifoda etuvchi ramziy belgilar orqali ifodalash mumkin. Individlar sonining ortishini «+», kamayishini «–» belgisi bilan, individlar soniga ta’sir etmaydigan munosabatlar «0» belgisi bilan ifodalanadi. Ushbu tasniflardan foydalanib, eng keng tarqalgan o‘zaro munosabatlar turlari quyidagi jadvalda aks ettirilgan (2-jadval).

Shartli belgilar	Ekologik munosabat turlari
(0 0)	O‘zaro neytral munosabat – birgalikda yashaydigan organizmlar bir-biriga hech qanday ta’sir ko‘rsatmaydi
(+ +)	O‘zaro foydali munosabat – birgalikda yashash har ikkala organizmga ham foyda keltiradi
(+ –)	Foydali-zararli munosabatlar – birgalikda yashaydigan organizmlardan biri ushbu munosabatdan foyda olsa, ikkinchisi zarar ko‘radi
(+ 0)	Foydali-neytral munosabatlar – birgalikda yashaydigan organizmning biri ushbu munosabatdan foyda oladi, ikkinchisi hech qanday naf yoki zarar ko‘rmaydi
(– 0)	Zararli-neytral munosabatlar – birgalikda yashaydigan organizmning biri ushbu munosabatdan zarar ko‘rsa, ikkinchisi hech qanday foyda yoki zarar ko‘rmaydi
(– –)	O‘zaro zararli munosabatlar – birgalikda yashaydigan organizmlarning har ikkisi ushbu munosabatdan zarar ko‘radi

Neytralizm – bitta tabiiy jamoada yashaydigan organizmlar orasida har qanday foydali yoki zararli o‘zaro ta’sirning mavjud emasligi hisoblanadi. Bir ekosistemada yashaydigan, lekin har xil oziq bilan oziqlanuvchi turlarning hayoti ko‘pincha bir-biriga bog‘liq bo‘lmaydi. Tabiatda neytralizm hodisasi juda kam uchraydi, chunki bir biogeotsenozda har bir tur boshqa turga bevosita va bilvosita ta’sir ko‘rsatadi. Masalan, bir o‘rmonda yashovchi qizilishton va bug‘u bir-biriga bevosita ta’sir ko‘rsatmaydi. Neytralizm hodisasida birgalikda yashovchi turlar o‘zaro bevosita ta’sir ko‘rsatmasada, ularning taqdiri yashash muhitining umumiy holati, abiotik omillarga bog‘liq bo‘ladi.

Biotik munosabatlarning *simbioz* (yunoncha – «sim» – birga, «bios» – hayot) ko‘rinishida birgalikda yashaydigan organizmlarning har ikkalasi yoki bittasi ushbu munosabatdan o‘ziga foyda oladi. Simbioz munosabatning quyidagi turlari mavjud: *mutualizm, protokooperatsiya, kommensalizm*.

Mutualizm (lotincha «mutus» – o‘zaro) – har ikki populatsiya uchun o‘zaro manfaatli va majburiy munosabat turi. Bu munosabatlarning buzilishi bir yoki har ikkala populatsiya hayotiy faoliyatini cheklab qo‘yadi. Mutualizmga ko‘plab misollar keltirish mumkin.

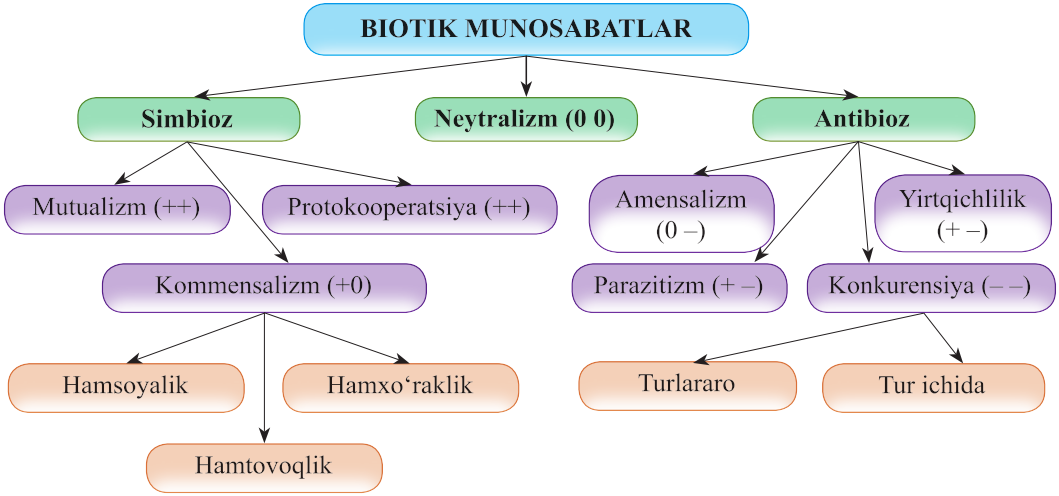
Lishayniklar tanasidagi zamburug‘ va suvo‘tining o‘zaro simbioz usulda yashashi misol bo‘ladi. Zamburug‘ mitselliylari suv va unda erigan mineral tuzlarni shimib, suvo‘tining yashashi uchun sharoit yaratadi. Suvo‘tida sodir bo‘ladigan fotosintez jarayoni natijasida sintezlangan uglevodlar

zamburug‘ning oziqlanishi, o‘sishi va rivojlanishiga zamin tayyorlaydi.

Dukkakli o‘simliklarning ildizida uchraydigan tugunak bakteriyalar o‘simlik ildizida joylashib, havo tarkibidagi azotni o‘zlashtiradi, azotdan avval ammiak, so‘ngra aminokislotalar sintezlaydi. Dukkakli o‘simliklarning azotfiksatsiyalovchi bakteriyalar bilan hosil qilgan simbioz munosabati ularning tuproq tarkibida azot kam bo‘lgan joylarda ham o‘sishi va rivojlanishiga zamin tayyorlaydi va tuproq unumdorligini orttiradi. Mazkur jarayon qishloq xo‘jaligi ekinlarini almashlab ekishni amalga oshirishning asosi sanaladi.

Mikoriza – qalpoqchali zamburug‘lar va yuksak o‘simliklar o‘rtasidagi munosabat bo‘lib, yuksak o‘simliklar zamburug‘dan suv va unda erigan mineral tuzlarni shimadi, zamburug‘ esa o‘z navbatida hamkoridan uglevodlarni o‘zlashtiradi. Ildizida mikoriza bo‘lgan o‘simliklar mikoriza bo‘lmagan o‘simliklarga nisbatan yaxshi o‘sadi.

Termitlar va ularning ichagida yashovchi bir hujayrali xivchinlilar o‘rtasidagi munosabatlar. Termitlar yog‘och bilan oziqlanadi, lekin ular sellulozani parchalaydigan fermentlari bo‘lmagani uchun uni hazm qila olmaydi. Bir hujayrali xivchinlilar esa sellulozani parchalovchi ferment sintezlab, sellulozani shakarga parchalaydi. Termitlar xivchinlilarsiz ochlikdan nobud bo‘ladi. Xivchinlilar termitlar ichagida yashash uchun qulay joy, oziq bilan ta’minlanadi.



Protokooperatsiya – (yunoncha – «protos» – dastlabki, «cooperatio» – hamkorlik) har ikki populatsiya hayot faoliyatiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadigan, ikki tomon ham manfaatdor, lekin majburiy bo‘lmagan, ya’ni har bir

populatsiya alohida faoliyat ko‘rsatishi mumkin bo‘lgan o‘zaro munosabat turi. Tabiatda shunday baliq turlari borki, ular yirik baliqlar terisini, jabra va og‘iz bo‘shlig‘ini parazitlardan tozalab beradi. Asalarilar gulli o‘simliklardan o‘ziga oziq (chang, nektar) olish davomida o‘simliklarni changlantiradi.

Kommensalizm (fransuzcha «commensal» – hamtovoq) – birgalikda yashaydigan organizmning biri ushbu munosabatdan foyda oladi, ikkinchisi hech qanday naf yoki zarar ko‘rmaydigan o‘zaro munosabatning bir turi sanaladi. O‘z navbatida kommensalizm: *hamsoyalik, hamtovoqlik, hamxo‘raklik* kabi turlarga ajratiladi (17-rasm).

Bir tur ikkinchisidan yashash joyi sifatida foydalanadigan va bu munosabatda o‘z «yashash joyi»ga zarar ham, foyda ham yetkazmaydigan o‘zaro munosabat turi *sinoykiya* (yunoncha «syn» – birga, «oikos» – uy) – *hamsoyalik* deb yuritiladi. Masalan, daraxtlarning tanasi va shoxlarida epifit o‘simliklar (orxideya, yo‘sinlar) va lishayniklar joylashib oladi. Qushlar, kemiruvchi hayvonlarning uyalarida turli o‘rgimchaksimonlar va hasharotlar yashaydi. Ayrim baliqlar meduzalar va aktiniyalarning paypaslagichlari orasiga yashirinib oladi. Boshqa bir baliq turi esa ikki pallali molluskalarning mantiya bo‘shlig‘iga tuxum qo‘yadi. Baliq tuxumlari molluskaga hech qanday zarar ham, foyda ham keltirmagan holda chig‘anoqlar himoyasida bo‘ladi.

Hamtovoqlik – bitta oziq manbayining turli qismlarini iste’mol qilishda ifodalanadi. Masalan, tuproqda yashovchi saprofit bakteriyalar va o‘simliklar o‘rtasidagi munosabat chirituvchi bakteriyalarning o‘simlik qoldiqlari bilan oziqlanib, ularni mineral moddalargacha parchalashi va o‘simliklarning shu mineral moddalarni o‘zlashtirishida aks etadi.

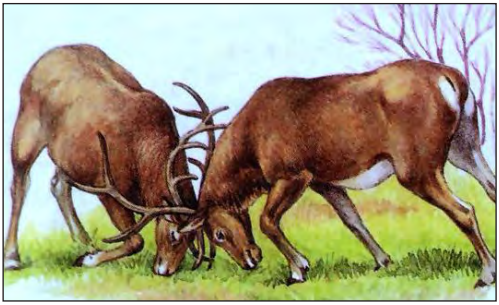
Kommensalizmning yana bir shakli *hamxo‘raklik* bo‘lib, bu munosabat oziq orqali bog‘lanishlarga asoslangan. Bir tur boshqa turning oziq qoldiqlari bilan oziqlanishi *hamxo‘raklik* deyiladi. Masalan, ayrim qushlar timsoh va sirtlonning, tasqara esa sherning ovqat qoldiqlari bilan oziqlanadi. Odamning yo‘g‘on ichagida yashovchi bakteriyalar odamga ziyon yoki foyda yetkazmagan holda hazm bo‘lmagan ovqat qoldiqlari bilan oziqlanadi. Yopishqoq baliq esa maxsus so‘rg‘ichlari bilan akulalar terisiga yopishib olib akula bilan birgalikda harakat qiladi va uning ovqatlari qoldiqlari bilan oziqlanadi.

Kommensalizm tabiatda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, bir hududda ko‘plab turlarning yashashi va yashash muhitidan hamda resurslardan to‘liqroq foydalanishga imkon beradi.

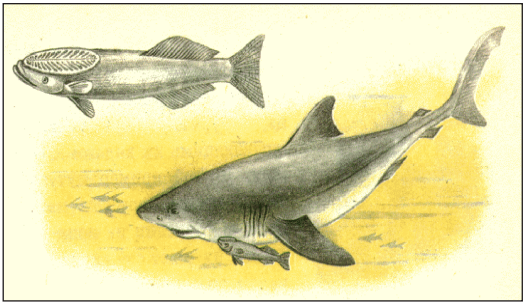
Antibioz. Antibioz munosabatlarga o‘zaro raqobat, parazitizm, yirtqichlik, amensalizm kabi munosabat shakllari misol bo‘ladi.

Hamsoyalik: gorchak baliq ikki pallali molluskaning mantiya bo‘shlig‘iga tuxum qo‘yadi.

Protokooperatsiya: aktiniya «zohid» qisqich-baqasini yirtqich baliqlardan himoya qiladi, u esa aktiniyalarning tarqalishini ta’minlaydi.



O‘zaro raqobat: erkak sutemizuvchilar ko‘payish davrida oila qurish imkoniyati uchun bir-biri bilan olishadi.



Hamxo‘raklik: yopishqoq baliqning orqa suzgichi so‘rg‘ichlarga aylangan bo‘lib, baliq ular yordamida akula tanasiga yopishib oladi.

17-rasm. Tirik organizmlar o‘rtasidagi munosabatlar.

O‘zaro raqobat – o‘xshash ekologik ehtiyojlarga ega turlar orasidagi munosabatlardir. Bunday turlar birga yashaganda birining mavjudligi hamma vaqt ikkinchisining yashash imkoniyatlarini kamaytiradi. Raqobat bir turga mansub (tur ichidagi raqobat) va har xil turlarga mansub (turlararo raqobat) individlarning oziq, yashash joyi uchun va boshqa ekologik sharoitlar uchun kurashda namoyon bo‘ladi. O‘zaro munosabatning bu shakli birga yashovchi ikki turga ham salbiy ta’sir qiladigan yagona ekologik munosabatdir.

O‘zaro raqobatni quyidagi misollarda ko‘rish mumkin. Yorug‘lik, suv va tuproqdagi mineral moddalar uchun o‘simliklar o‘rtasida; bitta oziq manbayi bo‘lgan o‘simliklar uchun o‘simlikxo‘r hayvonlar, kemiruvchilar, chigirtkalar

o‘rtasida; mayda baliqlar bilan oziqlanuvchi bir suv havzasida yashaydigan yirtqich baliqlar o‘rtasida; tovushqon va quyonlar bilan oziqlanadigan bo‘ri va tulkilar o‘rtasida, kemiruvchilar bilan oziqlanuvchi yirtqich qushlar o‘rtasida raqobat kuzatiladi.

Bir turga mansub individlarning oziq, yashash joyi va boshqa ekologik sharoitlarga ehtiyoji bir xil bo‘lgani sababli tur ichidagi o‘zaro raqobat keskin, shiddatli kechadi. O‘zaro raqobat populatsiyaning nimjon, zaif individlarining nobud bo‘lishiga, kuchli, muhit sharoitlariga ko‘proq moslashgan individlarning yashab qolishiga, ya’ni tabiiy tanlanishga olib keladi.

Har xil turga mansub organizmlarning oziq, yashash joyi va boshqa ekologik sharoitlar uchun o‘zaro raqobati har ikki tur uchun ham zararlidir. Odatda bir xil sharoitda birga yashaydigan va bir xil ovqat bilan oziqlanadigan, ya’ni ekologik sharoitlarga ehtiyoji bir xil organizmlar biri boshqasini siqib chiqaradi. Turlararo raqobat rus biologi G. F. Gauze (1932) tomonidan yaxshi o‘rganilgan. U o‘z tajribasida oziqlanish xususiyatlari o‘xshash bo‘lgan infuzoriyalarning ikki turini pichan ivitmasida avval alohida idishlarda, so‘ng bitta idishda ko‘paytirdi. Alohida idishlarda infuzoriyalar normal ko‘payib, soni optimal darajagacha yetadi. Har ikki turni bir idishda ko‘paytirilganda esa, dastlab ikki turning soni avvaliga o‘sib boradi, lekin keyinchalik birinchi turga mansub infuzoriyalar soni asta-sekin kamayib borib, so‘ngra oziq muhitidan butunlay yo‘qolib ketdi. Bunda ikki turga mansub infuzoriyalar bir-biriga hech qanday salbiy ta’sir ko‘rsatmagan, faqat bir turga mansub infuzoriyalarning o‘sish jadalligi ikkinchi turnikidan yuqori. O‘zaro raqobatli munosabatlarda ekologik muhitga ko‘proq moslashgan tur g‘olib chiqadi. Ushbu tajribadan «raqobatni cheklovchi prinsip» deb ataluvchi qonun kelib chiqadi: ikkita o‘xshash ekologik ehtiyojga ega turlar birgalikda yashay olmaydi, bir tur (raqobatbardosh tur) ikkinchi turni (kam raqobatbardosh) albatta siqib chiqaradi.

Agar birgalikda yashayotgan turlarning ekologik ehtiyojlari turlicha bo‘lsa, ular o‘rtasida raqobat kuzatilmaydi. Evolutsiya jarayonida turlar birgalikda yashashga moslashadi. Masalan, o‘troq yashovchi qushlar qish oylarida o‘zlariga kerakli oziqni turli joylardan izlash orqali o‘zaro raqobatni bartaraf etadi. Ayrim qushlar o‘z ozig‘ini daraxtlardan izlasa, ayrimlari yerdan topadi.

Shunday qilib, turlar o‘rtasidagi raqobat «raqobatni inkor etuvchi prinsip» qonuniga ko‘ra bir turning ikkinchisini siqib chiqarishi orqali yoki turlarning birgalikda yashashiga imkon beruvchi turlicha ekologik ixtisoslashuv orqali bartaraf etiladi.

Amensalizm – o‘zaro biotik munosabat turi bo‘lib, bu munosabatda bir turning faoliyati ikkinchi turga salbiy ta’sir ko‘rsatadi, salbiy ta’sir ko‘rsatayotgan organizmning o‘zi esa bu munosabatdan foyda ham, zarar ham ko‘rmaydi. Masalan, yorug‘sevar o‘t o‘simliklar baland daraxtlar soyasida o‘sganda yorug‘lik yetishmasligi tufayli rivojlanishdan orqada qoladi. Daraxtlarga esa bu «qo‘shnichilik»dan foyda ham, ziyon ham yetmaydi. Mog‘or zamburug‘lari tashqi muhitga antibiotiklar ishlab chiqarib, bakteriyalarning o‘sishini va ko‘payishini to‘xtatib qo‘yadi.

Yirtqichlilik («yirtqich – o‘lja») – turlararo o‘zaro biotik munosabat turi bo‘lib, bir populatsiya individlari boshqa populatsiya individlari uchun oziq vazifasini o‘taydi.

«Yirtqich – o‘lja» munosabatlari bevosita oziq munosabatlari bo‘lib, o‘lja tur uchun zararli, yirtqich tur uchun esa foydali hisoblanadi. Odatda boshqa hayvonlar bilan oziqlanadigan hayvonlar yirtqichlar deb ataladi. O‘txo‘r hayvonlar yirtqich deb hisoblanmasa-da, hayvon va o‘simlik orasidagi oziq aloqalari «yirtqich – o‘lja» munosabatiga juda o‘xshash bo‘ladi.

Yirtqichlik munosabatlarining yana bir ko‘rinishi – kannibalizm (tur ichidagi yirtqichlilik), ya’ni bir turga mansub organizmlarning bir-birlarini yeb qo‘yishidir. Masalan, qoraqurtning urg‘ochilari urug‘langandan so‘ng erkaklarini yeb qo‘ysa, balxash olabug‘a balig‘i o‘zining tuxumdan chiqqan mayda baliqchalarini yeb qo‘yadi.

Yirtqichlar asosan kasal, nimjon individlarni qirib, populatsiyaning genofondini tozalovchi sanitarlar vazifasini bajaradi, natijada populatsiyaning sog‘lom, yashash muhitiga ko‘proq moslashgan individlari yashab qoladi, populatsiyaning genofondi yaxshilanadi.

Tuproq tarkibida azotning kam bo‘lishi, tuproq yuzasi doimo suv bilan yuvib turiladigan joylarda o‘sadigan o‘simliklarning azotga bo‘lgan ehtiyoji evolutsiya jarayonida muayyan o‘zgarishlar keltirib chiqargan. O‘simliklarda hasharotlarni tutish uchun moslamalar shakllanishi natijasida hasharotxo‘r o‘simliklar kelib chiqqan.

Parazitizm («parazit – xo‘jayin») – har xil turga mansub individlarning antagonistik munosabatlari bo‘lib, bir turga mansub organizm (parazit) boshqa turga mansub organizmdan (xo‘jayin) oziq manbayi va yashash joyi sifatida foydalanadi. Parazitlar bakteriyalar, zamburug‘lar, o‘simliklar va hayvonot dunyosida ham uchraydi. Ular hayotining ma’lum davrida xo‘jayin organizm tanasidagi oziq moddalar hisobiga yashaydi.

Parazitlar xo‘jayin organizmidan nafaqat oziq manbayi sifatida, balki doimiy va vaqtinchalik yashash muhiti sifatida ham foydalanadi.

Undan tashqari, parazitlar vaqtinchalik faqat oziqlanish uchun ham xo‘jayin organizmlardan foydalanadi. Bunga misol qilib, burga, chivin, to‘shak qandalasini olish mumkin. Mazkur parazitlarning hayvon va odamdan qon so‘rishi og‘ir yuqumli kasalliklarni keltirib chiqarishi mumkin.

Doimiy parazitlarga sodda hayvonlar (bezgak paraziti, dizenteriya amyobasi), yassi chuvalchanglar (jigar qurti, qoramol tasmasimon chuvalchangi), to‘garak chuvalchanglar (askarida, bolalar gijjasi), bo‘g‘imoyoqlilar (kana, bit) misol bo‘ladi. O‘simliklarda uchraydigan doimiy parazitlarga bakteriyalar (g‘o‘za gommozi), zamburug‘lar (qorakuya zamburug‘i, vilt), gulli o‘simliklardan zarpechakni misol qilib olish mumkin.

Xo‘jayin organizm parazitning hayot faoliyatini ta’minlaydi, parazit esa xo‘jayinning hayotiy jarayonlarini susaytiradi, uni kuchsizlantiradi, lekin nobud qilmaydi, chunki parazitning hayoti xo‘jayin hayoti bilan bog‘liq.

Odam va qoramol tasmasimon chuvalchangi, jigar qurti va qoramol, zang zamburug‘i va boshoqli o‘simliklar o‘rtasidagi munosabatlar parazitizm munosabatlariga misol bo‘ladi.

Evolutsiya jarayonida xo‘jayin organizmda ham, parazit organizmda ham moslanishlar paydo bo‘lgan. Yirtqichlilik, parazitizm va o‘zaro raqobat munosabatlari tabiatda populatsiyadagi organizmlar sonini nazorat qilishda katta ahamiyatga ega. Insonlarning bu munosabatlarga o‘ylamasdan, rejasiz amalga oshiradigan aralashuvi tabiatdagi muvozanatni buzishi mumkin.

Yuqorida o‘rganilgan biotik munosabatlar turli yashash sharoitlarida va hayot siklining turli bosqichlarida farqlanishi mumkin. Undan tashqari, bir tur individlari ular bilan birgalikda yashayotgan boshqa tur individlari bilan turlicha munosabatda bo‘lishi mumkin.

Shunday qilib, tabiatda turlararo biotik munosabatlar xilma-xil va ko‘p qirrali bo‘lib, ularni o‘rganish ekologiya fanining muhim vazifasidir.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: neytralizm, simbioz, mutualizm, protokooperatsiya, kommensalizm, hamxo‘raklik, hamsoyalik, hamtovoqlik, antibioz, raqobat, parazitizm, yirtqichlilik, amensalizm.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Har xil turga mansub populatsiyalar o‘rtasida qanday munosabatlar kuzatiladi?
2. Organizmlar o‘rtasidagi neytral munosabatlarga ta’rif bering. Javobingizni misollar bilan to‘ldiring. Neytral munosabatlarning tabiatda qanday ahamiyati bor?

3. Qanday munosabatlar mutualizm deb yuritiladi? Mutualizm qanday munosabatlar asosida paydo bo‘ladi? Javobingizni misollar bilan to‘ldiring.
4. Organizmlarning qaysi guruhlari orasida simbioz munosabatlar yuzaga kelishi mumkin? Simbioz munosabatlarga misollar keltiring.
5. Kommensalizm qanday munosabat hisoblanadi? Hamxo‘raklik hamsoyalikdan va hamtovoqlikdan qanday farq qiladi? Javobingizni misollar bilan to‘ldiring.
6. Qanday biotik munosabatlarni amensalizm deyish mumkin? Amensalizm munosabatlarga misollar keltiring. Tirik organizmlar uchun bunday munosabatlarning qanday ahamiyati bor?
7. O‘zaro raqobatning mohiyatini tushuntiring. Qanday qilib o‘xshash ekologik ehtiyojga ega organizmlar o‘zaro raqobatni bartaraf etadilar? Javobingizni misollar bilan to‘ldiring.
8. «Yirtqich – o‘lja» munosabatining mohiyatini tushuntiring.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

1. O‘zaro munosabat turlari va ularga mos misollarni juftlang. O‘zaro munosabat turlari: 1. Parazitizm. 2. Kommensalizm. 3. Mutualizm. 4. O‘zaro raqobat. 5. Yirtqichlilik. Misollar: a) qalpoqchali zamburug‘lar – daraxtlar; b) shimol tulkisi – oq ayiq; d) yopishqoq baliq – akula; e) zang zamburug‘i – bug‘doyiq; f) o‘rgimchak – pashsha; g) tugunak bakteriya – dukkakli o‘simlik; h) jigar qurti – qoramol; i) kulrang kalamush – qora kalamush; j) bo‘g‘ma ilon – tovushqon; k) madaniy o‘simlik – begona o‘t.
2. Ekologik munosabatlarga mos ravishda shartli belgilarni qo‘ying: (0 0), (+ +), (+ –), (+ 0), (– –), (– 0).

Organizmlar o‘rtasidagi munosabatlar	Shartli belgi
O‘simlik urug‘lari chumolilar tomonidan tarqaladi	
Epifit o‘simliklar daraxt po‘stlog‘ida o‘sadi	
Yopishqoq baliq so‘rg‘ichlari bilan akulalar terisiga yopishib oladi	
O‘rmonda yashovchi bug‘u va olmaxon munosabati	
Termitlar ichagida bir hujayrali xivchinlilar yashaydi	
Mayda baliqlar meduzalar soyaboni ostiga yashirinadilar	
O‘simliklar asalarilar tomonidan changlanadi	
Sirtlonlar she’rlar ovqati qoldiqlari bilan oziqlanadi	
«Zohid» qisqichbaqasi aktiniyalarning tarqalishini ta’minlaydi	
Askarida va odam o‘rtasidagi munosabat	
Qalpoqchali zamburug‘larning gifalari daraxt ildizlarini o‘rab oladi	
Gorchak balig‘i molluskalar mantiya bo‘shlig‘iga tuxum qo‘yadi	

Lishayniklardagi suvo‘ti va zamburug‘ning munosabati	
Daraxtlar ostida o‘sadigan yorug‘sevar o‘t o‘simlikka yorug‘lik yetishmaydi	
Bo‘ri va tulki munosabati	
Azot fiksatsiyalovchi bakteriya va dukkakli o‘simlik munosabati	
Zarpechak boshqa o‘simliklar poyasini o‘rab olib o‘sadi	
Chumolilar va shira bitlari o‘rtasidagi munosabat	

O‘z fikringizni bayon eting.

1. Yirtqich qushlarning yoppasiga qirilishi qur va kuropatka kabi qushlarning kamayishiga olib keladi; bo‘rilarning ovchilar tomonidan ko‘plab qirib yuborilishi bug‘ular sonining kamayishiga sabab bo‘ladi; chumchuqlarning ko‘plab qirilishi natijasida donli ekinlarning hosildorligi kamayadi. Yuqorida keltirilgan ma’lumotlarga izoh bering.
2. Botanika, zoologiya o‘quv fanlaridan olgan bilimlaringiz asosida «yirtqich – o‘lja» munosabatlariga misollar keltiring. «Yirtqich – o‘lja» munosabatlari evolutsiya jarayonida qanday o‘rin tutadi?
3. Yirtqich sutemizuvchilarda ov vaqtida yordam beradigan ko‘plab moslanishlar bor. Lekin tabiatda yirtqichlar va ularning o‘ljalari soni deyarli o‘zgarmaydi. Buning sababini tushuntiring.
4. Tabiatdagi ayrim turlar zararli, ayrim turlar foydali degan fikr to‘g‘rimi? Javobingizni misollar bilan tushuntiring.

13-§. ANTROPOGEN OMILLAR

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Nima uchun antropogen omillar alohida guruhga ajratilgan?*

Hozirgi davrda atrof-muhitning jadal o‘zgarishiga sabab bo‘layotgan omillar bevosita inson faoliyati bilan bog‘liq bo‘lib, kishilik jamiyati tobora rivojlangan sari uning tabiatga ta’siri ham kuchayib bormoqda. Hozirgi kunda insoniyatning tabiat va atrof-muhitga ta’siri kuchi ortib ketgan. Antropogen ta’sir ekologik omillar yig‘indisi bo‘lib, uning asosida insonning xo‘jalik faoliyati yotadi. Antropogen omillar odam va uning xo‘jalik faoliyatining o‘simlik, hayvon va boshqa tabiat komponentlariga ta’siri bilan bog‘liq omillar guruhidir. Odam tabiatga ta’sir ko‘rsatib, uni o‘z ehtiyojiga moslashtiradi, bu esa o‘z navbatida tirik organizmlarning tabiiy yashash muhitlari hamda

ularning hayotiy jarayonlari o‘zgarishiga sabab bo‘ladi. Antropogen omillar ta’sirida iqlim, atmosfera, tuproq strukturasi, suv havzalarining fizik holati va kimyoviy tarkibi o‘zgaradi. Antropogen omillarning quyidagi turlari mavjud: kimyoviy omillar, fizik omillar, biologik omillar, ijtimoiy omillar.

Ekin maydonlariga ishlov berish maqsadida mineral o‘g‘itlardan foydalanish, hosildorlikni oshirish, zararkunanda hasharotlarga qarshi zaharli kimyoviy moddalarni qo‘llash, Yerning geologik qobiqlari – atmosfera, gidrosfera, litosferaning transport va sanoat chiqindilari bilan ifloslanishi kabilar *kimyoviy antropogen omillarga* kiradi. *Fizik antropogen omillarga* yadro energiyasidan foydalanish, inson faoliyati tufayli, masalan, transport vositalarining ortib borishi oqibatida shovqin kuchining ortishi kabilar misol bo‘ladi. *Biologik antropogen omillarga* oziq-ovqat mahsulotlari, odam organizmi yashash muhiti va oziq manbayi bo‘lishi mumkin bo‘lgan bakteriyalar, parazit hayvonlar kiradi. *Ijtimoiy antropogen omillar* odamlar jamoasi hamda ularning o‘zaro munosabatlari bilan belgilanadi.

Antropogen omillar deyilganda insonning atrof-muhitga, ya’ni tirik organizmlar, biogeotsenozlar, biosferaga har qanday (bevosita va bilvosita) ta’siri tushuniladi.

Antropogen omillar insonning faoliyati natijasida kelib chiqadigan omillardir. Antropogen ta’sir natijasida tirik organizmlarning yashash muhiti o‘zgaradi, bu esa o‘z navbatida, ekotizimlarning tarkibiy qismlari o‘rtasidagi bog‘lanishlarning buzilishiga olib keladi.

Inson o‘z ehtiyojlaridan kelib chiqib tabiatga ta’sir ko‘rsatishi oqibatida o‘simliklar, hayvonlarning yashash muhitlari ham o‘zgaradi. Insonning tabiatga ta’siri *bevosita va bilvosita* bo‘lishi mumkin.

Insonning bevosita ta’siri to‘g‘ridan to‘g‘ri tirik organizmlarga qaratilgan bo‘ladi. Masalan, ko‘mir qazib olganda, yog‘och kesganda inson ko‘mir yoki o‘rmonga nisbatan to‘g‘ridan to‘g‘ri yoki bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Nooqilona, rejalashtirilmasdan hayvonlarning ko‘plab ovlanishi turlar sonining keskin kamayishiga olib keladi. Insonning tabiatga ta’sir kuchi ortib borayotganligi tabiatni muhofaza qilish choralarini ishlab chiqishni taqozo etadi.

Insonning bilvosita ta’siri iqlim, landshaftlar, atmosfera va suv havzalarining fizik va kimyoviy ko‘rsatkichlari, tuproq, o‘simliklar va hayvonot dunyosini o‘zgartirish orqali amalga oshiriladi. Bilvosita ta’sirda inson tabiatning muayyan obyektiga emas, balki boshqa obyektlarga ta’sir qiladi. Masalan, o‘rmondagi daraxtlarning kesilishi daraxtlarga nisbatan

to‘g‘ridan to‘g‘ri ta’sir hisoblanadi, lekin bu o‘z navbatida o‘rmondagi boshqa o‘simliklar va hayvonot dunyosining o‘zgarishiga, tuproq yemirilishiga olib keladi. Zararkunandalarga qarshi zaharli kimyoviy moddalarning qo‘llanilishi boshqa hasharotlarning hamda tuproqda yashovchi hayvonlarning ham nobud bo‘lishiga olib keladi. Bunday kimyoviy moddalarning tuproqdagi va o‘simliklardagi qoldiqlari oziq-ovqat mahsulotlari orqali odam salomatligiga ham ta’sir qiladi. Inson omili organizmlarning yashash muhitini o‘zgartirish bilan ham ularga bilvosita ta’sir qilishi mumkin. Inson ongli yoki ongsiz ravishda bir o‘simlik yoki hayvon turini yo‘qotib, boshqa turning yashashi, ko‘payishi, tarqalishi uchun qulay sharoit yaratishi mumkin. Madaniy o‘simliklar, uy hayvonlari uchun inson yangi, ko‘p jihatdan qulay muhitni yaratib, ularning mahsuldorligini oshiradi, bu esa yovvoyi turlarning ko‘payish imkoniyatlarini kamaytiradi.

Cho‘llarni o‘zlashtirish, o‘rmonlarni kesish, pichan o‘rish va mol boqish, suv, tuproq va havoni sanoat chiqindilari, zaharli kimyoviy moddalar, sanoat va maishiy chiqindilar bilan ifloslantirish kabi antropogen omillar tabiatga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Yer yuzida ko‘plab hayvon turlari inson ishtirokisiz ham qirilib ketgan. Lekin tabiatda bu jarayon asta-sekin amalga oshadi, ya’ni qirilgan hayvon turlarining o‘rnini yangi, muhit sharoitiga nisbatan ko‘proq moslashgan turlar egallab ulguradi. Insonning o‘simlik va hayvonot dunyosiga kuchli ta’siri turlarning qirilish jarayonini tezlashtiradi.

Insonning ekologik omil sifatida tabiatga ta’siri xilma-xil bo‘ladi. Inson madaniy o‘simlik navlari, hayvon zotlarini yaratish bilan bir qatorda sun’iy ekosistemalar ham yaratadi, tabiiy ekosistemalarni tubdan o‘zgartiradi. Bunday o‘zgarishlar ayrim turlarning ko‘payishi va rivojlanishi uchun ijobiy, boshqalariga esa salbiy ta’sir etadi. Natijada turlar o‘rtasida yangi munosabatlar paydo bo‘ladi, oziq zanjirlar o‘zgaradi, organizmlarda o‘zgargan muhit sharoitiga moslanishlar kelib chiqadi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: antropogen omillar, kimyoviy, fizik, biologik, ijtimoiy; insonning bevosita va bilvosita ta’siri.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Nima uchun tirik organizmlarda antropogen omillarga nisbatan moslanishlar kamdan kam hosil bo‘ladi?
2. Yashash joyingizda uchraydigan antropogen omillarning ta’siri natijasida vujudga keladigan o‘zgarishlariga misol keltiring.

3. Ekin ekiladigan dalalarda mineral o‘g‘itlar va zararkunandalarga qarshi zaharli kimyoviy moddalarning qo‘llanilishi qanday oqibatlarga olib kelishi mumkin?
4. Insonning tabiatga bevosita va bilvosita ta’siriga misollar keltiring.

O‘z fikringizni bayon eting.

1. Dehqonchilik va chorvachilik insoniyatning jadal taraqqiyotini belgilab bergan omil sanalsa-da, nima uchun bugungi kunda ularga tabiat muvozanatini buzuvchi omil sifatida qaralmoqda?
2. Nima uchun hozirgi kunda ekolog olimlar nafaqat tabiatni muhofaza qilish, balki tabiatdan ratsional foydalanish zarurligini ta’kidlamoqdalar? «Tabiatni muhofaza qilish» va «tabiatdan ratsional foydalanish» tushunchalari o‘rtasida qanday farq borligini tushuntiring.

1-laboratoriya mashg‘uloti.

Abiotik omillarning tirik organizmlarga ta’sirini o‘rganish.

Laboratoriya mashg‘ulotining maqsadi: muhit omillari: yorug‘lik, namlik, tuproq tarkibining tirik organizmlarga ta’sir qilishini aniqlash, tirik organizmlarga abiotik omillarning ta’sirlarini tahlil qilish.

Kerakli jihozlar: yorongul yoki koleus o‘simliklarining (yoki boshqa xona o‘simliklari) novdalari, gultuvaklar.

Ishning borishi:

1. Ushbu tajriba biologiya xonasida laboratoriya mashg‘uloti o‘tkaziladigan kundan bir yarim oy avval qo‘yiladi va o‘quvchilarning kuzatishi tashkil etiladi.

2. Bir tup xona o‘simligidan bir xil ko‘lamdagi to‘rt dona uchtadan bo‘g‘imi bo‘lgan yon novdalarini kesib oling. Yuqori bo‘g‘imdagi bargni qoldirib, pastki bo‘g‘imlardagi barglarni kesib tashlang. Novdalarni ildiz chiqarguncha suvga solib qo‘ying. Ildizlar 2 sm ga yetgach, 1- va 2-novdalarni oddiy tuproq solingan gultuvaklarga, 3- va 4-novdalarni esa chirindiga boy tuproq solingan gultuvaklarga eking. 1- va 3-gultuvaklardagi o‘simliklarni janubga qaragan derazalarga qo‘ying. 2- va 4-gultuvaklardagi o‘simliklarni derazadan 3–4 metr uzoqqa joylashtiring. Birinchi uch kunlikda barcha o‘simliklarni ko‘p miqdorda sug‘oring. Keyinchalik 1- va 3-gultuvaklardagi o‘simliklar yetarli miqdorda sug‘oring, 2- va 4-gultuvaklardagi o‘simliklarni normadan kamroq sug‘oring.

3. O‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishi ustida kuzatish olib boring. Kuzatish natijalarini har hafta jadvalga yozib boring.

Jadval. Abiotik omillarning o‘simlik o‘sishi va rivojlanishiga ta’siri.

Kuzatilgan natijalar		Tajriba variantlari			
		1-novda	2-novda	3-novda	4-novda
O‘simlik o‘sgan muhit sharoiti					
O‘simlikning bo‘yi	1-hafta				
	2-hafta				
Barglar soni	1-hafta				
	2-hafta				
Barglarning o‘lchami	1-hafta				
	2-hafta				
Barglarning rangi	1-hafta				
	2-hafta				

4. Besh haftadan so‘ng o‘tkazilgan tajriba yuzasidan xulosa chiqaring.

5. Quyidagi savollarga javob bering.

1) Muhit sharoiti qanday abiotik omillar bilan farqlanadi?

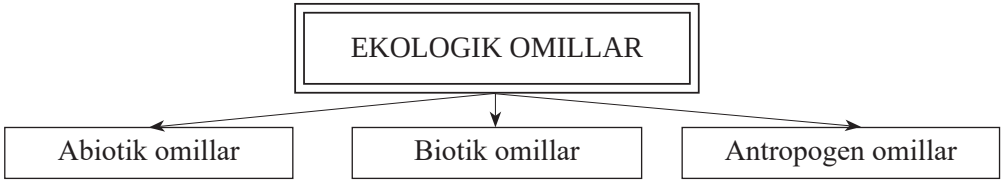
2) Tuproq, relyef, shamol kabi omillar namlik va haroratning taqsimlanishiga qanday ta’sir ko‘rsatadi? Misollar keltiring.

3) Tuproqning sho‘rlanishi, kislorodga boyligi ekosistemaning holatiga qanday ta’sir ko‘rsatadi?

4) Quyidagi omillarni uch toifaga – abiotik, biotik, antropogen omillarga ajrating: yirtqichlilik, o‘rmonni kesish, havoning namligi, havo harorati, parazitizm, yorug‘lik, binolar qurish, atmosfera bosimi, zavodlardan karbonat angidrid gazining havoga chiqarilishi, suvning sho‘rligi.

5) Qulay mikroiqlim yaratish orqali inson turli harorat sharoitlarida, Antarktidaning sovuq qish sharoitida, kosmosning qahraton sovug‘ida ham yashab, ishlay oladi. Harorat inson uchun cheklovchi omil bo‘la olmaydi degan xulosa chiqarish mumkinmi?

6) Berilgan ekologik omillarni klasterda ifodalang.



1. Tuproq omillari. 2. Bakteriyalar. 3. Iqlim omillari. 4. Insonning biogeotsenozga bevosita ta’siri. 5. Zamburug‘lar. 6. Topografik omillar. 7. O‘simliklar. 8. Insonning biogeotsenozga bilvosita ta’siri. 9. Fizik omillar. 10. Hayvonlar.

14-§. TURNING POPULATSION STRUKTURASI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Turning ta’rifini eslang. Ta’rifda turning o‘ziga xos qaysi jihatlari aks etadi? Hayotning tur darajasiga ta’rif bering. Turning populatsiyalardan tuzilganligi tur uchun qanday ahamiyatga ega?*

Tabiatda har bir biologik tur bir-biridan nisbatan alohidalashgan populatsiyalardan tashkil topadi.

Populatsiya kelib chiqishi umumiy bo‘lgan, o‘zaro erkin chatishib, nasldor avlod beradigan arealning ma’lum qismida uzoq muddat mavjud bo‘lgan, shu turning boshqa populatsiyalaridan nisbatan alohidalashgan individlarning yig‘indisidir. «Populatsiya» so‘zi lotincha «populus» so‘zidan olingan bo‘lib «xalq», «aholi» degan ma’noni anglatadi.

Populatsiyalar nisbatan turg‘un biologik sistemalar bo‘lib, quyidagi ko‘rsatkichlar:

– populatsiya individlari o‘rtasida o‘zaro chatishish natijasida doimiy ravishda sodir bo‘ladigan genlar almashinuvi natijasi – genofondi;

– turli to‘siqlar va tarqalish imkoniyatining cheklanganligi bilan bog‘liq holda boshqa populatsiyalardan alohidalashganligi;

– ko‘payish jarayonida ishtirok etadigan yosh individlarning soni;

– genlar dreyfi, mutatsiyalar kabi evolutsiya omillari ta’sirida genlarning yangi kombinatsiyalarining yuzaga kelishi bilan tafsivlanadi.

Populatsiyaning muhim xususiyatlaridan biri o‘z-o‘zini boshqarishi, ya’ni uzoq muddat individlar sonini bir xilda saqlab turishidir. Bu xususiyat *populatsiya gomeostazi* (yunoncha «homoios» – o‘xshash, «stasis» – turg‘in) deyiladi.

Populatsiya guruhli uyushma bo‘lib, alohida olingan individlarga ega bo‘lmagan xususiyatlar bilan tavsiflanadi. Bu xususiyatlar insonlarga populatsiyalarning kelajakdagi rivojlanishini oldindan bilish hamda populatsiyalar bilan o‘zaro ongli munosabatlarni tashkil etishda muhim ahamiyatga ega. Quyida populatsiyaning xususiyatlarini ko‘rib chiqamiz.

Aksariyat hollarda populatsiyadagi individlarning umumiy sonini aniqlashning imkoni bo‘lmaydi. Bunda populatsiyadagi individlar soni muayyan muhitdagi zichlikni aniqlash orqali topiladi.

Populatsiya individlarining soni – mazkur populatsiyadagi individlarning ma'lum maydondagi umumiy sonini aks ettiradi. Tabiatda populatsiyalardagi individlar sonini aniqlash juda mushkul. Populatsiyaning bu ko'rsatkichini aniqlash, ayniqsa muhofazaga muhtoj va «Qizil kitob»ga kiritilgan turlar uchun juda muhim. Populatsiya sonini aniqlashda individlarga tamg'a qo'yish usulidan foydalaniladi. Populatsiyadagi individlar soni har doim ham bir xil bo'lavermaydi va u organizmlarning ko'payish tezligi, o'lim, migratsiya kabi ko'rsatkichlarga ham bog'liq. Individlar sonining vaqt oralig'ida o'zgarishi populatsiya soni dinamikasi deyiladi. Populatsiya soni dinamikasini o'rganish katta ahamiyatga ega, masalan, zararkunandalar soni yoki ovlanadigan hayvonlar sonining ko'payishi va kamayishini oldindan bilish mumkin.

Populatsiya individlarining soni doim o'zgarib tursa-da, bu ko'rsatkich yuqori va quyi me'yor chegarasiga ega. Populatsiya sonining yuqori me'yor chegarasi arealning ma'lum qismida yashashi mumkin bo'lgan individlarning maksimal sonidir. Ushbu ko'rsatkich oziq miqdori, egallangan maydonning kengligi va boshqa ekologik omillarning ta'sir kuchiga bog'liq. Populatsiya soni eng yuqori me'yor chegarasiga yetgach, oziq yetishmasligi, yuqumli kasalliklarning tarqalishi natijasida individlarning nobud bo'lishi boshlanadi. Populatsiya sonining quyi me'yor chegarasi populatsiyaning uzoq muddat mavjudligini ta'minlashi mumkin bo'lgan individlarning minimal sonidir. Populatsiya sonining quyi me'yor chegarasidan kamayishi natijasida individlarning ko'payish imkoniyati pasayadi. Bu esa populatsiyadagi individlarning qirilib ketishiga olib keladi.

Demak, kam sonli populatsiyalar uzoq vaqt saqlanib qola olmaydi. Soni quyi me'yor chegarasiga yaqinlashgan populatsiyalar himoyaga muhtoj populatsiyalar hisoblanadi.

Barcha populatsiyalar soni biotik va abiotik omillar ta'sirida o'zgarib turadi. Har qanday populatsiya sonining o'zgarishi populatsiya to'lqini deb yuritiladi.

Tabiiy populatsiyalar soni davriy (muntazam) va nodavriy (ahyon-ahyonda) ravishda o'zgarishi mumkin. Populatsiyalar sonining davriy o'zgarishi har mavsumda yoki bir necha yilda sodir bo'ladi. Populatsiyalar sonining mavsumiy o'zgarishi Yer sharining yil fasllari almashinib turadigan mintaqalarida kuzatiladi. Hayot sikli qisqa, ya'ni bir necha oy davom etadigan organizmlarda – mayda qisqichbaqasimonlar, pashsha va chivin kabi hasharotlar, sichqonsimon kemiruvchilar populatsiyalarida individlar sonining mavsumiy

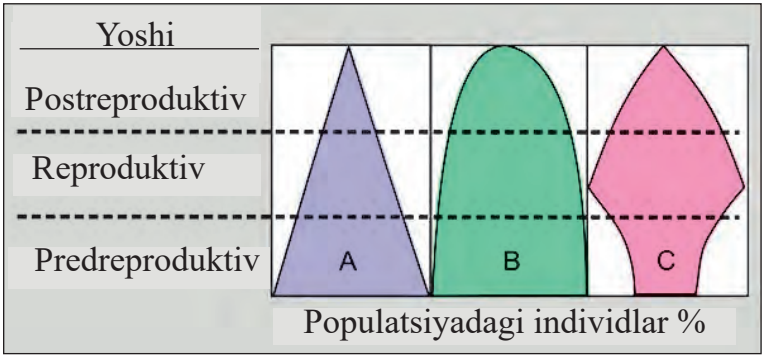
dinamikasi kuzatiladi. Hayot uchun qulay bahor va yoz mavsumlarida ular bir necha marta ko‘payib nasl qoldiradi, natijada populatsiyadagi individlar soni keskin ortadi. Ko‘payish uchun noqulay bo‘lgan qishki mavsumda esa individlar soni kamayib, bahorgacha avvalgi yildagi me’yoriga qaytadi. Populatsiya sonining bunday davriy ravishda o‘zgarishi har yili takrorlanadi.

Individlar sonining har bir necha yildan so‘ng davriy ravishda o‘zgarishi ayrim hayvonlar (masalan, tulki, boyqush) populatsiyalarida kuzatiladi. Bog‘-larimizda o‘sadigan mevali daraxtlar (masalan, olma, o‘rik) har ikki yilda ko‘p meva beradi, o‘rmonlarda o‘sadigan kedr daraxti har to‘rt yilda mevalaydi.

Populatsiyalar sonining nodavriy o‘zgarishi muhit sharoitlarining turli sabablarga ko‘ra buzilishi (qurg‘oqchilikda, qish mavsumi odatdagidan sovuq yoki iliq kelganda, bahorgi yog‘ingarchilik haddan tashqari ko‘p bo‘lganda) favqulodda yuz beradigan yangi yashash joylariga migratsiyalar oqibatida yuz beradi. Masalan, yuqoridagi sabablar tufayli ba’zi yillarda zararkunanda hasharotlar haddan ziyod ko‘payib ketib, hosildorlikka ziyon yetkazadi.

Populatsiya zichligi. Zichlik – maydon yoki hudud birligidagi organizmlar soni. Populatsiya zichligi maydon yoki hudud birligidagi organizmlar soni yoki biomassa bilan o‘lchanadi. Masalan, 1 ga da 100 ta daraxt, 1 ga basseyn hududida 10 000 bosh yoki 1000 kg baliq, 1 m^3 suvda 5 million xlorella yashashi mumkin. Zichlik organizmlar soni (miqdor)ga bog‘liq bo‘lib, ma’lum optimumga ega. Miqdorning optimum doirasidan har qanday chetlashishlarida populatsiya ichidagi boshqaruv mexanizmlari kuchga kiradi. Arealning kengayishi va organizmlarning tarqalishiga imkon bo‘lsa-da, bunda miqdor oshgan sari populatsiya zichligi ortmaydi. Populatsiya zichligining ortishi nasl qoldirishning pasayishi, o‘limning ko‘payishi, rivojlanish tezligining o‘zgarishi bilan kechadi. Populatsiya zichligining haddan tashqari ortishi ko‘p hollarda kannibalizm (o‘z turiga mansub organizmlarni yeb qo‘yishi) hodisalarini keltirib chiqaradi. Miqdorni boshqarishning populatsiya ichidagi muhim mexanizmlaridan biri emigratsiya – populatsiya bir qismi arealning boshqa joylariga ko‘chib o‘tishi sanaladi.

Jinsiy tarkibi. Ko‘pgina turlarda jinsni aniqlashning genetik mexanizmi jinslarning birlamchi nisbati – avlodda jins bo‘yicha 1:1 nisbatda ajralishni ta’minlaydi. Erkak va urg‘ochi organizmlar yashovchanligining farq qilishi evolutsiya jarayonida shakllangan belgi bo‘lib, shu sababli populatsiyada bunday nisbat har doim ham kuzatilmaydi. Birlamchi nisbat yoshi katta individlarga xos bo‘lgan nisbatdan farq qiladi. Populatsiyada jinslar nisbati, ayniqsa,



18-rasm. Populatsiyaning yosh tarkibi: A – o‘sib borayotgan populatsiya; B – barqaror populatsiya; C – kamayib borayotgan populatsiya.

urchiyotgan urg‘ochilar hissasi populatsiya miqdorining keyingi o‘sishida katta ahamiyatga ega. Jinsiy tarkib tahlili asosida populatsiya miqdorining keyingi o‘zgarishlarini bashorat qilish mumkin. Masalan, jinslar nisbati: A populatsiyada 75% urg‘ochilar, 25% erkaklar; B populatsiyada 50% urg‘ochilar, 50% erkaklar; C populatsiyada 25% urg‘ochilar, 75% erkaklar bo‘lsa, A populatsiyada kelajakda organizmlar soni ortishi, B populatsiyada barqarorlik, C populatsiyada esa organizmlar soni kamayishi kuzatiladi. Demak, C populatsiyadan foydalanish mumkin emas, balki uni himoya qilish kerak.

Yosh tarkibi – turli yoshdagi organizmlar guruhlarining nisbati sanaladi. Hayvonlarning tabiiy populatsiyalarida uch xil yoshdagi guruhlar farqlanadi: jinsiy jihatdan yetilmagan va hali nasl qoldira olmaydigan yosh organizmlar (predreproduktiv), jinsiy voyaga yetgan (reproduktiv) organizmlar, ko‘payish xususiyatini yo‘qotgan, nasl bermaydigan qari organizmlar (postreproduktiv). Hayvonlarning populatsiyalaridagi turli yoshdagi guruhlarning miqdor nisbatini yosh piramidasi yordamida ifodalash mumkin (18-rasm).

Tug‘iluvchanlik – organizmlarning ko‘payishi hisobiga populatsiyada vaqt birligida paydo bo‘lgan organizmlar soni. Tug‘iluvchanlik individlar soni o‘zgarishining muhim demografik xususiyatidir. Odatda, tug‘iluvchanlik oshgan sari populatsiyada organizmlar soni ortadi. Ba’zan populatsiyada tug‘iluvchanlik yuqori bo‘lsa-da, organizmlar soni o‘zgarmasdan qoladi yoki kamayib boradi. Bu o‘lim ko‘rsatkichining yuqoriligi yoki qandaydir boshqa sabablar, masalan, organizmlarning yangi hududlarni egallashlari bilan bog‘liq.

O‘lim ko‘rsatkichi – vaqt birligida nobud bo‘lgan organizmlar soni. Bu demografik jarayonlarning xususiyatlaridan biridir. Tug‘iluvchanlikka qarama-qarshi xususiyat bo‘lgan o‘lim tabiiy populatsiyalardagi organizmlar soniga ta’sir ko‘rsatadi. Tug‘iluvchanlik normal kechayotgan sharoitda o‘lim ko‘rsatkichiga qarab populatsiyadagi organizmlar sonining kelajakda o‘zgarishini bashorat qilish mumkin. Agar o‘lim ko‘rsatkichi ortsa, organizmlar soni kamayib boradi. Agar o‘lim ko‘rsatkichi o‘zgarmasa, organizmlar soni doimiyligicha qoladi. Agar o‘lim kamaysa, organizmlar soni ortadi.

Populatsiyadagi individlar sonining ortish tezligini tug‘uluvchanlik va o‘lim ko‘rsatkichlari o‘rtasidagi nisbat belgilab beradi. Tug‘iluvchanlik va o‘lim ko‘rsatkichlari nisbatiga ko‘ra quyidagi populatsiyalar farqlanadi: barqaror populatsiya, bunda tug‘iluvchanlik va o‘lim ko‘rsatkichlari teng, organizmlar soni bir miqdorda bo‘ladi: kamaymaydi va ko‘paymaydi, areali kengaymaydi va qisqarmaydi. O‘sib borayotgan populatsiya, bunda tug‘iluvchanlik o‘lim ko‘rsatkichidan yuqori bo‘lib, individlar soni ortib boradi. Qisqarib borayotgan populatsiya, bunda o‘lim ko‘rsatkichi tug‘iluvchanlikdan yuqori, individlar soni kamayib boradi. Bu holat individlar soni ortishi bilan yashash sharoitining yomonlashuvi oqibatida yoki insonlar tomonidan jadal ravishda yo‘q qilinganda kuzatiladi. Bunday populatsiya muhofazaga muhtoj hisoblanadi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: populatsiya gomeostazi, populatsiya miqdori, davriy va nodavriy o‘zgarishlar, populatsiya sonining dinamikasi, zichligi, jins tarkibi, yosh tarkibi, tug‘iluvchanlik, o‘lim ko‘rsatkichi, populatsiya sonining o‘sish tezligi.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Populatsiyani ekologik nuqtayi nazardan ta’riflang.
2. Populatsiyaning eng muhim belgisini aniqlang. Javobingizni misollar bilan asoslang.
3. Populatsiyaning biologik sistema sifatida asosiy xususiyatlarini tushuntiring.
4. Populatsiyaning tug‘iluvchanligi qanday aniqlanadi? U qanday ekologik omillarga bog‘liq?
5. Populatsiya soni va populatsiya zichligi haqida ma’lumot bering.

O‘z fikringizni bildiring.

Barchaga ma’lumki, ichak tayoqchasi bakteriyasi hayotida bir marta ko‘payadi va ikkitagina avlod qoldiradi. Kumushsimon terak juda ko‘p meva hosil qiladi. Lekin ichak tayoqchasi bakteriyasi populatsiyasi teraknikiga nisbatan tez ko‘paya oladi. Bu hodisani qanday tushuntirish mumkin?

15-§. TURNING POPULATSION STRUKTURASI (DAVOMI)

Biotsenozning tur tarkibi. Har qaysi biotsenoz turlarning xilma-xilligi bilan xarakterlanadi. Biotsenoz turlarining xilma-xilligi haqida amalda to‘liq tasavvur hosil qilish mumkin emas, chunki mikroorganizmlarning barcha turlarini hisobga olib bo‘lmaydi. Biotsenozning tur tarkibi biotopda yashovchi turlarning umumiy soni bilan belgilanadi. Ignabargli o‘rmon, cho‘l, baland tog‘ biotsenozlari tur tarkibiga ko‘ra boy emas, chunki ularning tur boyligi o‘nlab yoki yuzlab turlardan tashkil topgan. Tropik o‘rmonlarda esa bir necha minglab turlar yashaydi. Turlar xilma-xilligi yuqori bo‘lgan biotsenoz turg‘un hisoblanadi. Biotsenozning turlar xilma-xilligi biotopdagi muhit sharoitiga bog‘liq bo‘ladi. Muhit sharoiti qanchalik qulay bo‘lsa, biotsenozda turlar xilma-xilligi shunchalik ortadi yoki aksincha. Masalan, tropik o‘rmonlar flora va faunasi nihoyatda xilma-xil, o‘rta mintaqalarning turlar boyligi, asosan, yopiq urug‘li va ochiq urug‘li o‘simliklar, hayvonot olami, kam hollarda zamburug‘ turlari bilan belgilanadi. Issiqlik doimo tanqis bo‘lgan tundrada turlar xilma-xilligini, asosan, yo‘sinlar va lishayniklar tashkil etadi.

Har qaysi biotsenozda son jihatdan eng ko‘p bo‘lgan va biotopning katta qismini egallagan turlar bo‘ladi. Bunday turlar ***dominant turlar*** deyiladi. Ular biotsenoz xilini belgilaydi. Masalan, qarag‘ay – qarag‘ayzorda, archa – archazorda va h.k. Har qanday biotsenozda dominant turlardan tashqari kam sonli boshqa turlar ham uchraydi. Biotsenozdagi jami individlar umumiy sonining qancha qismini tashkil etishiga ko‘ra (dominantlik darajasi) quyidagilar farqlanadi: subdominant turlar, ular ko‘p sonli, biotopda nisbatan ko‘p uchraydi, lekin dominantlarga nisbatan soni kam bo‘ladi; kam sonli turlar, ular ko‘p sonli emas, biotopda ahyon-ahyonda ayrim joylardagina uchraydi; noyob turlar – soni juda kam, biotopning faqat ayrim bir qismidagina uchraydi.

Inson dominant yoki subdominant turlardan xo‘jalik faoliyati jarayonida biotsenozga zarar yetkazmagan holda foydalanishi mumkin. Kam sonli va noyob turlar muayyan biotsenoz doirasida himoyaga olinishi zarur. Ko‘pgina biotsenozlarning areali doirasida noyob turlar soni juda kamayganda, odatda, ular Xalqaro yoki milliy Qizil kitobga kiritiladi.

Turning fazoviy strukturasi – populatsiya individlarining o‘zlari egallagan hududda tarqalishi. Turlarning biotopda ham gorizontal, ham vertikal yo‘nalishlarda ma’lum qonuniyat asosida taqsimlanishi biotsenozning fazoviy

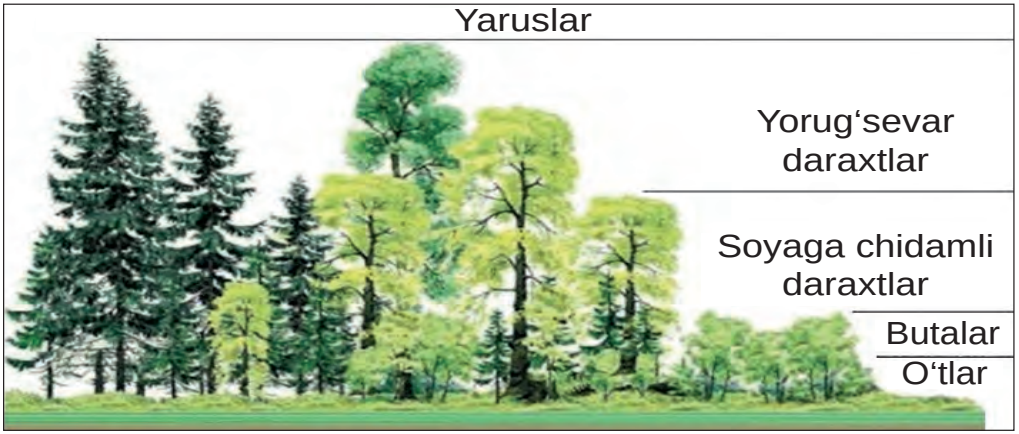
strukturasini belgilaydi. Biotsenozga vertikal yaruslilik va gorizontal mozaik struktura xosdir.

Quruqlik biotsenozlarida vertikal strukturaning shakllanishida bo‘yi turlicha balandlikdagi o‘simliklar asosiy rol o‘ynaydi. Yarus – biotsenozda birgalikda o‘sadigan, bir-biridan balandligi bilan farqlanadigan turli guruhlarga mansub bo‘lgan o‘simlik turlaridir. Turli yaruslar o‘simliklarning xilma-xil hayotiy shakllaridan hosil bo‘ladi. Yuqori yarusni yorug‘sevar o‘simliklar tashkil etadi. Pastki yarusda soyaga chidamlilari, eng quyida esa soyasevar o‘simlik turlari o‘sadi.

O‘simliklarning bunday joylashishi quyosh energiyasini to‘liq o‘zlashtirilishini ta’minlaydi. Birinchi yarusni baland daraxtlar (eman, terak, shumtol, jo‘ka), ikkinchi yarusni unchalik baland bo‘lmagan daraxtlar (yovvoyi olma, nok, chetan) tashkil qiladi. Uchinchi yarus butalar (o‘rmon yong‘og‘i, kalina), to‘rtinchisi baland o‘tlar va chala butalardan, beshinchi yarus baland bo‘lmagan o‘tlar (yertut, yo‘sinlar)dan tashkil topgan (19-rasm).

Biotsenozdagi hayvon turlarining tarqalishi fitosenozning muayyan yaruslariga bog‘liq bo‘ladi. Birinchi yarusda daraxtlarning barglari bilan oziqlanadigan hasharotlar uchraydi. Ikkinchi yarusni qushlar va daraxtlarning tanasidagi zararkunandalar – po‘stloqxo‘r va mo‘ylovdor qo‘ng‘izlar egallaydi. Keyingi pog‘onalarda yirtqich va tuyoqli hayvonlar, qushlar, kemiruvchilar yashaydi. Beshinchi yarus kanalar, ko‘poyoqlilar va boshqa mayda hayvonlarga boy bo‘ladi.

Yaruslilikning paydo bo‘lishi har xil turlarning bir-biriga uzoq muddat davomida moslanishlari va turlararo munosabatlarning shakllanishi natijasidir. Yaruslilik turlarning yashash joyi, yorug‘lik va oziq manbayiga bo‘lgan raqobatini sezilarli darajada pasaytiradi. Natijada maydon birligidagi

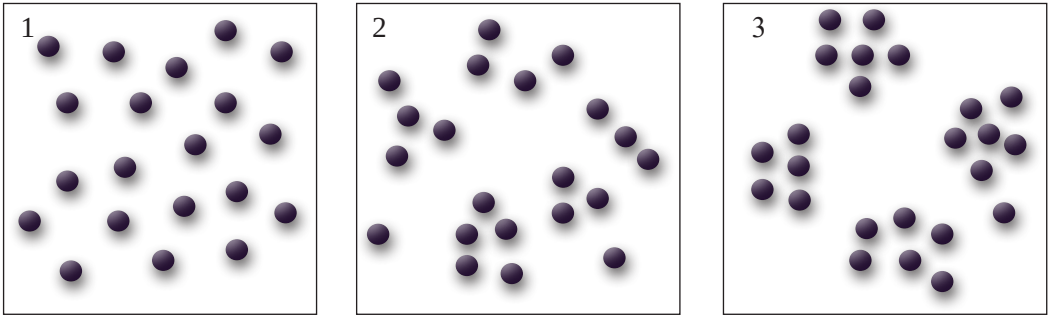


19-rasm. Bargli o‘rmonning vertikal strukturasi (yaruslilig).

organizmlar soni ortadi, biotopning resurslaridan to‘liq va ratsional foydalaniladi.

Biotsenozning gorizontal strukturasi (mozaiklik). Tabiiy populatsiyalar individlari bir tekis, tasodifiy va guruhli tarzda taqsimlanadi (20-rasm).

Oziq zaxiralari va hudud uchun kurash keskin kechadigan turlarning individlari arealda bir tekis taqsimlanadi. Masalan, quyuq o‘rmonda qo‘shni daraxtlar bir-biridan taxminan shox-shabbasining hajmiga teng masofada



20-rasm. Organizmlarning fazoviy tarqalish xillari: 1) bir tekis; 2) tasodifiy; 3) guruhli.

uzoqlikda o‘sadi. Ekologik shart-sharoitlarga ko‘ra yashash muhiti bir xil bo‘lgan arealda individlar tasodifiy taqsimlanadi.

Guruhli taqsimlanish tabiatda eng ko‘p uchraydi. Organizmlar arealning ma’lum hududlarida to‘plangan bo‘lib, bunday hududlar orasida foydalanilmagan maydonlar bo‘ladi. O‘simliklarning guruhli taqsimlanishi ularning ko‘payish usulining mevasi va urug‘larning tarqalishi bilan bog‘liqdir. Masalan, ayrim o‘simliklarning mevalari yirik, og‘ir (o‘rmon yong‘og‘i, eman yong‘og‘i) bo‘lib, ular daraxt yoniga tushadi, guruh hosil qilgan holda shu yerdan unib chiqadi. Ildizpoyalari yordamida vegetativ yo‘l bilan ko‘payishda ham o‘simliklar guruhlari shakllanadi (sudraluvchi bug‘doyiq, marvaridgul, sudraluvchi beda). Ko‘pchilik hayvonlar guruh bo‘lib koloniyalar, gala, poda, oilalarni tashkil qiladi. Guruhlarda dushmandan himoyalanish, oziq topish imkoniyatlarining ko‘payishi tufayli individlarning yashovchanligi ortadi. Masalan, o‘simliklar guruh bo‘lib o‘sganda shamolga yaxshiroq qarshi tura oladi, suvdan samaraliroq foydalanadi. Chug‘urchuq galasi qirg‘iydan, mayda baliqlar galasi yirik yirtqichlardan osonroq qutula oladi. Bo‘ri galasi oson ov qilsa, otlar podasi bo‘rilardan himoyalanishi oson. Pingvinlar koloniya hosil qilib, qahraton sovuqdan himoyalanadi. Sutemizuvchilar va qushlar oilasida ota-onalarning g‘amxo‘rligi sababli avlodning yashovchanligi ortadi.

Etologik (xulq-atvor) struktura – populatsiya individlari o‘rtasida tarkib topadigan munosabatlar tizimi. Bunday struktura hayvonlargagina xosdir. 7-sinfda biologiyani o‘rganish chog‘ida hayvonlarda xulq-atvor reaksiyalarining xilma-xilligi bilan tanishgansiz. Ayrim populatsiyalarda individlar yakka holda yashaydi. Ko‘p hollarda organizmlar guruhlar (oila, koloniya, to‘da, poda va b.) ga birlashadi (21-rasm).

Oilaviy yashash tarzi ota-ona va bolalar o‘rtasidagi munosabatlarni vujudga keltiradi. Masalan, sherlar oilasi katta erkak sher, bir necha urg‘ochi va ularning bolalaridan tashkil topadi. Oilaning katta a’zolari birgalikda ov qiladi, naslini himoyalaydi va tarbiyalaydi. Oilaviy hayot kechiradigan hayvonlarda hududiylik xulq-atvori namoyon bo‘ladi. Oila hududiga egalik qilish ovoz signallari yoki hidli belgi qo‘yish, tahdid ko‘rinishini namoyish qilish, shuningdek, hududga oyoq bosgan begonaga to‘g‘ridan to‘g‘ri tajovuz qilish orqali ta’minlanadi.

Ayrim hayvonlar, masalan, bo‘rilar va giyena itlari to‘da bo‘lib yashaydi. To‘dada taqlid qilish reaksiyalari rivojlangan va qat’iy tartibga bo‘ysunish bo‘ladi. To‘da a’zolarining xatti-harakatlari ovoz, ko‘rish yoki kimyoviy signallar yordamida amalga oshiriladi. To‘da ko‘payish davrida nasl qoldirish va uni tarbiyalash uchun alohida juftlarga ajralishi mumkin. Nasl qoldirgach, to‘da qaytadan shakllanadi.

Hayvonlar podasi to‘daga nisbatan doimiy bo‘lgan tuzilmadir. Eng kuchli hayvon podaga boshchilik qiladi. Boshliq podani boshqaradi, maxsus signallar, tahdidlar yoki to‘g‘ridan to‘g‘ri tajovuz orqali a’zolar o‘rtasida qat’iy intizomni ta’minlaydi. Poda bo‘lib yashovchi hayvonlar ma’lum qonuniyat asosida bir joydan boshqa joyga migratsiya qiladilar, himoyalanadilar. Dam olish joylarida joylashish ham qat’iy qonuniyat asosida tashkil etiladi. Zebralarning podasida har doim oldinda qari urg‘ochi, uning ortida avval eng yosh, keyin kattaroq yoshdagi, ulardan keyin katta yoshdagi zebralar, eng oxirida esa poda boshchisi bo‘lgan erkak zebra harakatlanadi.

Pavian maymunlar podasining markazida, eng xavfsiz joyda bolali yoki homilador urg‘ochilar, chetlarida boshchilari, yosh erkak va urg‘ochilari bo‘ladi. Podaning old va orqa tomonlarida hujumni qaytarishga tayyor yirik erkaklari harakatlanadi (21-rasm).

Koloniyalar – o‘troq hayot kechiradigan hayvonlar hosil qiladigan guruhlar. Ular uzoq vaqt davomida mavjud bo‘lishi yoki ko‘payish davridagina shakllanishi mumkin. Individlar o‘rtasidagi o‘zaro munosabatlarning murakkablik darajasiga ko‘ra koloniyalar har xil bo‘ladi. Ba’zi koloniyalar bir hududda yashovchi ayrim individlarning oddiy yig‘indisi bo‘lsa, ba’zi koloniyalar yaxlit organizmni tashkil etuvchi organlar singari turli funksiyalarni bajarishga

Tulkining yakka hayot tarzi

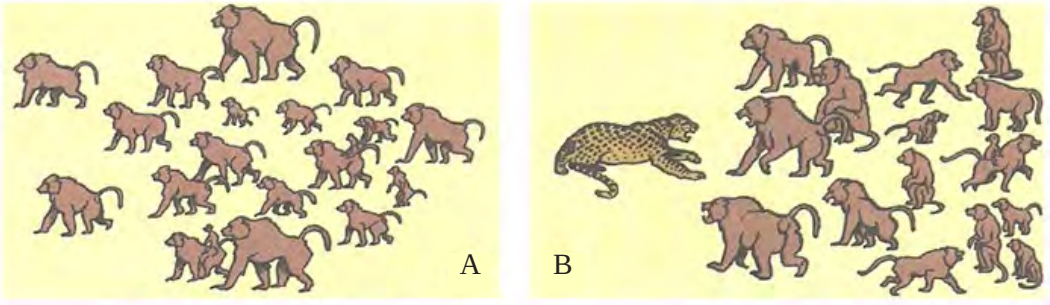
Sherlar oilasi yoki prayd

Bo‘rilar to‘dasi

Kiyiklar podasi

Pingvinlar koloniyasi

21-rasm. Etologik tuzilmalar.



22-rasm. Pavianlar to‘dasida individlarning harakatlanishi: birinchi halqada erkak pavianlar, ikkinchi halqada urg‘ochilar, ichki halqada yosh pavianlar. A – ovqatlanish joyi tomon harakatlanish; B – yirtqich hayvon hujum qilgan vaqtda harakatlanish.

moslashgan individlar yig‘indisidan tashkil topadi. Ustritsa, midiyalarning koloniyalari yakka formalarning hududiy birlashmalari sanaladi. Qaldirg‘och, pingvinlar koloniyalarida hayvonlarning ba’zi hayotiy funksiyalari kelishilgan holda amalga oshiriladi (masalan, dushmandan himoyalanish). Termitlar, chumolilar, arilarning koloniyalarida individlar o‘rtasida vazifalar o‘zaro taqsimlanadi.

Shunday qilib, populatsiyaning ekologik tuzilishi uni tashkil etuvchi organizmlarning yashash muhiti resurslaridan to‘laroq foydalanishi, birgalikda hayot kechirishiga yaxshiroq moslashishini ta’minlaydi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: populatsiya gomeostazi, populatsiya zichligi, jinsiy tarkib, yosh tarkibi, tug‘iluvchanlik, fazoviy struktura, etologik struktura.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Biotsenozning turlar xilma-xilligi qanday ko‘rsatkichlar bilan tavsiflanadi? Biotsenoz barqarorligining shu ko‘rsatkichlarga bog‘liqligini izohlang.
2. Barqaror biologik tizim sifatida populatsiya qanday xususiyatlarga ega?
3. Populatsiyaning miqdor dinamikasini o‘rganish qanday ahamiyatga ega?
4. Tabiiy populatsiyalar sonining davriy va davriy bo‘lmagan o‘zgarishlariga misol keltiring.
5. Populatsiya zichligining ortishi qanday o‘zgarishlar bilan birga kechadi? Tug‘iluvchanlik va o‘lim ko‘rsatkichi nisbatiga ko‘ra qanday populatsiyalar farqlanadi?
6. Quyida berilgan organizmlarning qaysilari guruh hosil qiladi: bug‘doyiq, gidra, binafsha, bo‘ri, planariya, beda, go‘ngqarg‘a?

7. Hayvonlarning ijtimoiy guruhlarida etologik strukturaning har xil turlariga misollar keltiring.
8. Biotsenozning vertikal strukturasi shakllanishida qaysi tarkibiy qismi muhim ahamiyatga ega?

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

O‘z fikringizni bildiring.

1. Turli suv havzalari va har xil yoshdagi ovlanadigan baliqlarning ikkita populatsiyasi uchun tadbirlar rejasini tuzing. Bitta populatsiyada yosh piramidasining asosi keng, boshqasiniki esa tor.
2. G‘izollarning ikkita populatsiyasi har xil yashash muhitida yashagani uchun bu holat ularning yosh tarkibiga ta’sir ko‘rsatgan. Birinchi populatsiyada 160 ta yuvenil yoshdagi, 90 ta pubertat yoshdagi va 50 ta qari organizmlar bo‘lgan. Ikkinchi populatsiyada 80 ta yuvenil, 160 ta pubertat yoshdagi va 100 ta qari organizmlar bo‘lgan. Bu populatsiyalarning kelajagini bashorat qiling. Har bir populatsiyaning yashab qolishi uchun odamlar qanday choralarni qo‘llashlari lozimligini ko‘rsatib bering.
3. Populatsiyalarning yosh strukturasini bilish odamning atrof-muhit muhofazasi va xo‘jalik faoliyatida qanday ahamiyatga ega?
4. Tushunchalar va ularning ta’rifi bilan muvofiqlikni aniqlang.

T/r	**Tushunchalar**	T/r	**Tushunchalarga izohlar**
1	Tug‘iluvchanlik	A	Biotopda yashaydigan turlarning umumiy soni
2	Zichlik	B	Biotopda tez-tez uchraydigan va ko‘p sonli turlar
3	Yosh tarkibi	C	Maydon yoki hajm birligidagi organizmlar soni
4	Subdominant turlar	D	Organizmlarning ko‘payishi hisobiga vaqt birligida populatsiyada paydo bo‘lgan organizmlar soni
5	Turlar boyligi	E	Organizmlarning maksimal soni
6	Biotsenozning fazoviy strukturasi	F	Organizmlarning minimal soni
7	Miqdorning yuqori chegarasi	H	Muayyan hudud yoki hajmdagi organizmlarning umumiy soni
8	Etologik struktura	G	Biotopda turlarning vertikal hamda gorizontal yo‘nalishlarda ma’lum qonuniyat bo‘yicha joylashishi
9	Soni	I	Turli yoshdagi organizmlar guruhlaridagi individlar sonining nisbati
10	Miqdorning quyi chegarasi	M	Populatsiya individlari orasida yuzaga keladigan munosabatlar tizimi

16-§. EKOTIZIMLARNING TROFIK STRUKTURASI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Avval o‘zlashtirgan bilimlaringiz asosida avtotrof organizmlarga ta’rif bering. Fototrof va xemotrof organizmlarga qiyosiy xarakteristika bering. Geterotrof organizmlarning oziqlanish usullarini esga oling.*

Ekosistema (ekotizim)ga tabiatning asosiy tuzilish birligi sifatida qaraladi. Ekotizim – tirik organizmlar jamoasi, ularning yashash muhitlari, moddalar va energiya almashinuvi majmuyi sanaladi.

Quruqlikdagi ekologik sistemalarni ifodalash uchun «biogeotsenoz» atamasi qo‘llaniladi. Biogeotsenoz quruqlikning moddalar va energiya almashinuvi kechadigan, biotik (biotsenoz) va abiotik (biotop) tarkibiy qismlari yig‘indisidir. Biogeotsenozlar oziq moddalar bilan ta’minlanishiga ko‘ra ekosistemalarga nisbatan ko‘proq avtonom, ya’ni boshqa biogeotsenozlardan mustaqildir. Har qaysi biogeotsenozda moddalar aylanishi amalga oshadi.

Ekosistema strukturasi. Ekosistemada har xil turga mansub organizmlar o‘ziga xos funksiyalarni bajaradi. Moddalarning davriy aylanishida bajaradigan vazifasiga ko‘ra, turlar funksional guruhlarga bo‘linadi: produtsentlar, konsumentlar yoki redutsentlar.

Produtsentlar yorug‘lik va kimyoviy energiyadan foydalanib, anorganik moddalardan organik birikmalarini sintezlaydilar. Mazkur funksional guruhga yashil o‘simliklar, fotosintezlovchi va xemosintezlovchi bakteriyalar kiritiladi. Avtotrof organizmlar geterotrof organizmlar yashashini ta’minlaydigan oziqa va energiya manbayi bo‘lib xizmat qiladi. ***Konsumentlar*** tirik organizm tarkibidagi organik modda hisobiga oziqlanadi va undagi energiyani oziq zanjiri orqali uzatadi. Ularga barcha hayvonlar va parazit o‘simliklar kiradi. Konsumentlar uchun avtotroflar (o‘simlikxo‘r hayvonlar uchun) yoki boshqa organizmlar (yirtqich hayvonlar uchun) oziq manbayi bo‘lib xizmat qiladi. Oziq turiga ko‘ra konsumentlar quyidagi tartiblarga bo‘linadi: produtsentlarni iste’mol qiluvchi organizmlar birinchi tartib konsumentlar deyiladi, masalan, chigirtka, bargxo‘r qo‘ng‘iz, tuyoqli hayvonlar va parazit o‘simliklar. Birinchi tartib konsumentlarini ikkinchi tartib konsumentlar iste’mol qiladi, ularga go‘shtxo‘r (yirtqich) hayvonlar kiradi. Uchinchi va undan keyingi tartib konsumentlariga ikkinchi va undan keyingi tartib konsumentlarni iste’mol qiladigan yirtqichlar kiradi. Hammaxo‘r konsumentlar, masalan, to‘ng‘izlar birinchi va ikkinchi tartib konsumentlari, yirtqichlar esa, masalan, bo‘rilar ikkinchi va uchinchi tartib konsumentlari bo‘lishi mumkin. O‘simlik va go‘sht mahsulotlarini birday iste’mol qiladigan hayvon turlarini hammaxo‘rlar

deyiladi. Bunday turlarga suvaraklar, tuyaqushlar, kalamushlar, cho‘chqalar, qo‘ng‘ir ayiq misol bo‘ladi. Ekosistemada konsumentlar tartibi soni produtsentlar hosil qiladigan biomassa hajmiga bog‘liq holda cheklangan bo‘ladi.

Redutsentlar (destruktorlar) – hayot faoliyati davomida organik qoldiqlarni anorganik moddalarga aylantiradigan, natijada ulardagi elementlarni moddalarning davriy aylanishiga qaytaradigan organizmlar (tuproq bakteriyalari va zamburug‘lar). Redutsentlar nobud bo‘lgan o‘simlik va hayvon qoldiqlari bilan oziqlanib, ularni parchalaydi va chiritadi. Ular parchalanishning oxirgi bosqichi (organik birikmalarning anorganik moddalargacha minerallashuvi)da qatnashadi. Ular moddalarni produtsentlar o‘zlashtira oladigan shaklda davriy aylanishga qaytaradi.

Chiriyotgan o‘simlik, zamburug‘ va hayvon qoldiqlari ***detrit*** deyiladi. Detritning parchalanishida detritofaglar va redutsentlar qatnashadi. Detritofaglarga eshakqurt, ayrim kanalar, ko‘poyoqlilar, o‘limtikxo‘r qo‘ng‘izlar, ayrim hasharotlar va ularning lichinkalari, chuvalchanglar misol bo‘ladi. Detritofaglar konsumentlar hisoblanadi.

Oziq zanjiri va oziq to‘ri. Ekosistema bargarorligining eng muhim sharti moddalar va energiya aylanishini ta’minlashdir. Turli funksional guruhlarga mansub bo‘lgan turlar o‘rtasidagi trofik (oziq) bog‘lanishlar natijasida moddalarning davriy aylanishi amalga oshadi. Produtsentlar quyosh energiyasi hisobiga anorganik moddalardan sintezlagan organik birikma oziq bog‘lanishlar asosida konsumentlarga o‘tadi va kimyoviy o‘zgarishlarga uchraydi. Redutsentlarning hayot faoliyati natijasida asosiy biogen elementlar organik birikmalardan anorganik moddalar (CO_2, NH_3, H_2S, H_2O) hosil bo‘ladi. Produtsentlar anorganik moddalardan organik birikmalarni hosil qilib, ularni qaytadan moddalarning davriy aylanishiga kiritadi.

Ekosistemada moddalarning aylanishi to‘liq amalga oshishi uchun har uchta funksional guruh organizmlari bo‘lishi zarur. Ular o‘rtasida trofik (oziq) zanjir hosil bo‘lgan holda trofik bog‘lanishlar ko‘rinishidagi doimiy munosabatlar amalga oshishi zarur.

Oziq zanjiri – bu bir bo‘g‘in (manba)dan ikkinchi bo‘g‘in (iste’molchi)ga moddalar va energiya o‘tadigan organizmlarning tizimli ketma-ketligi sanaladi. «Oziq zanjiri» atamasi ingliz olimi – zoolog va ekolog Ch. Elton tomonidan 1934-yilda taklif etilgan. Oziq zanjiri bir necha bo‘g‘indan iborat. Zanjirning birinchi bo‘g‘ini, asosan, yashil o‘simliklardan iborat, undan keyingi bo‘g‘inlarni o‘simlikxo‘r hayvonlar (umurtqasizlar, umurtqali hayvonlar, parazit o‘simliklar), so‘ng yirtqichlar va parazitlar tashkil etadi.

Yashil o‘simliklardan boshlangan oziq zanjiri o‘tloq tipidagi (produtsent zanjir) oziq zanjir deyiladi. Produtsent zanjir produtsentlardan boshlanadi va turli tartib konsumentlarini o‘z ichiga oladi. Bunday oziq zanjiri quyidagi chizmada keltirilgan:

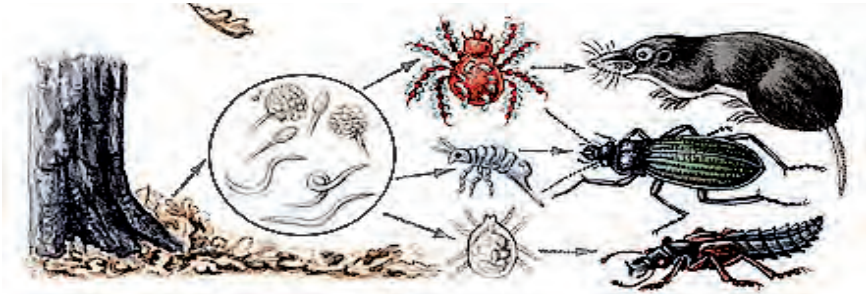
Produtsentlar → I tartibli konsumentlar → II tartibli konsumentlar → III tartibli konsumentlar

Produtsentlar o‘simlikxo‘r hayvonlar – birinchi tartib konsumentlarning oziq manbayi, ular esa, o‘z navbatida, go‘shtxo‘r hayvonlar (birlamchi yirtqichlar) – ikkinchi tartib konsumentlarning oziq manbayiga aylanadi. Go‘shtxo‘r hayvonlar uchinchi tartib konsumentlar yoki yirik yirtqichlar (ikkilamchi yirtqichlar) tomonidan iste’mol qilinadi (23-rasm).

Ba’zan oziq zanjirlari detritdan boshlanadi. O‘lik organik modda – detritdan boshlanadigan zanjir detrit tipidagi oziq zanjir deyiladi. Bunday zanjirda nobud bo‘lgan o‘simliklar, hayvonlar, zamburug‘lar yoki bakteriyalarning organik moddalari detritofaglar tomonidan o‘zlashtiriladi, ular esa, o‘z navbatida, yirtqichlarning o‘ljasiga aylanadi (24-rasm). Bunday holda detritdagi bir qism oziq moddalar mineral moddalarga aylanish va o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilish bosqichlarini chetlab o‘tgan holda moddalarning davriy aylanishiga qaytadi. Detrit tipidagi oziq zanjirlar inson tomonidan organik chiqindilarni qayta ishlashda hamda baliq yoki qushlarni boqish uchun yomg‘ir chuvalchangi va pashshalarning lichinkalarini ko‘paytirishda foydalaniladi. Detrit tipidagi oziq zanjirlar, asosan, ikki yoki ayrim hollardagina uch bo‘g‘inli, o‘tloq tipidagi oziq zanjirlari esa to‘rt-olti bo‘g‘inli bo‘ladi.

Suv biogeotsenozida ko‘pgina ekologik sistemalardagi kabi energiyaning birlamchi manbayi quyosh nuri bo‘lib xizmat qiladi, o‘simliklar shu tufayli organik moddalarni sintezlaydi. Bir hujayrali hayvonlar o‘simlik qoldiqlari va ularda

23-rasm. O‘tloq tipidagi oziq zanjiri: o‘simlik → o‘simlikxo‘r hasharot → yirtqich hasharot → hasharotxo‘r qush → yirtqich qush.



24-rasm. Detrit tipidagi oziq zanjiri: to‘kilgan barg (detrit) → detritofaglar (tuproq bakteriyalari, chuvalchanglar, zamburug‘lar) → tuproqda yashovchi hasharotlar, kanalar → yirtqich hasharotlar va hasharotxo‘r hayvonlar.

rivojlanayotgan bakteriyalar bilan oziqlansa, ularni esa mayda qisqichbaqasimonlar yeydi. Mayda qisqichbaqasimonlar, o‘z navbatida, baliqlarga, ular esa yirtqich baliqlarga yem bo‘lishi mumkin. Suv havzalari oziq zanjiriga misol: fitoplankton (suvo‘tlari) → zooplankton (dafniya, sikloplar) → baliq chavoqlari (qizilko‘z baliq) → yirtqich baliq (cho‘rtan, olabug‘a). Oziq zanjirining oxirida o‘lik organik moddalarni anorganik moddalarga aylantirib beradigan redutsentlar joylashadi.

Tabiiy jamoalar turlar tarkibi jihatdan tubdan farq qilsa-da, trofik strukturasi bo‘yicha o‘xshash bo‘ladi: ular asosiy ekologik komponent – produtsentlar (avtotroflar), turli tartib konsumentlari va redutsentlar (geterotroflar)dan tashkil topadi.

Trofik darajalar. Oziq zanjirida turlarning joylashgan o‘rniga qarab, biogeotsenoz (ekosistema)larning trofik darajalari farqlanadi. Oziq zanjiridagi har bir organizm muayyan trofik darajaga tegishli bo‘ladi. Organizmning oziq zanjiridagi o‘rni yoki oziq zanjirining bitta bo‘g‘iniga tegishli bo‘lgan organizmlar yig‘indisi trofik daraja deyiladi. Trofik darajalar soni oziq zanjiri bo‘g‘inlari soniga teng bo‘ladi. Avtotrof organizmlar produtsentlar – geterotrof organizmlar uchun organik modda yetkazib beradiganlar sifatida birinchi trofik darajani tashkil etadi. Ikkinchi trofik daraja (birinchi tartib konsumentlar)ga fitofaglar – o‘simlikxo‘r organizmlar kiradi. Fitotroflar hisobiga yashaydigan go‘shtxo‘rlar uchinchi trofik daraja (ikkinchi tartib konsumentlar)ga; boshqa go‘shtxo‘rlarni iste’mol qiladigan hayvonlar to‘rtinchi trofik daraja (uchinchi darajali konsumentlar)ga mansubdir (25-rasm).

Har bir trofik darajaga bir necha tur kiradi. Masalan, tabiiy jamoalarda birinchi trofik darajani ko‘pgina o‘simlik turlari tashkil etadi. Ikkinchi va keyingi trofik darajalar ham ko‘p turlardan iborat bo‘ladi. Biogeotsenozning turg‘unligi trofik darajalar turlarining xilma-xilligiga bog‘liqdir.

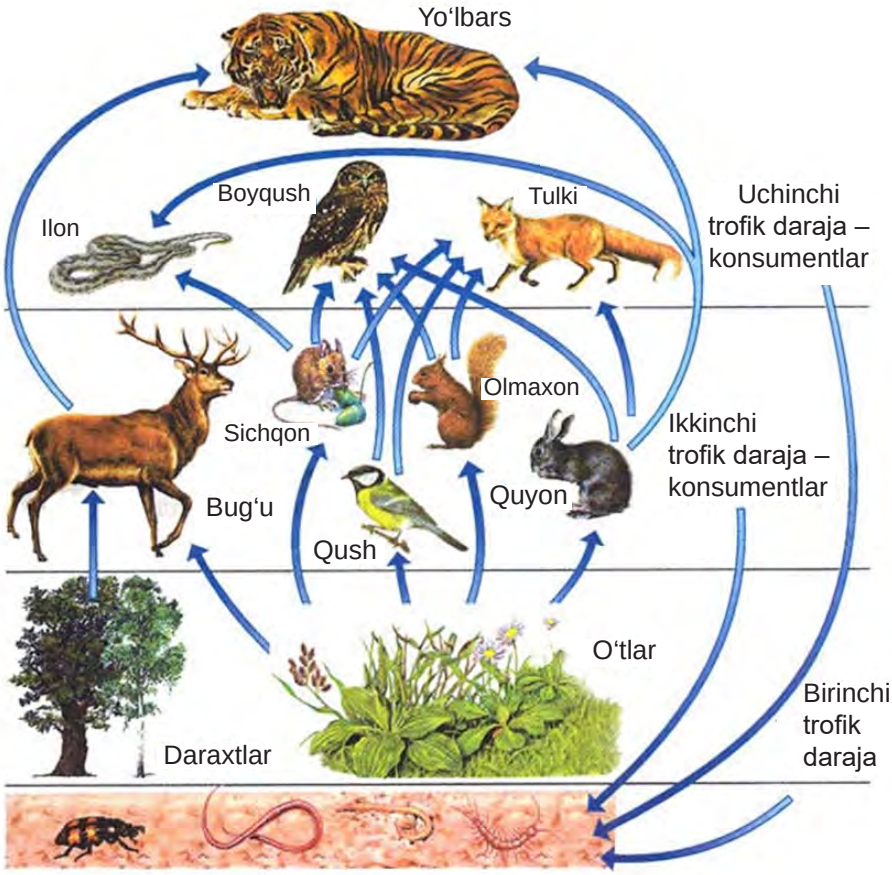
I daraja	II daraja	III daraja	IV daraja	V daraja
Produtsent	I tartibli konsument	II tartibli konsument	III tartibli konsument	IV tartibli konsument
O‘simlik	Mo‘ylovdor qo‘ng‘iz	Qizilishton	Lochin	Suvsar

Fitoplankton	Zooplankton	Pingvin	Dengiz qoploni	Kasatka

25-rasm. Trofik darajalar.

Tabiatda ko‘pgina turlar bir turdagi oziq bilan oziqlanmaydi, balki turli xil oziq manbalaridan foydalanadi. Shunday ekan, oziq xiliga qarab har qaysi tur bitta oziq zanjirining turli trofik darajalarini egallashi mumkin. Masalan, sichqonlarni tutib yeyishi bilan qirg‘iy uchinchi trofik darajani, ilonlarni tutib yeyishi bilan esa to‘rtinchi trofik darajani egallaydi. Bundan tashqari, bir vaqtning o‘zida ular turli oziq zanjirlarining bo‘g‘inlari bo‘lishlari ham mumkin. Bir turning o‘zi turli xil oziq zanjirlarining bo‘g‘ini sifatida ularni o‘zaro bog‘lab turadi. Masalan, qirg‘iy turli oziq zanjirlariga mansub bo‘lgan kaltakesak, quyon yoki ilonni yeyishi mumkin. Natijada trofik zanjirlar bir-biri bilan chalkashib, ekosistemada trofik (oziq) to‘ri – bir necha oziq zanjirlaridan iborat bo‘lgan murakkab to‘rni hosil qiladi (26-rasm).

Oziq to‘rida bir oziq zanjirining bo‘g‘inlari boshqa zanjirning tarkibiy qismi bo‘ladi. Har qaysi oziq zanjiri moddalar va energiya o‘tadigan alohida kanaldir. Agar biogeotsenozning biror a’zosi yo‘qolsa tizim buzilmaydi, chunki organizmlar boshqa oziq manbalaridan foydalanadi. Bu fikrdan esa turlar qanchalik xilma-xil bo‘lsa, tizim shunchalik barqaror bo‘ladi degan umumiy xulosa kelib chiqadi.



26-rasm. Oziq to‘ri.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: oziq zanjiri, oziq to‘ri, trofik bog‘lanishlar, trofik darajalar.

Bilimlaringizni qo‘llang.

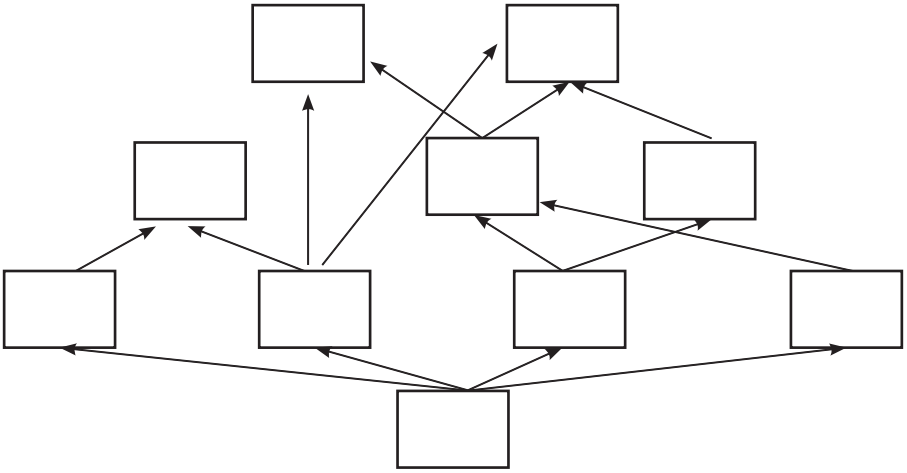
1. «Biogeotsenoz» va «ekosistema» tushunchalariga berilgan ta’riflarni taqqoslang. Ular o‘rtasidagi umumiylik va farqlarni aniqlang.
2. O‘tloq, ko‘l, chiriyotgan to‘nka, dengiz, ninabargli o‘rmon, daryo kabi ekosistemalarning qaysi birini biogeotsenoz deb atash mumkin?
3. Birinchi tartib konsumentlarning ikkinchi va uchinchi tartib konsumentlaridan farqli tomonlarini aniqlang.
4. O‘tloq tipidagi oziq zanjirlari detrit zanjirlaridan qanday tarkibiy qismlari bilan farqlanadi?

5. Redutsentlar ekosistemada qanday funksiyani bajaradi? Redutsentlarga misollar keltiring.
6. Ekosistemaning trofik darajasi deb nimaga aytiladi? Ekosistemaning turli trofik darajalariga qanday organizmlar kiradi? Ekosistemalarda trofik darajalar sonining cheklanganligi nima bilan bog‘liq ekanini tushuntirib bering.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

1. Quyidagi berilgan organizmlar ishtirokida o‘tloq tipidagi oziq zanjirini tuzing: tog‘terak, qizilishton, chittak, laylak, oq qayin, kapalak qurti, kalxat.
2. Quyidagi berilgan organizmlar ishtirokida detrit tipidagi oziq zanjirini tuzing: ilon, nobud bo‘lgan qush, tuproq bakteriyalari, pashsha lichinkalari, baqa, mog‘or zamburug‘lari, mineral moddalar.
3. Oziq zanjiri turlari va ularning bo‘g‘inlari orasidagi muvofiqlikni aniqlang. Oziq zanjirlari: A. O‘tloq tipidagi oziq zanjiri. B. Detrit tipidagi oziq zanjiri. 1) quyon; 2) ko‘l baqasi; 3) mog‘or zamburug‘lari; 4) ninachi; 5) tuproq bakteriyalari; 6) terak; 7) spirogira; 8) sazan; 9) yomg‘ir chuvalchangi; 10) xongul; 11) eshakqurt; 12) o‘limtikxo‘r qo‘ng‘iz; 13) o‘tlar; 14) suvsar; 15) qirg‘iy.
4. Agar redutsentlar soni keskin qisqarsa, ekosistemada yuzaga keladigan ekologik holatlarning oqibatlarini ayting.
5. Berilgan rasmlardan foydalanib, tabiiy ekosistemada moddalar va energiyaning oziq to‘ri orqali berilishini sxemada tegishli raqamlar bilan ifoda eting.

1) qirg‘iy	2) tulki	3) chittak	4) karam kapalagi	5) tovushqon
6) sichqon	7) o‘simliklar	8) baqa	9) ilon	10) chigirtka



6. Funksional guruhlar va ularga mansub hayvonlar o‘rtasidagi muvofiqlikni aniqlang. *Funksional guruhlar.* 1. Produtsentlar. 2. Konsumentlar. 3. Redutsentlar. Vakillari: a) oq qayin; b) bug‘u; d) yomg‘ir chuvalchangi; e) laqqa baliq; f) qo‘ziqorin; g) lishaynik, h) laminariya; i) chirituvchi bakteriyalar; j) dafniya.
7. Oziq zanjiri bo‘g‘inlarini to‘g‘ri ketma-ketlikda joylashtiring: o‘rgimchak, ari, chittak, olma daraxti, qirg‘iy.

17-§. EKOTIZIMLARNING MAHSULDORLIGI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Ekosistemada tirik organizmlarning funksional xilma-xilligi, jamoalarda oziq zanjirlari turlarini aytib bering.*

Biomassa tushunchasi. Ekosistemada moddalarning uzluksiz davriy aylanishi, shuningdek, energiyaning yo‘nalishli oqimi sodir bo‘ladi. Buning natijasida organizmlar biomassasi hosil bo‘ladi. Tarixiy rivojlanish jarayonida muayyan ekosistemada jamlangan, barcha tirik organizmlar (organik moddalar)ning umumiy miqdori ekosistema biomassasini tashkil etadi. O‘simliklar biomassasi fitomassa, hayvonlar biomassasi zoomassa deyiladi. Ekosistema biomassasi quruqlik ekosistemalarida maydon birligida quruq organik modda massasi birligi bilan: g/m^2, kg/m^2, kg/ga, t/km^2, suv havzasi ekosistemalarida hajm birligida ifodalanadi.

Produtsentlar quyosh energiyasi hisobiga birlamchi mahsulotni hosil qiladi va qabul qilinadigan quyosh energiyasining bir qismini biomassada to‘playdi. Ekosistema biomassasi va uning biologik mahsuldorligi bir-biridan keskin farqlanadi. Ekosistemada organik moddaning hosil bo‘lish tezligi biologik

mahsuldorlik deyiladi. Mahsuldorlik vaqt birligida (soat, sutka, yil), maydon birligida (kvadrat metrlar, gektar) yoki hajm birligida (suv ekosistemalari uchun litrlarda, kub metrlarda) sintezlangan biomassa miqdori bilan ifodalanadi. O‘rmondagi organizmlarning umumiy biomassasi yillik o‘sish – mahsuldorligidan ancha ko‘p bo‘ladi. Hovuzda fitoplanktonning umumiy biomassasi uncha ko‘p emas, ammo fitoplankton tez ko‘payishi hisobiga katta tezlikda mahsulot hosil qiladi.

Tiklanishi va yangilanishi uchun qaysi modda va energiyadan foydalanishiga ko‘ra, ekosistemada birlamchi va ikkilamchi mahsuldorlik farqlanadi. Bunda hosil bo‘ladigan mahsulot mos ravishda birlamchi va ikkilamchi deyiladi. Fotosintez yoki xemosintez jarayonida avtotrof organizmlar (produtsentlar) tomonidan mineral moddalardan hosil qilinadigan biomassa *birlamchi mahsulot* deyiladi. Organik moddalarning asosiy qismini yashil o‘simliklar tashkil qiladi. Quyosh energiyasining 100% dan taxminan 1% i xlorofill tomonidan o‘zlashtiriladi va organik molekulalar sintezida foydalaniladi (quyosh energiyasining qolgan 99% i qaytariladi, issiqlikka aylantiriladi yoki suv bug‘lanishiga sarflanadi). Bundan ko‘rinib turibdiki, quyosh energiyasining organik moddalar kimyoviy bog‘lari energiyasiga aylanishi samaradorligi o‘rtacha 1% ni tashkil etadi. Bunday qonuniyat «1% qoidasi» deb nomlanadi. Birlamchi mahsuldorlik ekosistemaning eng muhim xususiyatidir. Unda to‘plangan energiya barcha konsumentlar hamda redutsentlarning yashashi va hayotiy jarayonlariga sarflanadi. Geterotrof organizmlar oziqning bir qismidan hayot faoliyatini ta’minlashga, qolgan qismidan o‘z tanasini qurishda foydalanadi. Konsumentlar va redutsentlar ta’sirida organik moddalarning qisman parchalanishidan hosil bo‘lgan biomassa *ikkilamchi mahsulot* deyiladi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: fitomassa, zoomassa, birlamchi mahsulot, ikkilamchi mahsulot.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Ekosistemaning biomassasi va mahsuldorligi nimani ifodalaydi?
2. Quruqlik va dunyo okeani ekosistemalari biomassasi va mahsuldorligi o‘rtasidagi farqlarni tushuntiring.
3. Ekosistemalar biologik mahsuldorligining asosiy ko‘rsatkichlarini izohlang.
4. Birlamchi va ikkilamchi mahsulotlarni qiyoslang va o‘ziga xos xususiyatlarini ta’riflang.
5. Ekosistemalarning biologik mahsuldorligi qaysi organizmlar faoliyati bilan bog‘liq?

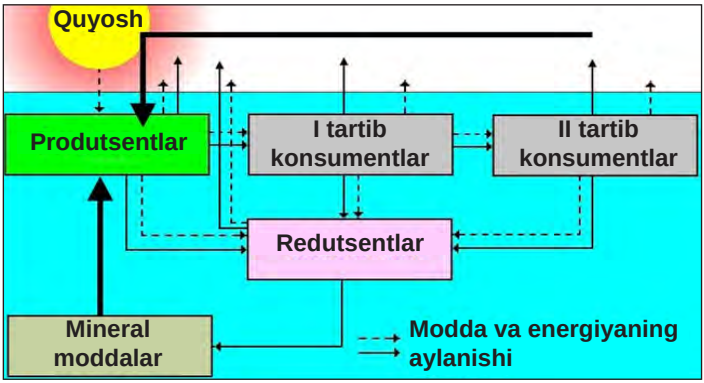
O‘z fikringizni bildiring.

1. Yashil o‘simliklarning mahsuldorligi turli ekosistemalarda har xil bo‘ladi. Masalan, tropik o‘rmonda 1 m^2 maydonda yiliga mahsuldorlik 2200 g,

tundrada 140 g, okeanda 125 g, cho‘lda 3 g quruq moddalarni tashkil etadi. Ushbu holatni izohlang.

2. Ekosistemada biomassa va mahsuldorlik nisbatining o‘zgarishi uning holatiga qanday ta’sir ko‘rsatadi? Misollar keltiring.
3. Ekosistemada moddalarning davriy aylanishi produtsentlar, konsumentlar, redutsentlarning o‘zaro munosabati natijasi ekanini isbotlang.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar. Quyidagi chizmani izohlang.



18-§. EKOLOGIK PIRAMIDA QOIDASI. BIOMASSA VA ENERGIYA PIRAMIDASI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Tirik organizmlar ekosistemalarda bajaradigan funksiyalariga ko‘ra qanday guruhlarga ajratiladi? Produtsentlarning konsumentlardan qanday farqli xususiyatlari bor?*

Har qanday ekologik tizimning asosini oziq zanjiri tashkil qiladi. Ekologik sistemalardagi oziq zanjiri produtsentlar, konsumentlar va redutsentlardan iborat.

Oziq zanjiridagi produtsentlarni fotosintez va xemosintezni amalga oshiradigan avtotrof organizmlar tashkil etadi. Konsumentlar esa oziqlanish tarkibiga ko‘ra tavsiflanadi, ularning 1-tartibini o‘simlikxo‘r hayvonlar (birlamchi iste’molchilar), 2- va 3-tartibini go‘shtxo‘r hayvonlar (ikkilamchi va uchlamchi iste’molchilar), redutsentlarni organik qoldiqlarni mineral moddalargacha parchalaydigan saprofit organizmlar tashkil etadi.

Ekologik piramidalar. Oziq zanjirlarida moddalar va energiyaning almashinuv jarayonlari ma’lum qonuniyatlar asosida sodir bo‘ladi. Bir trofik darajadan ikkinchi trofik darajaga o‘tishda modda va energiyaning o‘zgarishi

kuzatiladi. Har bir trofik daraja biomassasining shakllanishiga iste'mol qilingan oziqning hammasi ham sarf bo'lmaydi. Iste'mol qilingan oziqning ko'p qismi tirik organizmlar hayotiy jarayoni: nafas olish, harakatlanish, ko'payish, tana haroratini saqlash kabilarni ta'minlash uchun sarflanadi. Undan tashqari, iste'mol qilingan oziqning hammasi ham o'zlashtirilmaydi, ya'ni hazm bo'lmaydi. Oziqning hazm bo'lmagan qismi tashqi muhitga chiqariladi (ekskretsiya). Oziqning o'zlashtirilganlik darajasi oziq tarkibi va organizmning biologik xususiyatlari bilan bog'liq bo'lib, 12–75% ni tashkil etadi. O'zlashtirilgan oziqning asosiy qismi tirik organizmlarning hayotiy jarayonlarini ta'minlash uchun, bir qismi esa tananing qurilishiga va o'sishiga sarflanadi. Boshqacha aytganda, bir trofik darajadan ikkinchisiga o'tishda modda va energiyaning ko'p qismi yo'qoladi, shuning uchun iste'molchiga modda va energiyaning o'zidan avvalgi trofik daraja biomassasiga qo'shilgan qismigina o'tadi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, oziq zanjirining har bir trofik darajasida energiyaning 90% i yo'qoladi, faqat 10% i keyingi darajaga o'tadi. Amerikalik ekolog olim R. Lindeman ushbu qonuniyatni «10% qoidasi» deb ta'rifladi.

Masalan	Produtsentlar	Birinchi tartib konsumentlar	Ikkinchi tartib konsumentlar	Uchinchi tartib konsumentlar
	1000 kJ	100 kJ	10 kJ	1 kJ

Bu qonunga binoan, oziq zanjirining bir bo'g'inidan ikkinchi bo'g'iniga modda va energiyaning faqat 10% i o'tadi, qolgan 90% i dastlabki bo'gin tirik organizmlarining hayotiy jarayonlarini ta'minlashga sarflanadi. Shunday qilib, o'simliklar tomonidan jamg'arilgan modda va energiya tezda sarflanib ketadi va shuning uchun ham oziq zanjiri uzun bo'lmaydi.

Yuqoridagi qoidadan foydalanib oziq zanjirining bir bo'ginidagi energiya miqdori ma'lum bo'lsa, har bir bo'g'inidagi energiya miqdorini aniqlash mumkin.

Oziq zanjirining har bir trofik darajasidagi individlar soni yoki biomassasi, yoki undagi energiya miqdori aniqlansa, oziq zanjirining oxiriga qadar bu ko'rsatkichlarning kamayib borayotganini ko'rish mumkin. Bu qonuniyatni ilk bor 1927-yil angliyalik ekolog olim Ch. Elton aniqlagan va *ekologik piramida qoidasi* deb atagan.

Trofik darajadagi individlar soni yoki biomassasi, yoki undagi energiya miqdori bir xil kattalikdagi to'g'ri to'rtburchaklar shaklida ifodalansa va ustma-ust qo'yib chiqilsa, ekologik piramida hosil bo'ladi. ***Ekologik piramida*** ekosistemadagi produtsentlar va har xil darajadagi konsumentlar (o'txo'rlar, yirtqichlar)ning o'zaro nisbatini aks ettiruvchi grafik tasvirdir. Ekologik piramida asosini birinchi trofik

daraja – produtsentlar tashkil etadi, undan so‘ng ikkinchi trofik darajani – birinchi tartib konsumentlari tashkil etadi va h.k. Bir trofik darajadan keyingisiga o‘tgan sari individlar soni kamayadi, lekin ularning tana o‘lchami kattalashib boradi. Bir darajadan keyingisiga 10 % energiya o‘tgani uchun ekologik piramidaning asosi keng, yuqorisi esa cho‘qqili o‘tkir bo‘ladi. (27-rasm.).

Tabiatda har xil ekologik piramidalar uchraydi: 1) sonlar piramidasi – har bir trofik darajada individlar sonini aks ettiradi; 2) biomassa piramidasi – har bir trofik darajadagi tirik moddaning umumiy quruq massasini aks ettiradi; 3) energiya piramidasi – trofik darajalarda energiya oqimini aks ettiradi.

Sonlar piramidasida ekosistemadagi har bir trofik darajadagi individlar umumiy soni ko‘rsatiladi. Unga binoan oziq zanjirining bir bo‘g‘inidan keyingisiga o‘tgan sari individlar soni kamayadi. Chunki yirtqichlar tanasi ularning o‘ljalaridan ancha yirik va yirtqich hayotini ta’minlash uchun bir qancha miqdordagi o‘lja kerak bo‘ladi.

O‘rmon ekosistemalarida produtsentlarni daraxtlar, birlamchi tartib konsumentlarni o‘simlikxo‘r hasharotlar tashkil etib, konsumentlarning soni produtsentlardan ko‘p bo‘ladi. Shuning uchun bunday ekosistemalarning sonlar piramidasi teskari, ya’ni asosi ingichka, yuqori qismi keng bo‘ladi.

Biomassa piramidasi ekosistemaning har bir trofik darajalaridagi organizmlar biomassalarining nisbatini ko‘rsatadi. Quruqlik ekosistemalarida produtsentlarning umumiy biomassasi oziq zanjirining boshqa trofik darajalari

27-rasm. Ekologik piramida qoidasi – oziq darajalarida moddalar va energiyaning progressiv kamaya borishini aks ettiruvchi qonuniyat.

biomassasidan ko‘p. O‘z navbatida birinchi tartib konsumentlarining umumiy biomassasi ikkinchi tartib konsumentlarining umumiy biomassasidan ko‘p bo‘ladi. Agar organizmlar tanasining o‘lchamlari bir-biridan juda katta farq qilmasa, odatdagi tipik piramida hosil bo‘ladi. Agar quyi trofik darajalardagi organizmlar tana o‘lchamlari yuqori trofik darajadagi organizmlardan kichik bo‘lsa, teskari piramida hosil bo‘ladi. Masalan, suv havzalari ekosistemalarida produtsentlar (fitoplankton) tana o‘lchami ancha kichik, hayot sikli qisqa, mahsuldorligi yuqori, lekin ularning umumiy biomassasi birinchi tartib konsumentlari biomassasidan har doim kam bo‘ladi.

Sonlar va biomassa piramidalari ekosistemaning turg‘un (statik) holatini, ya’ni organizmlar soni va biomassasining ma’lum vaqt oralig‘idagi holatini aks ettiradi. Bunday piramidalar ba’zi amaliy vazifalarni, ayniqsa ekosistemaning turg‘unligini saqlashga qaratilgan vazifalarni hal etish imkonini bersada, ekosistemalarning trofik strukturasi haqida to‘liq ma’lumot bera olmaydi. Masalan, sonlar piramidasi ov mavsumida baliq yoki boshqa hayvonlarni salbiy oqibatlarsiz qancha miqdorda ovlash mumkinligini hisoblashga imkon beradi.

Energiya piramidasi har bir trofik darajada oziq tarkibidagi energiya miqdorini aks ettiradi. Ekologik piramidalar orasida energiya piramidalari ekosistemaning funksional holati haqida to‘liq ma’lumot beradi. Chunki organizmlar soni va biomassasi ularda to‘plangan energiya miqdori bilan emas, balki ekosistema mahsuldorligi, biomassaning o‘sish tezligi bilan bog‘liq. Ekosistemaning aynan shu vaqtdagi organizmlar soni va ularning massasini, ya’ni statik holatini ifoda etadigan son va biomassa piramidalaridan farq qilib, energiya piramidalari oziq zanjiri orqali energiyaning o‘tish dinamikasini aks ettiradi.

Energiya piramidasiga organizmlarning tana o‘lchamlari, ulardagi metabolizm jarayonlarining intensivligi ta’sir etmaydi, shuning uchun energiyaning barcha manbalari to‘g‘ri hisobga olinsa, piramida tipik shaklga ega bo‘ladi. Ekologik piramida qoidasiga binoan, quyi trofik darajadan yuqori darajaga energiyaning 10% i o‘tishini hisobga olsak, oziq zanjiridagi trofik darajalarning umumiy soni oltitadan oshmaydi.

Biologik mahsuldorlik qonuniyatlarini bilish, energiya oqimini miqdoriy jihatdan hisob-kitob qilish imkoniaytining mavjudligi inson tomonidan sayyoramizdagi asosiy oziq manbalari hisoblanadigan tabiiy va sun’iy ekosistemalardan unumli foydalanishda katta amaliy ahamiyat kasb etadi.

Shu asosda ko‘p miqdorda birlamchi va ikkilamchi mahsuldorlikni oshirishda insonning xo‘jalik hamda tabiatdagi biologik xilma-xillikni saqlash borasidagi faoliyatini to‘g‘ri tashkil etish mumkin. Ekosistemalarning dinamik holatini buzmasdan, mahsuldorligiga ziyon yetkazmasdan ulardagi

o‘simliklar va hayvonlar biomassasidan oqilona foydalanish zarurligini har birimiz tushunishimiz zarur.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: *ekologik piramida qoidasi, son piramidasi, biomassa piramidasi, energiya piramidasi.*

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Ekologik piramida qoidasining mohiyatini aytib bering. Ekologik piramidalarning qanday turlari bor? Ularning xususiyatlarini tushuntiring?
2. Son, biomassa va energiya piramidalari nimani aks ettiradi?
3. Ekologik piramidalarning qaysi turi ekosistemaning trofik strukturasiga bog‘liq emas?
4. Tipik va teskari piramidalarga misollar keltiring.
5. Inson faoliyatining qaysi sohalarida ekosistemalarning biologik mahsuldorligi haqidagi bilimlar juda zarur? Javobingizni misollar bilan tushuntiring.

O‘z fikringizni ayting.

1. Ilonning biomassasi yoz davomida 0,2 kg ga ortgan bo‘lsa, «10% qoidasi»ga asoslanib o‘tloqning ekologik piramidasini tuzing: o‘tloq sebargasi → kapalak → baqa → ilon → ilonburgut.

2-laboratoriya mashg‘uloti.

Mavzu. Oziq zanjiri va ekologik piramidalarga oid masalalar.

Laboratoriya mashg‘ulotining maqsadi: ekologik piramida qoidalariga asoslanib masalalar yechish, tirik organizmlarning oziq zanjirida tutgan o‘rnini aniqlash, ekologik jamoalarda organizmlar o‘rtasidagi biotik munosabatlarning matematik modelini tuzishni o‘rganish.

Ishning borishi:

1-masala. O‘tloq ekosistemasida quyidagi hayvonlar yashaydi: kapalak qurti, chittak, beda, qirg‘iy. Shu hayvonlar yordamida oziq zanjiri tuzing.

2-masala. Berilgan tirik organizmlar va ularning ekologik guruhlari o‘rtasidagi muvofiqlikni aniqlab, jadvalga yozing: sebarga, ilonburgut, baqa, mikroskopik zamburug‘, qo‘ng‘iz.

Produtsent	
I tartib konsument	
II tartib konsument	
III tartib konsument	
Redutsent	

3-masala. III tartib konsumentning umumiy massasi 8 kg bo‘lsa, oziq zanjiri komponentlarining umumiy massasini aniqlang va jadvalga yozing.

Oziq zanjiri komponentlari	Umumiy massasi
Fitoplankton	
Mayda qisqichbaqasimonlar	
Baliqlar	
Vidra	8 kg
Umumiy biomassa	

4-masala. Produtsentning biomassasi – 700000 kg, qarchig‘ayning biomassasi – 7 kg. Qarchig‘ay qaysi tartib konsument bo‘la oladi?

5-masala. O‘simlik – quyon – tulkidan iborat oziq zanjirida o‘simlik biomassasi 100 t. Agar bir tulkining massasi 10 kg bo‘lsa, tulkilar populatsiyasidagi individlar sonini aniqlang.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

1-masala. 2- va 4-tartib konsumentlarining umumiy biomassasi 1010 kg. 1-tartib konsumentlarning umumiy biomassasini aniqlang.

2-masala. Ekologik piramida qoidasidan foydalanib, dengiz ekosistemasida vazni 300 kg keladigan bitta tulen uchun oziq zanjirida qancha fitoplankton, mayda baliq, yirtqich baliq kerak bo‘lishini aniqlang.

3-masala. Oziq zanjiri fitoplankton – baliqlar – baliqchi qushdan iborat. Baliqchi qushning massasi 1 kg (quruq moddaning ulushi 40%)ga teng. Bir yil davomida 2000 kg fitoplankton quruq massasi hosil bo‘ladigan dengizda nechta baliqchi qush oziqlanishi mumkin?

4-masala. Oziq zanjiri o‘simlik – juft tuyoqli hayvon – bo‘ridan iborat. Ekologik piramida qoidasidan foydalanib, bo‘ri oziqlanishi mumkin bo‘lgan biogeotsenozning maydonini (m^2) aniqlang. O‘simliklar biomassasi 2000 g/m^2 ga teng, organizmlar tanasi massasi ulushining 70% ini suv tashkil etadi (bo‘rining vazni 55 kg).

5-masala. Ko‘rshapalakning yangi tug‘ilgan ikkita bolasining har biri 1 g massaga ega. Bir oy davomida onasi ularni sut bilan boqdi, natijada ularning vazni 4,5 g ga yetdi. Shu vaqt ichida ona ko‘rshapalak qancha hasharotlarni tutib yeydi? Shu hasharotlar oziqlanadigan o‘simliklarning massasini aniqlang.

19-§. TABIIY EKOSISTEMALAR

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Ekosistemalar qanday qismlardan tashkil topadi? Ekosistemalardagi qanday organizmlar produtsent, konsumentlar va redutsentlar deyiladi?*

Sayyoramizdagi ekosistemalar juda xilma-xil. Kelib chiqishiga ko‘ra ekosistemalarning quyidagi xillari farqlanadi. 1. Tabiiy ekosistemalar – bu

turdagi ekosistemalarda biologik o‘zgarishlar insonning bevosita ishtirokisiz boradi. Masalan, dengiz, ko‘l, o‘rmon va boshqalar. Tabiiy ekosistemalar tabiat omillari ta’sirida shakllanadi va rivojlanadi. 2. Sun’iy (antropogen) – ekosistemalar, inson tomonidan yaratilgan va inson ko‘magida faoliyat yurita oladigan ekosistemalar. Bu guruh ekosistemalariga agroekosistemalar, urbanoekosistema (shahar ekosistemalari) va kosmik ekosistemalar misol bo‘ladi.

Tabiiy ekosistemalar. Tabiiy ekosistemalar antropogen ekosistemalardan turlarining xilma-xilligi bilan farqlanadi. Tabiiy ekosistemalardagi hayotiy jarayonlarni amalga oshishi va ularning shakllanishi inson faoliyatiga bog‘liq emas. Tabiiy ekosistemalar 3 tipga bo‘linadi: 1) quruqlik ekosistemalari; 2) chuchuk suv ekosistemalari; 3) dengiz ekosistemalari.

Quruqlik ekosistemalari. Quruqlik ekosistemalarining Yer yuzida joylashuvini ikkita asosiy abiotik omil: harorat va yog‘in miqdori belgilaydi. Yer sharining turli qismlarida iqlim bir xil emas. Quruqlikdagi ekosistemalarda namlik cheklovchi omil hisoblanadi. Produtsentlar transpiratsiya jaroyonida ko‘p suv sarflaydi, shu sababli namlikning miqdori ekosistemalarning mavjudligini belgilovchi omil hisoblanadi. Harorat ham ekosistemadagi turlar xilma-xilligini belgilaydi, lekin cheklovchi omil sifatida namlik kabi muhim emas, chunki harorat davriy ravishda o‘zgarib turadi. Harorat yil davomida bir xil bo‘lishi (ekvatorda) yoki fasllarga qarab o‘zgarishi mumkin. Barcha organizmlar o‘zi rivojlanadigan muhit haroratiga evolutsiya natijasida moslashgan. Quruqlikdagi ekosistemalar juda xilma-xildir. Bir xil iqlim mintaqalarida joylashgan ekosistemalar yig‘indisi *biomlar* deb nomlanadi. Biomlar faqat quruqlikda mavjud. Biomlarning quyidagi turlari farqlanadi: Arktika tundrasi va alp tundrasi, shimoliy ignabargli o‘rmonlar, mo‘tadil iqlim o‘rmonlari, dashtlar, sahrolar, tropik o‘rmonlar.

Tundra shimoliy yarimsharda taygadan shimolroqda joylashgan. Tundra (iqlim) juda ham sovuq, o‘rtacha yillik harorat 0°C dan ham pastroq. Bir necha haftalik qisqa yoz davomida yerning muzdan erishi bir metrdan oshmaydi. Tundrada daraxtlar uchramaydi, sekin o‘suvchi lishayniklar, yo‘sinlar (sporali o‘simliklar), past bo‘yli butalar hukmronlik qiladi. Hayvonot dunyosi ham boy emas, yirik tuyoqli hayvonlardan – shimol bug‘usi (Yevrosiyo), kichik sutemizuvchilardan yirtqichlar (shimol tulkisi), qushlardan qutb boyqushi va boshqalar uchraydi.

Ignabargli o‘rmon (tayga). U Yevrosiyoning shimoliy qismlari va Shimoliy Amerikani o‘z ichiga oladi. Qishi uzoq va sovuq, yog‘ingarchilik miqdori ko‘p va asosan qor ko‘rinishida bo‘ladi. Doimiy yashil ignabargli daraxtlar hukmronlik qiladi (pixta, kedr, qarag‘ay). Hayvonot olami yirik tuyoqli sutemizuvchi hayvonlar (los, kabarga), mayda o‘simlikxo‘r sutemizuvchilar (qunduz, olmaxon), yirtqich sutemizuvchilar (ayiq, silovsin, tulki, bo‘ri, norka)dan iborat. Bu biomlarda botqoqliklar va ko‘llar uchraydi.

Mo‘tadil iqlim mintaqasining keng bargli o‘rmonlari. Iqlim yil davomida o‘zgarib turadi, qishki harorat 0°C dan past. Yirik bargli daraxtlar (buk, lipa, eman, zarang, shumtol), butalar va o‘tlar o‘sadi. Hayvonot orasida sutemizuvchilar (los, ayiq, silovsin, tulki, bo‘ri), qushlar (qizilishton, boyqush, qorayaloq, lochinlar) asosiy o‘rinni egallaydi. Tirik organizmlar mavsumiy iqlim sharoitiga moslashgan. Ularda qishki uyqu, migratsiya, tinim davri kuzatiladi. Muzlagan tuproq orqali daraxtlar suvni o‘zlashtirishi qiyin bo‘ladi, suv bug‘latish natijasida yo‘qotilgan suv o‘rnini to‘ldira olmay qoladi, shu sababli ayrim daraxtlar barglarini to‘kadi, ignabargli daraxtlar barglarini to‘kmaydi, ularning barglari qalin mumdan iborat kutikula bilan qoplangan.

Dashtlarning iqlimi fasllar davomida o‘zgarib turadi, qish harorati 0°C dan past. Asosan o‘tlar, qisman buta va daraxtlar o‘sadi. Hayvonlar orasida tuyoqli hayvonlardan bizon, antilopa, sayg‘oq, kenguru, jirafa, zebra, oq nosoroglar; mayda sutemizuvchilardan quyonlar, yumronqoziqlar, sichqonlar; yirtqichlardan bo‘ri, sher, qoplon, gepard, giyena itlari hamda turli qushlar uchraydi.

O‘tloqlar – o‘simliklari asosan o‘tlardan iborat ekosistemalar. Bu ekosistemada o‘suvchi o‘simliklar yetarli darajada namlikni talab qiladi. O‘tloqlar namlik yetarli darajada bo‘lgan hududlar: pasttekisliklar, daryo qirg‘og‘idagi yerlarni o‘z ichiga oladi. Bundan tashqari tog‘ o‘tloqlari – alp o‘tloqlari, yaylovlar mavjud.

Bu biogeotsenozlarda asosan boshoqli va boshqa gulli o‘simliklar o‘sadi. Hayvonlar orasida hasharotlar ko‘p uchraydi. O‘tloqlardan chorvachilik va pichan o‘rish maqsadida foydalaniladi. Hozirgi kunda dasht va o‘tloqlarning ko‘p qismi madaniy o‘simliklar yetishtirish, shaharlar va sanoat korxonalarini qurish tufayli o‘zlashtirilgan.

Sahrolar iqlimi juda quruq, kunlari issiq, tunlari esa sovuq ekosistemalardir. Ular yog‘ingarchilik miqdorining kamligi, harorat va yoritilganlik darajasining yuqoriligi bilan xarakterlanadi. Kserofitlar o‘t o‘simliklar, qisman butalar, efemerlar ko‘p uchraydi. Hayvonlardan xilma-xil kemiruvchilar (tovushqonlar, yumronqoziqlar); tuyoqli hayvonlar (qulon, jayron, antilopa), yirtqichlar (bo‘ri va sahro tulkisi), ko‘plab sudralib yuruvchilar, o‘rgimchaksimonlar, hasharotlar uchraydi. Ulardan ko‘pchiligi tunda faol bo‘ladi. Cho‘llarning ayrim qismlari inson tomonidan qishloq xo‘jaligida foydalanish maqsadlarida o‘zlashtirilgan, bu yerlarga boshqa hududlardan suv yetkaziladi yoki yerosti suvlaridan foydalaniladi.

Tropik o‘rmonlar turlar soni ko‘pligi bilan ajralib turadi. Bu o‘rmonlarni harorat va yillik yog‘in miqdori yuqori darajada bo‘lgan, o‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishi uchun barcha sharoit yetarli bo‘lgan hududlarda (Janubiy Amerika shimoli, Markaziy Amerika, Shimoliy Afrika, Hind va Tinch okeanidagi orollar) uchratish mumkin. O‘rtacha yillik yog‘in miqdori 2000–2500 mm. O‘simlik turlari ham juda ko‘p. Daraxtlar yarus bo‘ylab zich joylashgan. Ildizlari tuproqqa yetib bormaydigan, daraxtlarda o‘sadigan epifitlar, ildizi tuproqlarda bo‘lib, o‘zi daraxtlarga chirmashib to ularning eng yuqori qismlariga yetib boruvchi lianalar ko‘p uchraydi. Tropik o‘rmonlar hayvon turlariga boy bo‘lib, sutemizivchilar (maymunlar, yalqovlar), qushlar (to‘ti, kolibri), sudralib yuruvchilar, suvda hamda quruqlikda yashovchilar va hasharotlarni ko‘plab uchratish mumkin.

Tropik o‘rmonlarda yonma-yon o‘suvchi bir turga mansub o‘simliklarni uchratish mushkul. Odatda bu o‘rmonlarda har xil turga mansub o‘simliklar yonma-yon o‘sadi.

Hozirgi kunda o‘rmon biogeotsenozlari keskin kamayib bormoqda. Bu esa o‘z navbatida biosferaga sezilarli ta’sir o‘tkazadi.

Chuchuk suv ekosistemalari. Chuchuk suv ekosistemalari boshqa ekosistemalarga nisbatan kam hududlarni egallashiga qaramay, ularning ahamiyati juda katta. Chunki ular Yer yuzidagi barcha tirik organizmlar hayot faoliyati uchun zarur bo‘lgan chuchuk suv manbayi hisoblanadi. Suv tarkibida erigan gazlar, kislorod va karbonat angidridning miqdori o‘zgaruvchan va u cheklovchi omil hisoblanadi.

Chuchuk suvda yashaydigan organizmlar hayot shakllariga ko‘ra: bentos, plankton, nekton organizmlarga ajratiladi.

Barcha chuchuk suv havzalari tuzilishiga ko‘ra 3 guruhga bo‘linadi: oqmaydigan suv havzalari – ko‘l, hovuzlar; oqadigan suv havzalari – daryo, soy, buloqlar; botqoqlar.

Dengiz ekosistemalariga ochiq dengizlar (okean), kontinental shelflar, ko‘rfazlar, bo‘g‘ozlar, daryolarning quyilish joylari (limanlar) kiradi. Dengiz ekosistemalari Yer sharining 70% ini egallaydi. Dengizlarning eng chuqur nuqtalarida ham hayot mavjud. Dengizlar va okeanlarda suvning doimiy aylanishi kuzatiladi, dengiz ekosistemalarida to‘lqinlar vujudga keladi. Dengiz suvining sho‘rlanish darajasi juda yuqori (30% gacha), shu sababli dengizda yashovchi organizmlarda suv yo‘qotilishiga qarshi bir qancha moslanishlar vujudga kelgan. Dengizlarda plankton, nekton va bentos organizmlar yashaydi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: tabiiy ekosistema, sun’iy ekosistema, biomlar, chuchuk suv ekosistemasi, dengiz ekosistemasi.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Chuchuk suv ekosistemasi qanday komponentlardan tarkib topgan? Nima uchun uning tarkibida produtsentlarning biomassasi konsumentlarnikiga qaraganda kam?
2. O‘rmonlarda hayotni qanday omillar ta’minlaydi?
3. Fitoplankton, zooplankton va bentos organizmlar ro‘yxatini tuzing, ularning ko‘l ekosistemasidagi o‘rnini aniqlang
4. Qaysi abiotik omil chuchuk suv ekosistemasiga ko‘proq ta’sir etadi? Uning ta’siri natijasida ekosistemada qanday o‘zgarishlar sodir bo‘ladi?

O‘z fikringizni bildiring.

1. Hozirgi paytda tropik o‘rmonlarni kesish avj olib bormoqda. O‘rmonlarning kesilishi biologik xilma-xillikni kamayishiga sabab bo‘ladi. Chunki tirik organizmlarning deyarli 50% i mana shu o‘rmonlarda hayot kechiradi. Lekin bu o‘rmonlar xalqaro qo‘riqxonalar tarkibiga kirmaydi. Shu sababli ham iqtisodiy rivojlanish uchun xizmat qilishi kerak. Bu muammo yuzasidan qanday taklif bera olasiz?

20-§. MARKAZIY OSIYO VA O‘ZBEKISTONNING TABIIY EKOSISTEMALARI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Botanika o‘quv fanidan olgan bilimlaringiz asosida O‘zbekistonda o‘sadigan qaysi o‘simlik oilalari vakillari cho‘l muhitida o‘sishga moslashganligini ayting.*

Markaziy Osiyo region landshaftining fizik-geografik sharoiti xilma-xil. Markaziy Osiyo hududi dasht, chala cho‘l, cho‘l va tog‘ kabi tabiiy geografik zonalardan iborat.

Cho‘l ekotizimi. Cho‘l mintaqasi butun respublikamiz hududining 60% dan ko‘pini tashkil qilib, dengiz sathidan 400–500 m gacha bo‘lgan balandlikda joylashgan. Bu regionning fizik-geografik sharoiti va landshafti ham juda xilma-xil. Shimoliy-g‘arbiy hududlar cho‘l va chala cho‘llardan iborat bo‘lib, yozi quruq issiq, qishi sovuq, yog‘ingarchilik miqdorining kamligi bilan xarakterlanadi. Biologik mahsuldorlikni cheklovchi omili namlikning kamligi hisoblanadi. Yog‘ingarchilikning yillik miqdori 200 mm dan oshmaydi, asosan yog‘ingarchilik qish-bahor faslida kuzatiladi. Harorat yozda +40+45°C ga yetadi, yillik namlik miqdori 200 mm dan oshmaydi. Cho‘l mintaqasida o‘simliklarning tarqalishi yillik yog‘in miqdoriga bog‘liq.

Cho‘l mintaqasi tuprog‘ining xilma-xil bo‘lishi, o‘simliklarning xilma-xilligini belgilaydi.

Tuproqning strukturasiga ko‘ra sho‘rxok tuproqli cho‘l, qumli cho‘l, gipsli cho‘llar farqlanadi. Masalan, sho‘rxok tuproqli cho‘llarda shiraga boy o‘simliklar (seret baliqko‘z, qizil sho‘ra, sarsazan), qum tuproqli cho‘llarda yaxshi o‘suvchi kserofit o‘simliklar (saksovul, sag‘an, qumtariq, juzg‘un, silen, iloq), gipsli cho‘llarda shu sharoitga moslashgan o‘simliklar (qora boyalich, buyurg‘un, shuvoq) o‘sadi.

Tuya

Yumronqoziq

28-rasm. Cho‘l va chala cho‘l hayvonlari.

Cho‘llarning hayvonot dunyosi ham o‘ziga xos. Cho‘l hayvonlari ham o‘simliklar kabi suvsizlikka yaxshi moslashgan. Cho‘lda yashovchi sudralib yuruvchilar, mayda kemiruvchilar suvsizlikka fiziologik va etologik jihatdan moslashgan. Bu hayvonlar ichimlik suviga unchalik muhtoj emas, chunki ular organizmida iste’mol qilingan oziqning parchalanishi natijasida metabolik suv hosil bo‘ladi. Ularning siydigi juda konsentratsiyalashganligi uchun organizmdan suv kam ajraladi. Umurtqasiz hayvonlarning asosiy qismini hasharotlar tashkil qiladi va hayvonlarning ko‘pchiligi tungi hayvonlar hisoblanadi.

Cho‘llarda asosiy sutemizuvchilardan qo‘shoyoqlar, barxan mushugi, jayron, oqquyruq, olaqo‘zon, tulki, bo‘ri, chiyabo‘ri, yumronqoziq, qumsichqon, tipratikan; qushlardan xo‘jasavdogar, to‘rg‘ay, tentakqush, yo‘rg‘a tuvaloq, boyo‘g‘li, cho‘l moyqurti, qum chumchug‘i, so‘fito‘rg‘ay, yirtqich qushlardan tasqara, burgut kabilar yashaydi. Sudralib yuruvchilardan echkemar, qum bo‘g‘ma iloni, kapcha ilon (Turkiston kobrasi), chipor ilon, o‘qilon, charxilon, kaltakesaklar, cho‘l toshbaqasi keng tarqalgan (28–29-rasmlar).

To‘qaylar daryo bo‘ylaridagi sernam yerlarda joylashgan daraxt, buta va o‘tlardan tashkil topgan chakalakzorlardan iborat. To‘qaylar daryo suvlari bilan chambarchas bog‘langan. O‘zbekistondagi eng katta to‘qaylar Sirdaryo bilan Amudaryo bo‘ylarida joylashgan. To‘qaylarda o‘tlardan qamish, ro‘vak, shirinmiya, qo‘g‘a, yantoq keng tarqalgan; daraxt va butalardan esa turang‘il, yulg‘un, tol, jiyda kabilarni ko‘rsatish mumkin. Shuni ham aytish kerakki, Sirdaryo bilan Amudaryo suvlari kamayishi bilan uning bo‘yidagi to‘qaylar ham ancha qisqarib ketgan. To‘qaylar daryo sohillarini (qirg‘oqni) yemirilishdan saqlaydi, cho‘llarning quruq havosini ma’lum darajada yumshatadi va uni kislorod bilan boyitadi. Bulardan tashqari, to‘qaylar turli mo‘ynali va boshqa foydali hayvonlarni saqlash va ko‘paytirish uchun ham zarur.

Charxilon

Oqquyruq

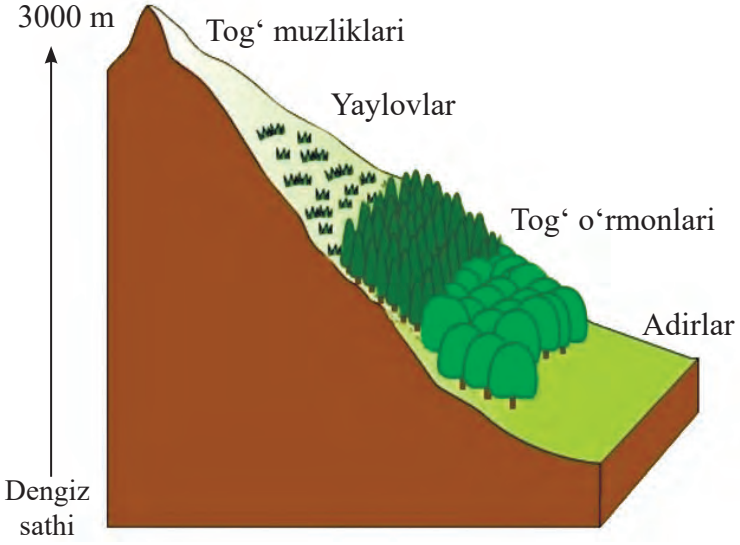
29-rasm. Cho‘l va chala cho‘l hayvonlari.

To‘qaylarda sutemizuvchilardan to‘ng‘iz, to‘qay mushugi, bo‘rsiq, bo‘ri, chiyabo‘ri, tovushqon; qushlardan o‘rdak, g‘oz, churrak, kakku, baliqchi qush, birqozon, qirg‘ovul, qirg‘iy va boshqalar uchraydi.

Adirlar O‘zbekiston hududining dengiz sathidan 500–1200 m gacha bo‘lgan joylardir (30-rasm). Adirlarning tuprog‘i cho‘lga nisbatan unumdor, o‘simliklarning vegetatsiya davri birmuncha uzoq davom etadi. Bu mintaqada madaniy ekinlar sun’iy sug‘oriladi yoki lalmi ekinlar ekiladi. Adir o‘simliklarining ko‘pchiligi chim hosil qilib o‘sadi. Bu xususiyat tuproqni suv, yog‘in, shamol eroziyasidan saqlaydi. Adirlarda bo‘yimodaron, andiz, shirach, lolaqizg‘aldoq, qo‘ziquloq, oqquray, marmarak, kakra kabi o‘simliklar o‘sadi.

Adirlarda kemiruvchilardan: sichqon, kalamush, yumronqoziq; tuyoqlilardan: oqquyruq, jayron; sudralib yuruvchilardan: ilonlarning bir qancha turlari uchraydi. Cho‘lga xos bo‘lgan ba’zi turlar (cho‘l toshbaqasi, kaltakesak, sariq ilon, malla yumronqoziq, echkemar va boshqalar) adirning quyi qismida ham yashaydi. Adirning balandlik mintaqasida qushlardan burgut, miqqiy, qirg‘iy, boltayutar, ilonburgut, ukki, boyo‘g‘li, bedana, kaklik, so‘fito‘rg‘ay uchraydi (31-rasm).

Dengiz sathidan 1200–1600 metrdan 2700–2800 metrgacha balandlikda **tog‘ o‘rmonlari** joylashgan. Tog‘ o‘rmonlarida yong‘oq, olma, tog‘olcha, do‘lana,

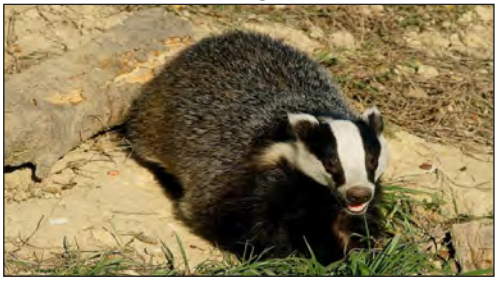


30-rasm. Tog‘ tabiiy geografik zonalari.

Tolay tovushqoni

Xongul

Qirg‘ovul



Bo‘rsiq

31-rasm. Adir hayvonlari.

bodom, qatrong‘i, nok, archa, terak, qayin, kamxastak kabi daraxtlar; na’matak, uchqat, zirk, tobulg‘i, irg‘ay kabi butalar o‘sadi. Ko‘p yillik o‘tlar orasida lola, shirach, kavrak kabi muhofazaga molik turlar ham bor.

Tog‘ o‘rmonlarida o‘rmon sichqoni, tog‘ suvsari, qunduz, o‘rmon olmaxoni, qo‘ng‘ir ayiq, chipor sirtlon, silovsin, qoplon, yovvoyi qo‘y, tog‘ echkisi, to‘ng‘iz, bo‘ri, tulki, bo‘rsiq kabilar uchraydi. Qushlardan burgut, yapaloqqush, tasqara, kaklik, zarg‘aldoq kabilar yashaydi.

32-rasm. Qiziltikan.

Respublikamiz hududidagi dengiz sathidan 2700–2800 m va undan baland bo‘lgan barcha yerlar – yaylovlardan iborat. Yaylovlarning havosi nihoyatda sovuq, doim kuchli shamol esadi. Shuning uchun bu yerda o‘sadigan daraxt va butalar past bo‘yli bo‘ladi.

Yaylovda yer bag‘irlab o‘sadigan daraxtlardan archa va butalardan irg‘ay, na’matak,

uchqat kabilar toron, shuvoq, sutlama, sug‘uro‘t, betaga, sanchiqo‘t, yunona kabi ko‘p yillik o‘tlar, kirpio‘t va zirako‘t kabi yostiq hosil qilib o‘sadigan o‘simliklarni uchratish mumkin (32-rasm).

Yaylov mintaqasida yirik sutemizuvchilardan qo‘ng‘ir ayiq, ilvirs, tog‘ takasi, arxar, muflon, qoplon, bo‘ri; qushlardan boltayutar, tog‘ zog‘chasi kabilar yashaydi. Qishloq xo‘jaligining jadal rivojlanishi, archa o‘rmonlarining kesilishi kabi antropogen ta’sirlar tog‘oldi va tog‘ hududlarida biomlarning sezilarli buzilishlariga sabab bo‘lmoqda.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: Dasht, chala cho‘l, cho‘l, to‘qay, adir, tog‘ o‘rmonlari.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Markaziy Osiyo tabiiy ekosistemalari haqida gapirib bering.
2. Cho‘llarning o‘simlik va hayvonot dunyosining o‘ziga xos jihatlarini aytib bering.
3. To‘qay mintaqasidagi o‘simlik va hayvonlarning o‘ziga xos moslanishlarini tushuntiring.
4. Adirlarda qanday o‘simlik va hayvonlar tarqalganligini aniqlang?
5. Tog‘ o‘rmonlari va yaylovlarning iqlimi, o‘simlik va hayvonot dunyosi haqida gapirib bering.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

O‘simliklarni ular o‘sadigan muhitiga ko‘ra guruhlarga ajrating.

T/r	O‘simliklar	T/r	O‘simliklar	T/r	O‘simliklar	T/r	O‘simliklar
1	Qamish	8	Bo‘yimodoron	15	Qizil sho‘ra	22	Tol
2	Turang‘il	9	Sarsazan	16	Kakra	23	Yulg‘un
3	Baliqko‘z	10	Itsigak	17	Qumtariq	24	Shuvoq
4	Qiziltikan	11	Shirinmiya	18	Andiz	25	Sanchiqo‘t
5	Shirach	12	Sutlama	19	Oqquray	26	Toron
6	Betaga	13	Qora boyalich	20	Sag‘an	27	Juzg‘un
7	Qo‘ziquloq	14	Iloq	21	Saksovul	28	Marmarak
Qumli cho‘llarda o‘sadigan o‘simliklar:							
Sho‘r tuproqli cho‘llarda o‘sadigan o‘simliklar:							
To‘qaylarda o‘sadigan o‘simliklar:							
Adirlarda o‘sadigan o‘simliklar:							
Yaylovlarda o‘sadigan o‘simliklar:							

21-§. SUN'IY EKOSISTEMALAR

Tayanch bilimlaringizni qo'llang. *Tabiiy biogeotsenozlarning xilma-xilligi va tabiiy ekosistemalarning barqarorligiga ta'sir etuvchi omillarni aytib bering.*

Sun'iy ekosistemalar – bu antropogen ekosistemalardir. Tarixiy rivojlanish davomida inson tabiatni o'z maqsadlari yo'lida o'zgartirib borgan. Insonlarning xo'jalik maqsadlari tabiiy ekosistemalarni antropogen ekosistemalarga qisman almashishiga olib kelgan – urbanoekosistema, agroekosistema, ular insonning xohishlariga ko'ra yaratiladi, saqlanadi, boshqariladi. Sun'iy ekosistemalar o'zini o'zi boshqarmaydi, o'zini o'zi tiklay olmaydi va insonning ta'sirisiz uzoq vaqt mavjud bo'la olmaydi.

Ular faqatgina quyosh energiyasidan foydalanibgina qolmay, inson tomonidan beriladigan qo'shimcha energiya manbalaridan ham foydalanadi. Akvarium, gul o'tkazilgan tuvaklar sun'iy ekosistemalarning kichik modellaridir.

Urbanoekosistema – (urbanoekosistema lotinchada «urbs» – shahar) inson tomonidan sun'iy yaratilgan va boshqariladigan ekosistema sanaladi. U insonlar ma'lum bir joyni manzilgohga aylantirishi natijasida paydo bo'ladi. Bunday ekosistemalarga shaharlar, shaharchalar, qishloqlar misol bo'ladi.

Urbanoekosistemalar tarkibiga tabiiy komponentlar (yorug'lik, havo, suv, tuproq, o'simlik, hayvon, zamburug', mikroorganizmlar) va inson tomonidan yaratilgan komponentlar (sanoat korxonalari, arxitektura qurilish obyektlari, transport, dam olish oromgohlari va yashash joylari) kiradi.

Inson tomonidan yaratilgan ikkinchi komponent shahar ekosistemasining biotik va abiotik qismlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Ko'pgina yirik shaharlarda havo tarkibida sanoat va avtotransport vositalari chiqindilari, hayvon, o'simlik turlari sonining kamayishiga sabab bo'luvchi karbonat angidrid va is gazi miqdori ortgan. Shahar muhitiga antennalar va elektr uzatish tarmoqlari hamda transport vositalari tomonidan keltirib chiqariladigan turli shovqinlar tas'ir ko'rsatmoqda. Ular yovvoyi hayvonlarni cho'chitadi, insonlar salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Shaharlarda o'stiriladigan o'simliklar orasida tuproq tarkibida namlik yetishmasligiga va sho'rlangan tuproqda o'sish xususiyatiga ega bo'lgan (terak, soxta kashtan, shumtol, akatsiya, gledichiya va boshqalar), havo tarkibidagi karbonat angidridni o'zlashtiradigan va havoga kislorod bilan birga kasallik keltirib chiqaruvchi bakteriyalarni nobud qiladigan fitonsidlar ishlab chiqaradigan o'simliklar ko'pchilikni tashkil etadi. Shahar hududida

o‘sadigan o‘simliklarning asosiy vazifasi organik modda hosil qilish emas, balki havo tarkibini me’yorida ushlab turishdir. Ular o‘zida chang va turli xil zararli kimyoviy mahsulotlarni ushlab qoladi va tabiiy tozalovchi vazifasini bajaradi.

Urbanoekosistemada tarqalgan hayvonlar orasida qushlar (kaptar, chumchuq, qaldirg‘och va boshqalar), kemiruvchilar (kalamush, sichqon, olmaxonlar), hasharotlar (qandalalar, suvaraklar, asalarilar va boshqalar) uchraydi.

Shahar ekosistemasini boshqaruvchi ekologik ixtisoslashgan tashkilotlarning bugungi kundagi vazifasi sanoat korxonalarining ishlab chiqarish texnologiyasini, kommunal va transport sohalarini ekologizatsiyalashtirish hisoblanadi. Energiya sarfini kamaytirish borasida ham bir qancha muammolar o‘z yechimini topib bormoqda. Energiya olishda quyosh batareyalaridan va energiyani nisbatan kamroq sarflaydigan yoritish uskunalaridan foydalanilmoqda. Shu bilan birga suv sarfini kamaytirish, oqova suvlarni tozalash, chiqindilarni kamaytirish va qayta ishlash kabi muammolar mavjud.

Bug‘doyzor

G‘o‘za maydoni

Olmazor

Paxtazor

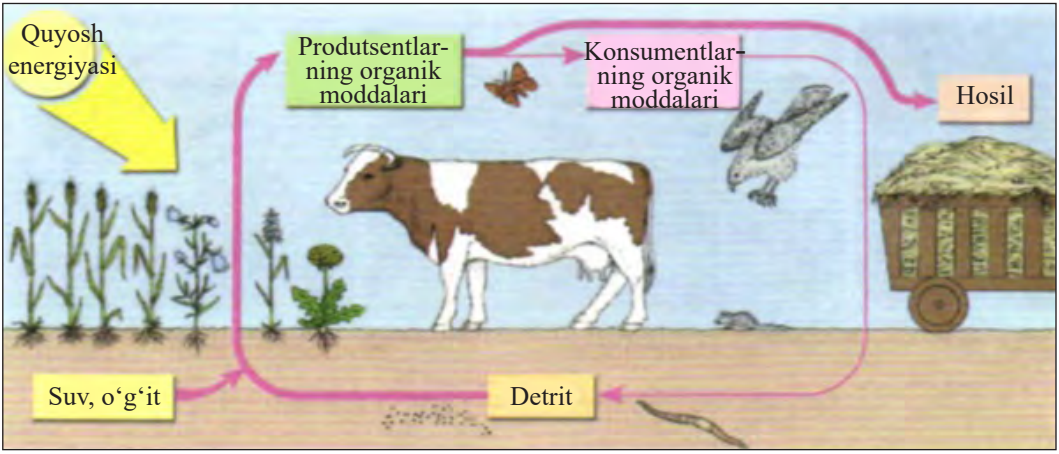
33-rasm. Agroekosistemalar.

Agroekosistemalar. Agroekosistemalar (yunoncha – «agros» – dala) insonning qishloq xo‘jaligi sohasidagi faoliyati natijasida yuzaga keladigan sun’iy ekosistemalardir. Bularga dalalar, bog‘lar, tokzorlar, tomorqalar misol bo‘ladi. Agroekosistemalar agrosenozlar deb ham ataladi. Agrosenoz – bu qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini olishda foydalaniladigan sun’iy biogeotsenozlardir. Ular doimiy ravishda insonlar tomonidan boshqariladi, ular bir yoki bir necha hayvon zotlari va o‘simlik navlarining yuqori hosildorligi bilan ta’riflanadi (33-rasm).

Urbanoekosistemadan farq qilib, agroekosistemalarning asosiy qismini avtotrof organizmlar – o‘simliklar tashkil etadi. Agroekosistemalar faqatgina quyosh energiyasidan foydalanadigan tabiiy ekosistemalardan farq qiladi. Bu ekosistemalarda o‘g‘itlash va sug‘orish ishlari amalga oshiriladi. Agroekosistemalar kerakli mahsulotlarni yetishtirib beradi, mazkur mahsulotlarni tovarga aylantiradi va iqtisodiyot rivojiga zamin tayyorlaydi.

Agroekosistemaning asosiy elementlari quyidagilar hisoblanadi: madaniy o‘simliklar, begona o‘tlar, mikroorganizmlar (masalan, azot to‘plovchi bakteriyalar), yuksak o‘simliklar bilan mikoriza hosil qiladigan zamburug‘lar, tuproqda erkin yashovchi zamburug‘lar, bakteriyalar, suvo‘tlari, tuproqda yashovchi umurtqasiz va umurtqali hayvonlar (34-rasm).

Agroekosistemalarning hosildorligini oshirish uchun ko‘p miqdorda yoqilg‘i, kimyoviy moddalar, texnikadan foydalanish uchun energiya sarflanadi. Ba’zan sarflanayotgan energiya miqdori yetishtirilayotgan mahsulot miqdoridan ortib ketadi. Bu esa iqtisodiy tanglik holatida agroekosistemalarning rentabelligini tushirib yuboradi. Sun’iy yaratilgan



34-rasm. Agroekosistemalarda moddalar va energiya aylanishi.

ekosistemalar inson tomonidan doimiy nazoratni talab etadi. Faqat ayrim turdan iborat maxsus ekosistemadan (masalan, g‘o‘zadan) vaqtinchalik iqtisodiy foyda olish mumkin. Ammo juda katta maydonlardagi g‘o‘za monokulturasi tuproq strukturasining buzilishiga, uning sho‘rlanishiga, zararkunandalarning ko‘payishiga va natijada ekosistemaning buzilishiga olib keladi. Almashlab ekishni qo‘llash, ekologik jamoaga qo‘shimcha tarkibiy qismlarni, masalan, biologik kurashda ishtirok etadigan organizmlar – entomofag (hasharotxo‘r), changlantiruvchi asalarilarni qo‘shish, ekologik sistemaning stabillashuviga yordam beradi.

Cho‘l, o‘tloq, dasht kabi yaylov sifatida foydalaniladigan tabiiy ekosistemalarning mahsuldorligini oshirish uchun serhosil o‘tlar ekish, o‘g‘itlash va tuproqni sun’iy sug‘orish usullaridan foydalanish mumkin. Agrosenozlarning iqtisodiy samaradorligini yanada oshirish uchun ekinlarga ishlov berishning zamonaviy texnologiyalaridan foydalanish, yangi o‘simlik navlari va ularning duragaylarini yaratishda genetik injeneriya va biotexnologiya usullaridan foydalanish zarur.

Kosmik ekosistemalar. Uzoq safarga mo‘ljallangan kosmik kema ham kichik antropogen ekosistema hisoblanadi. Hozirgi paytda barcha kosmik kemalar hayot uchun zarur bo‘ladigan zaxiralar bilan ta’minlangan. Ularda suv va havoning regeneratsiyasi fizik-kimyoviy usullar yordamida amalga oshadi. Kosmik kemalar hayot uchun zarur barcha abiotik komponentlarni qayta hosil qiluvchi va ularni qayta ishlovchi sistemalar bilan jihozlanadi. Quyida tabiiy va sun’iy ekosistemalarning qiyosiy tavsifi berilgan (3-jadval).

3-jadval

Tabiiy va sun’iy ekosistemalarning qiyosiy tavsifi

Tabiiy ekosistemalar	Sun’iy ekosistemalar
Biosferaning evolutsiya jarayonida shakllangan birlamchi tabiiy elementar birligi	Biosferaning inson tomonidan shakllantirilgan ikkilamchi sun’iy tarkibiy qismi
Tabiiy ekosistemalar evolutsiyasida tabiiy tanlanish asosiy harakatlantiruvchi kuch hisoblanadi	Agroekosistemalarda tabiiy tanlanish kuchi inson tomonidan susaytirilgan, asosiy yo‘nalish sun’iy tanlash hisoblanadi
Ko‘plab hayvon va o‘simlik turlaridan tarkib topgan, bir necha turlarga mansub populatsiyalar hukmronlik qiladigan murakkab biologik sistema	Bir o‘simlik yoki havvon turi populatsiyalari hukmronlik qiladigan soddalashgan ekosistema

Fitosenozning ekologik xilma-xilligi, o‘z-o‘zini boshqarishi ekosistemaning dinamik muvozanatini ta’minlaydi	Biomassasi tarkibi, mahsuldorlikning turg‘unligi doimiy emas
Birlamchi mahsulot konsumentlar yoki redutsentlar tomonidan iste’mol qilinadi va davriy aylanishda ishtirok etadi	Mahsulotning ma’lum qismi inson ehtiyojlarini qondirish maqsadida ekosistemadan chiqarib yuboriladi
Quyosh energiyasini qabul qiladi, o‘zgartiradi, to‘playdi	Faqatgina quyosh energiyasidan emas, inson tomonidan beriladigan qo‘shimcha energiyadan ham foydalanadi
Unumdor tuproqning hosil bo‘lishini ta’minlaydi	Tuproqning unumdorligini pasaytiradi
Suvni sekin-asta sarflaydi va tozalaydi	Suvni sarflaydi, ifloslantiradi
O‘zini o‘zi boshqarish va tiklash xususiyatiga ega	Doimiyligini saqlash va tiklash uchun ko‘p kuch sarflanadi

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: antropogen ekosistema, agroekosistema, urbanoekosistema, agrobiotsenoz, monokultura.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Agroekosistema va tabiiy ekosistemalarni taqqoslang.
2. Agrosenozning biogeotsenozlardan asosiy farqlarini aniqlang.
3. Urbanoekosistema biogeotsenozlardan nimasi bilan farq qiladi?
4. Qanday maqsadlarda inson agrobiotsenoz va agroekosistemalarni yaratadi?
5. Nima uchun agroekosistemalarda moddalar va energiya almashinuvi to‘liq emas?
6. Quyidagilarni tabiiy va sun’iy ekosistemalarga ajrating: okean, tomorqa, ko‘l, daryo, bog‘, tropik o‘rmon, bug‘doyzor.

O‘z fikringizni bildiring.

1. Nima uchun agroekosistemalar insonning bevosita ta’sirisiz beqaror hisoblanadi va tez yo‘qolib ketadi? Ularning barqarorligini oshirish yo‘llarini taklif eting.
2. Nima uchun agroekosistemalarda hasharotlarning soni haddan ziyod ortib ketadi, tabiiy ekosistemalarda esa ularning soni barqaror? Ularning sonini kamaytirishda kimyoviy usullarga nisbatan biologik usullardan foydalanishning afzalligini tushuntiring.
3. Shahar florasi va faunasi uchun xos bo‘lgan asosiy belgilarni aytib bering. Ulardagi moslanishlar qanday paydo bo‘lgan?
4. Shahar ekosistemalarida yashil o‘simliklar va hayvonlarning ahamiyatini tushuntiring?

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar. Jadvalni to‘ldiring.

Taqqoslanadigan jihatlar	Tabiiy ekosistemalar	Sun’iy ekosistemalar
Biologik xilma-xillik		
Moddalar va energiya almashinuvi		
Tashqi muhitdan moddalarning kirish zaruriyati		
Trofik darajalar soni		
Qo‘shimcha energiyaning zaruriyati		
O‘z-o‘zini boshqarish jarayoni		
Barqarorligi		
Tanlanish turi		
Misollar		

2. Tabiiy va sun’iy ekosistemaga qiyosiy tavsif bering.

Archazor o‘rmon	Umumiy jihatlari	Paxta dalasi

22-§. BIOGEOTSENOZLARNING BARQARORLIGI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Biogeotsenozlarning o‘z tarkibiy qismlari o‘rtasidagi dinamik muvozanatni va o‘zaro munosabatlarni tabiiy yoki antropogen ta’sirlardan so‘ng tiklay olish xususiyati deganda nimani tushunasiz?*

Ekosistemalarning barqarorligi. Tabiiy ekosistemalar ma’lum qonuniyatlar asosida tarkib topadi, rivojlanadi. Ekosistemaning barqarorligi eng avvalo produtsent, konsument, redutsentlar tomonidan amalga oshiriladigan moddalar va energiya almashinuvi jarayoni va quyosh energiyasi hisobiga ta’minlanadi. Yuqorida qayd etilgan ikki omil ekosistemaning tashqi muhitning doimiy o‘zgarishlariga nisbatan barqarorligini yuzaga keltiradi. O‘zgargan ekologik omillar ta’sirida o‘zining tuzilishi va normal funksional holatini saqlay olish xususiyati ekosistemalarning barqarorligi deb ataladi. Turlarning xilma-xilligi va organizmlarning o‘zi yashaydigan muhitdagi o‘zgarishlarga ma’lum darajada moslanishlari ekosistemalar barqarorligini hamda tashqi muhit omillariga nisbatan turg‘unligini ta’minlaydi.

Ekosistemalar turg‘unligini uning tarkibiga kiradigan organizmlar o‘rtasidagi trofik aloqalarning xilma-xilligi ham belgilaydi. Turlar soni kam bo‘lgan ekosistemalar barqaror bo‘lmaydi. Biogeotsenozlarning tarkibida turlar qanchalik xilma-xil bo‘lsa, ularning turg‘unligi ham shunchalik yuqori bo‘ladi. Tashqi muhit sharoitlarining o‘zgarishi avvalgi muhitga moslashgan organizmlarni qirilishiga olib keladi. Ekosistema tarkibida populatsiyalar genetik jihatdan qanchalik xilma-xil bo‘lsa, ularda tashqi muhitning o‘zgargan sharoitlariga nisbatan moslanish, yashab qolish va organizmlarni sonini tiklash uchun imkoniyat shunchalik ko‘p bo‘ladi. Populatsiyalarning o‘zini tiklab olishi uchun talab qilinadigan vaqt organizmlarning ko‘payish tezligi bilan belgilanadi. Ekosistemalarning o‘zini o‘zi boshqarish va dinamik muvozanatni saqlash xususiyati gomeostaz deb ataladi. Ekosistema gomeostazi uning tarkibidagi turlarning soni va tarkibining doimiyligi bilan ifodalanadi. Insonning omil sifatida oziq zanjirlariga salbiy ta’siri ekosistemadagi organizmlar sonining ko‘payishi yoki kamayishiga olib keladi, natijada ekosistemaning gomeostaz holati buziladi. Tashqi muhit sharoit va turlar sonining o‘zgarishi hamda ayrim turlarning yo‘qolishi yoki yangi turlarning qo‘shilishi, biogeotsenozlar turg‘unligining buzilishiga yoki boshqasi bilan almashinishiga olib keladi.

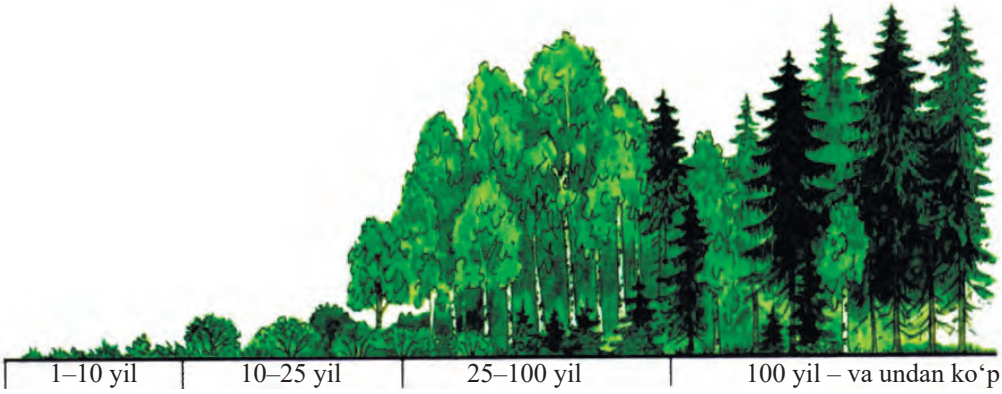
Biogeotsenozlarning almashinuvi. Ma’lum vaqt oralig‘ida biogeotsenozlarda o‘zgarishlar sodir bo‘lishi mumkin. Muhitdagi abiotik va biotik omillar ta’siri natijasida, ekosistema tarkibiga kiruvchi populatsiyalar soni kamayib boradi. Vujudga kelgan yangi sharoitlar ularning hayot kechirishi uchun noqulay hisoblanadi. Natijada tabiiy tanlanish tufayli bu populatsiyalar qisqarib, ular o‘rniga shu muhit sharoitiga moslashgan populatsiyalar paydo bo‘ladi. Bu esa bir biogeotsenozning turlar tarkibi bilan farq qiluvchi boshqa bir biogeotsenoz bilan almashinuviga olib keladi. Biogeotsenozlarning ma’lum vaqt davomida boshqa bir biogeotsenozlar bilan almashinish jarayoni biogeotsenozlar almashinuvi yoki suksessiya deb ataladi.

Suksessiya (lotincha «successio» – o‘rin almashish) – ma’lum hududdagi ekosistemalarning inson va tabiat omillari ta’sirida izchillik bilan boshqa ekosistemalarga almashinishi. Suksessiyalar birlamchi va ikkilamchi bo‘ladi.

Birlamchi suksessiyalar tuproq va o‘simliklar mavjud bo‘lmagan joylarda kuzatiladi. Masalan, vulqonlar otilgan maydonlarda, qum tepaliklarda va qoyalar yuzasida sodir bo‘ladi. Ma’lum izchillikda davom etadigan jarayonlar natijasida barqaror biogeotsenozlar hosil bo‘ladi. Bir-biri bilan almashinadigan ekosistemalar *suksessiya ketma-ketligi* yoki *biogeotsenozlar qatori* deb ataladi. Bu qatordagi ekosistemalar rivojlanayotgan ekosistemaning

dastlabki bosqichlari hisoblanadi. Jamoalar va atrof-muhit bilan o‘zaro muvozanat holati ta’minlangan ekosistemalar klimaks bosqichidagi ekosistemalar deb ataladi. Klimaks bosqichigacha rivojlanish uzoq vaqt talab etadi (bir necha yuz yoki ming yillik). Yetuk klimaksli ekosistemalar tashqi muhit omillariga nisbatan yuqori barqarorlikka ega. Ekosistemada qanchalik turlar soni ko‘p va ular o‘rtasidagi trofik munosabatlar murakkab bo‘lsa, ekosistema shunchalik barqaror va turg‘un bo‘ladi. Turlar soni ko‘p bo‘lgan biogeotsenozlarda konsumentlar uchun oziq resurslar turi xilma-xil bo‘ladi, bir turdagi oziqning yetishmovchiligi yoki yo‘qolishi katta xavf tug‘dirmaydi, chunki konsumentlar boshqa oziq bilan ham oziqlanadi. Bu esa individlarni soni kamaygan turlarning o‘zini qayta tiklashiga imkon yaratadi. Muhit sharoitlari o‘zgarganda ham shu usulda oziq resurslari va uning iste’molchilari o‘rtasida muvozanat saqlanadi.

Moddalar va energiyaning aylanishi to‘liq muvozanatlashgan, ya’ni bir turdagi organizmlarning hayotiy mahsulotlari boshqasi tomonidan o‘zlashtiriladigan klimaksli ekosistemalar tashqi muhitning muayyan ta’sirlariga nisbatan turg‘un va barqaror bo‘ladi. Klimaksli ekosistemalarga tayga, tundra, dasht misol bo‘ladi.



35-rasm. Ignabargli o‘rmon biogeotsenozining tiklanishi.

Barqaror biogeotsenozlarning bosqichma-bosqich shakllanishini o‘rmon biogeotsenozning tiklanishi misolida ko‘rish mumkin (35-rasm). Vulqon otilishi natijasida paydo bo‘lgan yalang‘och qoyalarda dastlab lishayniklar va suvo‘tlari paydo bo‘ladi. Suvning muzlashi va erishi, lishayniklar tomonidan ishlab chiqariladigan kislotalar toshlarni yemirishi tufayli tuproq qatlami hosil bo‘ladi. Lishayniklarning qoldiqlari tuproq qatlamini organik birikmalar

bilan boyitadi. Keyinchalik bu yerda yo‘sinlar o‘sa boshlaydi. Lishayniklar va yo‘sinlar bilan bir vaqtda bu hududda hasharotlar, o‘rgimchaklar va boshqa umurtqasizlar yashay boshlaydi. Shundan so‘ng shamol yordamida bir yillik va ko‘p yillik o‘tlarning tarqalishiga imkon yaratiladi. Tuproq tarkibida qoldiq moddalar miqdori, umurtqasiz hayvonlar va shu bilan bir paytda turli xil xordalilar tipi vakillari bo‘lgan qushlar, sutemizuvchilar xilma-xilligi ham ortib boradi. Dastlab butalar, so‘ngra daraxtlar paydo bo‘ladi, hayvonot dunyosi boyib boradi. Shu yo‘l bilan o‘rmon paydo bo‘ladi. Birlamchi suksessiyada o‘simliklar asosiy rol o‘ynaydi, chunki ularning faoliyati tufayli tuproq tarkibi o‘zgaradi, mineral moddalar bilan boyib boradi.

Ikkilamchi suksessiya populatsiyalar o‘rtasidagi munosabatlar buzilgan hududlarda kuzatiladi. Ikkilamchi suksessiya yong‘in, qurg‘oqchilik, o‘rmonlar kesilishi yuz bergan hududlarda populatsiyalar o‘rtasida munosabatlarning qayta tiklanishi oqibatida yuz beradi. Bunday turdagi suksessiyalarda rivojlanish birlamchi suksessiyaga nisbatan tez kechadi, chunki tuproqda o‘simliklarning yer ostki organlari, sporalar, karaxt holdagi havyonlar saqlanib qolgan bo‘ladi. Ikkilamchi suksessiyalarning amalga oshishi ko‘pincha inson omili ta’sirida sodir bo‘lgani uchun ham ularni antropogen suksessiya deb atash ham mumkin.

Shunday qilib, suksessiyalar natijasida sayyoramizda turli darajadagi biologik xilma-xillik vujudga keladi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: ekosistemalarning barqarorligi, gomeostaz, birlamchi suksessiya, ikkilamchi suksessiya.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Biogeotsenozlarning asosiy xususiyatlarini tavsiflang. Tabiatdagi qanday jarayonlar bu xususiyatlarning namoyon bo‘lishidan kelib chiqadi? Misollar keltiring.
2. Biogeotsenozlarda qanday davriy o‘zgarishlar sodir bo‘ladi? Kunlik, mavsumiy, uzoq muddatli o‘zgarishlarga misol keltiring. Ularning sabablarini tushuntiring.
3. Suksessiyaning klimaksli bosqichiga tushuncha bering.
4. Birlamchi va ikkilamchi suksessiya mexanizmlarini tahlil qiling. Birlamchi suksessiya ikkilamchi suksessiyadan nimasi bilan farq qiladi?
5. Quyidagilarning qaysi biri birlamchi va ikkilamchi suksessiyaga misol bo‘ladi: yong‘indan so‘ng o‘tloqlarning qayta tiklanishi, suv omborining botqoqlikka aylanishi, vulqon lavalari o‘rnida o‘rmonlarning paydo bo‘lishi, o‘tloqlarning qarovsiz yerlarga aylanishi, qumliklarning o‘simliklar bilan qoplanishi.

O‘z fikringizni bildiring.

1. Vulqon otilishidan so‘ng sovigan maydonda sodir bo‘ladigan birlamchi suksessiya jarayonini sxemada aks ettiring.
2. Antropogen suksessiyalarga misollar keltiring.
3. Qo‘shimcha o‘quv materiallaridan foydalanib, o‘z yashash joyingizda mavjud klimaksli biogeotsenozlarni aniqlang, ularning xarakterli jihatlarini o‘rganing.

23-§. INSON EKOLOGIYASI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Insonning tabiatga va tirik organizmlarning yashash muhitiga ta’sir etuvchi qanday faoliyat turlarini bilasiz?*

Inson hayotini tabiatsiz va tashqi muhit omillarisiz tasavvur qilib bo‘lmaydi. Inson bilan tashqi muhit o‘rtasida doimo moddalar va energiya almashinuvi bo‘lib turadi. 1920-yillarda inson bilan tashqi muhit o‘rtasidagi munosabatlarni o‘rganuvchi *inson ekologiyasi* – antropoekologiya fani paydo bo‘ldi.

Inson ekologiyasi fani antropoekologik sistemalarning kelib chiqishi, yashashi va rivojlanish qonuniyatlarini o‘rganadi.

Antropoekologiya ekologik, ijtimoiy-iqtisodiy bilim sohasi bo‘lib, insonning normal hayotiy faoliyati uchun turli ehtiyojlarni qondirish va turmush darajasini orttirish uchun tavsiyalar ishlab chiqadi.

Antropoekologik sistemalar – muhit bilan dinamik muvozanatda bo‘lgan va shu munosabat orqali o‘z ehtiyojlarini qondiradigan insonlar jamoasidir. Antropoekologik sistemalarning tabiiy ekosistemalardan asosiy farqi uning tarkibida inson jamoasining mavjudligidir. Ma’lum hududda yashaydigan insonlar jamoasining faolligi ularning atrof-muhitga ko‘rsatadigan ta’sir darajasi bilan aniqlanadi. Rivojlanayotgan jamoa aholi sonining ko‘payib borishi bilan birga oziq-ovqat mahsulotlari, xomashyo, suv resurslari, chiqindilarni qayta ishlashga bo‘lgan ehtiyojlari ham ortib borishi bilan ta’riflanadi. Bu esa o‘z navbatida insonning tabiiy muhitga bo‘lgan ta’sirini kuchaytiradi, biotik va abiotik omillardan foydalanishni jadallashtiradi.

Inson ekologik omillarning ta’sir obyekti bo‘lishi bilan birga o‘zi ham muhitga ta’sir qiladi. Insonning ekologik omil sifatida o‘ziga xosligi quyidagilardan iborat:

1. Inson tabiatga maqsadli va ongli ta’sir ko‘rsatadi. Tabiatni o‘z ehtiyojlariga moslashtiradi va uning ustidan hukmronlik qiladi. Natijada insonning imkoniyatlari juda kengaydi, u sayyoraning har qanday ekologik bo‘shliqlarini egallay olish qudratiga ega.

2. Har qanday biologik tur cheklangan energetik resursga ega. Shuning uchun ularning tabiatga ta’sir etish imkoniyati sezilarli emas. Inson tabiatga kuchli ta’sir qiladi. Yashil o‘simliklar quyosh energiyasidan foydalansa, boshqa organizmlar esa o‘zidan avvalgi oziq darajasining organik moddalari energiyasidan foydalanadi. Inson faoliyati jarayonida juda kuchli energiya manbalarini (yadro va termoyadro reaksiyalari) yaratadi va undan foydalanadi.

3. Insonning ekologik omil sifatida o‘ziga xosligi uning faoliyati faol, ijodiy xarakterda ekanligidir. Inson o‘z atrofida sun’iy muhit yarata olishi ham uni boshqa ekologik omillardan ajratib turadi.

Inson ekologiyasini o‘rganishda muhit biogeografik xususiyatlarining insonlar populatsiyasining biologik o‘zgaruvchanligiga ta’siri, antropoekologik sistemalarda insonning salomatligi masalasi katta ahamiyatga ega.

Antropoekologiya fani antropoekologik sistemalarning shakllanishi, yashash va rivojlanish qonuniyatlari, shuningdek, insonning sog‘lom turmush tarzi me’yorlari, salomatligiga ta’sir etadigan (fizik, kimyoviy, biologik, ijtimoiy) omillarni keng miqyosda o‘rganadi.

Inson salomatligiga ta’sir etadigan fizik omillarga havo harorati, namligi, bosimi, quyosh radiatsiyasi, yorug‘lik, elektromagnit kuchlanishi va maydoni, shovqin misol bo‘ladi.

Inson salomatligiga ta’sir etadigan kimyoviy omillarga tuproq, suv, turli toksinlar, oziq-ovqat mahsulotlarida tuz konsentratsiyasi va kislotalilikning yuqori bo‘lishi, dori-darmonlar, neft mahsulotlari, atmosfera havosida zaharli gaz miqdorining ortishi, biologik omillarga esa kasallik tug‘diruvchi omillar ekto va endoparazitlar, zaharli o‘simliklar, zararkunanda hasharotlarning ta’sirini kiritish mumkin.

Ijtimoiy omillar inson hayotida muhim o‘rin tutib, yashash joyining hajmi va qulayligi, oiladagi ijtimoiy muhit, oziq-ovqat miqdori, mehnat va dam olishning to‘g‘ri tashkil etilishi misol bo‘ladi.

Antropoekologik sistemalarda inson va tabiiy muhit o‘rtasidagi o‘zaro ta’siri quyidagi yo‘nalishlarda amalga oshiriladi:

1. Inson tabiiy boylik va ne’matlardan foydalanishi orqali rivojlanadi, shuningdek, jamoaning biologik va ijtimoiy ko‘rsatkichlari o‘zgaradi.

2. Inson tabiat qonunlarini o‘rganib, o‘z ehtiyojlarini qondirish maqsadida atrof-muhitni ongli ravishda o‘zgartiradi.

Tabiatda yashaydigan har bir tur individining energetik manbalari cheklangan. Inson o‘z tafakkuri bilan energetik manbalarni ko‘paytirish maqsadida issiqlik, elektr va atom stansiyalarini qurish, quyosh energiyasidan foydalanish natijasida o‘zining hayot faoliyati va turmush darajasini yaxshilash borasida samarali ishlarni amalga oshirgan.

Inson tabiiy resurslardan foydalanish barobarida, o‘zi uchun zarur bo‘lgan sun’iy muhitni yarata olishi bilan boshqa organizmlar va ekologik omillardan farqlanadi.

Inson bir tomondan ekologik omillar ta’siri ostida yashasa, ikkinchi tomondan o‘zi ham ekologik omil sifatida tashqi muhitga o‘z ta’sirini o‘tkazadi va ijodiy faoliyatga egaligi bilan xarakterlanadi. Ekologik omil sifatida insonning tabiatga ta’siri ongli, ma’lum maqsadga yo‘naltirilgan bo‘ladi. U mehnat faoliyati davomida o‘z atrofida sun’iy yashash muhitini barpo etadi. Tabiiy ekosistemalar o‘rnini inson omili tufayli sun’iy ekosistemalar egallaydi. Insonning xo‘jalik faoliyati iqlim, atmosfera va suv havzalarining fizik holati va kimyoviy tarkibini, tuproq strukturasi va boshqalarni o‘zgartirishi bilan amalga oshiriladi.

Inson uchun tashqi muhitning asosiy omillaridan biri ovqatdir. Ovqat tufayli organizmda sarflanadigan energiya o‘rni to‘ldiriladi, hujayra va organizmning plastik almashinuvi ta’minlanadi. Inson uchun bir kecha-kunduz davomida kamida 2500 kkal energiya zarur, bu energiya asosan uglevodlar, yog‘lar va oqsillar hisobiga to‘ldiriladi. Yengil hazm bo‘ladigan hayvon, qush va baliq mahsulotlari oqsilning asosiy manbalari hisoblanadi. Ovqat sifatli va kaloriyaga boy bo‘lishi, unda oqsil, yog‘ va uglevodlardan tashqari vitaminlar (ayniqsa, odam organizmida sintezlanmaydigan vitaminlar) yetarli bo‘lishi lozim. Organizm uchun fermentlarni faollashtiruvchi oqsillar va biologik faol moddalarning tarkibiy qismiga kiruvchi minerallar (Na, K, Ca, Mn, C, S, P va boshqalar) ham zarur. To‘yib ovqat yemaslik yoki ovqatning tarkibida zarur moddalar yetishmasligi organizmning fiziologik holatining buzilishiga sabab bo‘ladi. Masalan, ovqat tarkibida oqsil va vitaminlar yetishmasligi o‘sish va rivojlanishning susayishiga sabab bo‘ladi. Okeanlardan uzoqlashgan kontinental hududlarda, masalan, Markaziy Osiyoda, tashqi muhitda, ovqat tarkibida ham yod yetishmaydi. Natijada qalqonsimon bezning faoliyati buziladi. Bunday buzilishlarning oldini olish uchun osh tuzining tarkibiga albatta yod qo‘shilishi lozim.

Insonlarning ekologik muhitga moslanishlari. Adaptiv tiplar. Tabiiy va sun’iy muhit omillari insonga doimo ta’sir ko‘rsatadi. Sayyoraning turli joylarida insonga turli xil tabiiy omillar ta’sir ko‘rsatadi. Inson rivojlanishi

davomida Yer kurrasi aholisining ekologik moslashuvi natijasida insonlarning adaptiv (moslashgan) tiplari kelib chiqqan. **Adaptiv tip** – ma'lum muhit sharoitiga moslanishni ta'minlovchi morfologik, fiziologik, biokimyoviy belgilar majmuasining rivojlanishini belgilovchi reaksiya normasidir. Reaksiya normasi qancha keng bo'lsa, moslanishlar ham shuncha yaxshi bo'ladi. Bu moslanishlar o'zgaruvchanlikka bog'liq.

Adaptiv tiplar irqlarga bog'liq emas. Ularga xos belgilar embrional rivojlanish davridayoq namoyon bo'la boshlaydi. Har xil iqlimli hududlarda yashovchi xalqlarning ovqatlanishida ham farq mavjud. Shu tufayli ularning hazm fermentlari sintezi, ajratilishida o'ziga xos moslanishlar mavjud.

Arktik adaptiv tip. Sovuq iqlim va ko'proq hayvon mahsulotlari bilan oziqlanish sharoitida shakllanadi. Arktika xalqlari orasida ham o'simliklar tarkibidagi C vitaminini kam iste'mol qilishga moslanish xususiyati rivojlangan. Arktik adaptiv tipning xarakterli belgilariga: tananing suyak-muskul sistemasining yaxshi rivojlanganligi, ko'krak qafasining kengligi, gaz almashinuvining jadalligi, qonda lipid va oqsilning, gemoglobin va xolesterin miqdorining ko'pligi, lipidlarning yaxshi oksidlanishi, energiya almashinuvining kuchliligi va termoregulatsiyaning yaxshi rivojlanganligi ham kiradi.

Tropik adaptiv tip. Mazkur adaptiv tip issiq va nam iqlim, oziq ratsionida hayvon oqsili nisbatan kam sharoitda shakllanadi. Oziq-ovqat mahsulotlari asosan o'simliklardan tayyorlangan bo'lib, uglevodlarga boy. Belgilari: mushak massasining kamligi, oyoq-qo'llarning uzunligi, ko'p ter ajratish, ko'krak qafasi torligi, ter bezlarining ko'p bo'lishi, qonda xolesterin miqdorining kamligi bilan xarakterlanadi.

Tog' adaptiv tipi – atmosfera bosimi past, kislorodning miqdori kam, gipoksiya, sovuq sharoitda shakllanadi. Xarakterli xususiyatlari: asosiy moddalar almashinuvi jadal kechadi, ko'krak qafasi keng, naysimon suyaklar uzun, eritrotsitlar soni, gemoglobin miqdori yuqori bo'ladi.

Cho'l-sahro adaptiv tipi – quyosh radiatsiyasi o'ta kuchli, jazirama, quruq, kontinental iqlim sharoitlarida shakllanadi. Xarakterli xususiyatlari quyidagilar: issiqlik ajratilishi yuqori, ter bezlari yaxshi rivojlangan, suvni ko'p iste'mol qiladi.

Markaziy Osiyo hududida yashovchi ko'pchilik aholi shu adaptiv tipga kiradi.

Shunday qilib, tarixiy rivojlanish jarayonida insoniyat ekologik omillar ta'sirida ixtisoslashib, bir-biridan ayrim belgilar bilan farq qiluvchi adaptiv (moslashgan) tiplarga ajralgan. Adaptiv tiplar irqiy mansubligidan qat'i nazar, turning genofondi bilan belgilanuvchi moslashish mexanizmlari asosida, muayyan ekologik muhitga moslashish natijasida shakllangan.

Antropogen ekosistemalar, ularning inson salomatligiga ta'siri. Eng muhim hozirgi zamon antropogen ekosistemalariga shaharlar, qishloqlar, transport kommunikatsiyalari kiradi. Insonning hayot muhiti, ya'ni inson yashayotgan sharoit boshqa tirik organizmlar muhitiga qaraganda ancha kengroqdir. Chunki Yer yuzida yashaydigan organizmlar uchun kerakli tashqi muhit omillaridan tashqari inson muhitiga insonning o'zi tomonidan yaratilgan moddiy va ijtimoiy muhit ham kiradi. Ular bir-birlari bilan o'zaro munosabatda bo'lgan yagona murakkab sistemani tashkil qiladi. Kishilar tomonidan yaratilgan moddiy muhitga quyidagilar kiradi:

1. Kishilar tomonidan o'zgartirilgan tabiat: cho'llarni o'zlashtirish, o'rmonlar tashkil qilish, daryolar yordamida suv omborlari qurish va boshqalar.

2. Sun'iy elementlar: binolar, inshootlar qurish, shovqinlar, elektromagnit maydonlari, radioaktiv nurlar, zaharli moddalar ishlab chiqarishda ishlatiladigan har xil materiallar, mahsulotlar. Hozirgi kunda Yer shari aholisining yarmiga yaqini shaharlarda joylashgan. Transport, sanoat korxonalarining rivojlanishi va shunga o'xshash boshqa omillar insonning eng muhim sifat ko'rsatkichlaridan biri – salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsata boshladi. Atmosfera, suv, oziq-ovqatlarning sanoat, transport chiqindilari bilan ifloslanishi, elektromagnit maydonlari, shovqinlar, havoning ifloslanishi, ortiqcha axborot oqimlari, ovqatning yetishmasligi, zararli odatlarning paydo bo'lishi kishilar sog'ligiga salbiy ta'sir ko'rsatib, turli xil kasalliklarning kelib chiqishiga sabab bo'lmoqda.

Shahar aholisining zichligi yuqumli kasalliklarning keng tarqalishi uchun sharoit yaratadi. Havoning ifloslanganligi natijasida Yer yuzasiga ultrabinafsha nurlarning ancha miqdori yetib kelmaydi. Yorug'likning yetarli bo'lmasligi natijasida D vitamini yetishmasligi rivojlanadi. Shu sababli ko'pchilik shahar aholisi o'zlarining dam olish vaqtlarini tabiatda, tabiiy sharoitda o'tkazishga harakat qilishadi.

Qishloq ekologik sistemalari o'z xususiyatlari jihatidan shahar ekosistemasidan ancha farq qiladi. Qishloqlarda hayvon va o'simlik turlarining xilma-xilligi kuzatiladi. Hayvonlar orqali yuqadigan yuqumli va parazit organizmlar orqali vujudga keladigan kasalliklar qishloqlarda ko'proq uchraydi. Qishloq xo'jaligida pestitsidlar, gerbitsidlar va boshqa kimyoviy moddalarning ko'p ishlatilishi qishloq aholisining sog'ligiga zararli ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Daftaringizga atamalarning ma'nosini yozib oling: Arktik adaptiv tip, tropik adaptiv tip, tog' adaptiv tipi, cho'l adaptiv tipi, gipoksiya, pestitsidlar, gerbitsidlar.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Inson ekologiyasi fani nimalarni o‘rganadi?
2. Insonning ekologik omil sifatida o‘ziga xosligini nimalarda deb bilasiz?
3. Inson ekologiyasi fanining vazifasi nimalardan iborat?
4. Adaptiv tiplar deganda nimani tushunasiz?
5. Adaptiv tiplardagi moslanishlarni tushuntirib bering?

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar. Adaptiv tiplarga xos belgilarni yozing.

Moslanishlar	Arktik adaptiv tip	Tropik adaptiv tip	Tog‘ adaptiv tipi	Cho‘l adaptiv tipi
Morfologik				
Fiziologik				
Biokimyoviy				

3-laboratoriya mashg‘uloti.

Tabiiy ekosistema hamda sun’iy ekosistemalar o‘rtasidagi o‘xshashlik va farqlarni aniqlash.

Maqsad: tabiiy va sun’iy ekosistemalarning o‘ziga xos xususiyatlarini o‘rganish, ulardagi o‘xshashlik va farqlarni aniqlash.

Ishning borishi:

1. Tabiiy (cho‘l ekosistemasi) va sun’iy (paxtazor) ekosistemadagi oziq zanjirining tarkibiy qismlarini o‘zaro taqqoslang. Oziq zanjirining tarkibiy qismlari o‘rtasidagi o‘xshashlik va farqlarni aniqlang. Jadvallarni to‘ldiring.

Tabiiy (cho‘l) ekosistemadagi turlarning xilma-xilligini o‘rganish.

Turlar	Oziq zanjirining tarkibiy qismlari		
	Produtsentlar	Konsumentlar	Redutsentlar

Sun’iy ekosistema (paxtazor)dagi turlarning xilma-xilligini o‘rganish

Turlar	Oziq zanjirining tarkibiy qismlari		
	Produtsentlar	Konsumentlar	Redutsentlar

2. Tabiiy va sun’iy ekosistemalarning o‘xshashlik va farqlarini aniqlash. Quyidagi xususiyatlarni jadvalga to‘g‘ri joylashtiring.

1. Ekotizimga ta’sir etmaydi. 2. Ekotizimga ta’sir etadi. 3. Ekosistemaga ta’siri minimal. 4. Ta’siri maksimal hosildorlikka qaratilgan.

	Tabiiy ekosistema	**Sun’iy ekosistema**
Tabiiy tanlanish		
Sun’iy tanlash		

3. Quyida keltirilgan variantlardan tabiiy ekosistema va agroekosistemaning umumiy hamda xususiy jihatlarini aniqlang va tegishli raqamlarni jadvalga yozing.

Xususiyatlar	**Raqamlar**
Umumiy xususiyatlar	
Tabiiy ekosistemaning xususiy jihatlari	
Sun’iy ekosistemaning xususiy jihatlari	

1. Biosferaning evolutsiya jarayonida shakllangan birlamchi tabiiy elementar birligi.
2. Biosferaning inson tomonidan o‘zgartirilgan sun’iy elementar birligi.
3. Oziq zanjirida redutsentlarning mavjudligi.
4. Ekotizim inson ishtirokisiz uzoq vaqt davomida barqaror.
5. Oziq zanjirida produtsentlarning mavjudligi.
6. Oziq zanjirida konsumentlarning mavjudligi.
7. Quyosh energiyasidan foydalanadigan ochiq sistema.
8. Qo‘shimcha energiya va kimyoviy mineral moddalar inson tomonidan sun’iy ravishda kiritiladi.
9. Asosiy energiya manbayi quyosh.
10. Inson oziq zanjirining asosiy elementi hisoblanadi.
11. Inson aralashuvisiz ekotizim tez nobud bo‘ladi.
12. Inson faoliyati ta’siri kam.
13. Produtsentlar o‘zlashtirgan mineral moddalar ekotizimdan chiqarib tashlanadi.
14. Ekologik nishalarning turli-tumanligi bilan ta’riflanadi.
15. Ekosistemada ekologik piramida qoidasi ishlaydi.
16. Turlar xilma-xilligi bilan ta’riflanadi.
17. O‘z-o‘zini boshqarish va tiklanish xususiyatiga ega.
18. Kislorod o‘zlashtirib, karbonat angidrid ajratadi.

4. Quyida berilgan organizmlar ishtirokida suv havzasi oziq zanjirining sxemasini tuzing: Bir hujayrali suvo‘tlar, karp balig‘i chavoqlari, cho‘rtan baliq, chivin lichinkalari, infuzoriya-tufelka.

III BOB. HAYOTNING BIOSFERA DARAJASINING UMUMBIOLOGIK QONUNIYATLARI

III bobni o‘rgangach, Siz:

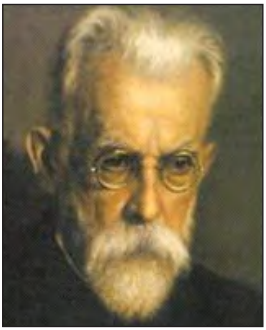
- biosferani hayotning umumiy tuzilish darajasi sifatida tasniflay olishingiz;
- biosfera xususiyatlarini ekotizim ko‘rinishida tushuntirishingiz;
- biosferani biotizimlar misolida ta’riflashingiz;
- tirik moddalarning kelib chiqishi va ularning biosferadagi o‘rnini tasvirlashingiz;
- biosfera rivojiga insonning ta’sirini tushuntira olishingiz;
- biosferada moddalar almashinuvining ahamiyatini asoslashingiz;
- global ekotizim «biosfera»ning turg‘un va barqaror bo‘lish sabablarini tushuntira olishingiz lozim.

24-§. BIOSFERA DARAJASINING XUSUSIYATLARI. BIOSFERA HAQIDA TA’LIMOT

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Tirik organizmlarning tuzilish darajalarini eslang. Biosistema sifatida biosferaning yaxlitligini ta’minlaydigan omillarini ayting.*

Biosfera tushunchasi. Biosfera darajasi sayyoramizdagi barcha tirik organizmlar va ularning yashash muhitini qamrab olgan yaxlit sistema hisoblanadi. Yerda hayotning paydo bo‘lishi va rivojlanishi biosfera tarkibi va strukturasining shakllanishiga olib keldi. Ekologik nuqtayi nazardan biosfera Yer sayyorasidagi barcha ekosistemalarni birlashtiradigan, to‘xtovsiz moddalar va energiya almashinuvi sodir bo‘ladigan global ekosistemadir.

«Hayot qobig‘i» haqidagi dastlabki fikrlar J.B.Lamark nomi bilan bog‘liq. Biosfera atamasi birinchi bo‘lib fanga 1875-yili avstriyalik olim Eduard Zyuss tomonidan kiritilgan. Akademik V.I.Vernadskiy biosfera haqidagi ta’limotni yaratgan (36-rasm). Bu ta’limotga asosan, biosfera – tabiatdagi barcha tirik organizmlar va ular qoldiqlari, atmosfera, gidrosfera, litosferaning



36-rasm. Vladimir Ivanovich Vernadskiy (1863–1945), tabiatshunos olim, biosfera va noosfera ta'limoti asoschisi.

tirik organizmlar yashaydigan yoki ular hayotiy faoliyati izlariga ega qismlarini o'z ichiga oladi. Biosferani o'rganish geologik jarayonda hayotning va tirik moddaning ahamiyatini tushunib yetishga sabab bo'ldi. Yerning hozirgi qiyofasi, uning atmosferasi, cho'kindi jinslar, landshaftlarning barchasi tirik organizmlar hayot faoliyatining natijasidir. V.I.Vernadskiy: «Biosfera geologik va biologik rivojlanishning hamda biogen va abiogen moddalarning o'zaro ta'siri natijasidir», deb ta'kidlagan. Biosfera bir tomondan tirik organizmlarning yashash muhiti bo'lsa, ikkinchi tomondan esa tirik organizmlarning hayotiy faoliyati mahsulidir.

Yer sayyorasining holati ko'p jihatdan unda yashaydigan tirik organizmlar hayotiy faoliyati bilan bog'liq. Tirik organizmlar tomonidan amalga oshiriladigan modda va energiya almashinuvi Yer sayyorasi holatining turg'unligini ta'minlovchi omil sanaladi. V. I. Vernadskiy biosfera hosil bo'lishida inson faoliyatining o'rnini alohida ta'kidlagan.

Biosfera darajasining xususiyatlari.

Hayotning har bir darajasi o'ziga xos tarkibi, xususiyatlari, qonuniyatlari bilan tavsiflanadi. Bu jihatdan biosfera darajasi hayotning eng murakkab tuzilgan, eng yuqori darajasi hisoblanadi. Biosfera darajasining komponentlari, ya'ni tuzilish birligi biogeotsenozlar sanaladi.

Biosfera darajasida modda va energiyaning davriy aylanishi kuzatiladi.

Biosferaning barqarorligi unda kechadigan barcha jarayonlarning tartibliligida, ya'ni biosferani tashkil etuvchi tirik organizmlarning o'zaro murakkab munosabatlari xilma-xilligida, moddalar davriy aylanishining dinamik muvozanatida namoyon bo'ladi.

Biosferaning asosiy vazifasi Yerdagi hayot shakllarining xilma-xilligini va ularning uzoq davr mobaynida saqlanishini ta'minlashdan iborat. Biosfera darajasining asosiy yo'nalishi biologik xilma-xillikning saqlanishi orqali biosferaning dinamik barqarorligini ta'minlashdan iborat. Biosfera darajasida Yerdagi hayotiy jarayonlarning davomiyligini ta'minlaydigan muhim global jarayonlar sodir bo'ladi. Ularga misol qilib, quyosh energiyasining uzluksiz

qabul qilinishi, o‘simliklar tomonidan erkin kislorodning hosil bo‘lishi, ozon qatlamining mavjudligi va karbonat angidrid gazi miqdorining doimiy saqlanishi, tirik organizmlarning zarur kimyoviy moddalar bilan ta’minlanishi hamda turlar va ekotizimlar biologik xilma-xilligining rivojlanishi uchun yetarli shart-sharoitlarning mavjudligini olish mumkin.

Biosfera tiriklikning eng yuksak darajasi ekanligini to‘liq tushunish uchun uni tashkil etuvchi komponentlar – biogeotsenozlarning hamda shu biogeotsenozlar tarkibiga kiruvchi xilma-xil turlar va populatsiyalarning xususiyatlarini anglab yetish zarur.

Zamonaviy biologiya biosfera darajasida umumbashariy muammolarni, masalan, Yer sayyorasi o‘simliklar qoplami tomonidan kislorod ajralishi intensivligini aniqlash, atmosfera tarkibidagi karbonat angidrid gazi konsentratsiyasining inson faoliyati bilan bog‘liq holda o‘zgarishi, Yer yuzida biologik xilma-xillikning hamda biosferaning dinamik va barqaror holatini saqlab qolishga qaratilgan muammolarni hal etadi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: biosfera darajasi, biosfera, biosfera haqidagi ta’limot.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Biosferaga ta’rif bering.
2. Biosfera haqidagi bilimlarning rivoji qanday olimlar nomi bilan bog‘liq? Ularning biosfera haqidagi ta’limotga qo‘shgan hissasi nimalardan iborat?
3. Biosfera biologik tizim sifatida va hayotning tuzilish darajasi sifatida qanday xususiyatlarga ega?
4. Biosferani eng yirik ekosistema sifatida tavsiflang?

Mustaqil ish uchun topshiriqlar.

Hayotning tuzilish darajalari, ularning asosiy komponentlari, hayotiy jarayonlarini jadvalda aks ettiring.

Hayotning tuzilish darajalari	Komponentlar	Asosiy jarayonlar

25-§. BIOSFERA CHEGARALARI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Geografiya o‘quv fanidan Yerning geografik qobiqlarini eslang. Yerning geosferalariga tasnif bering.*

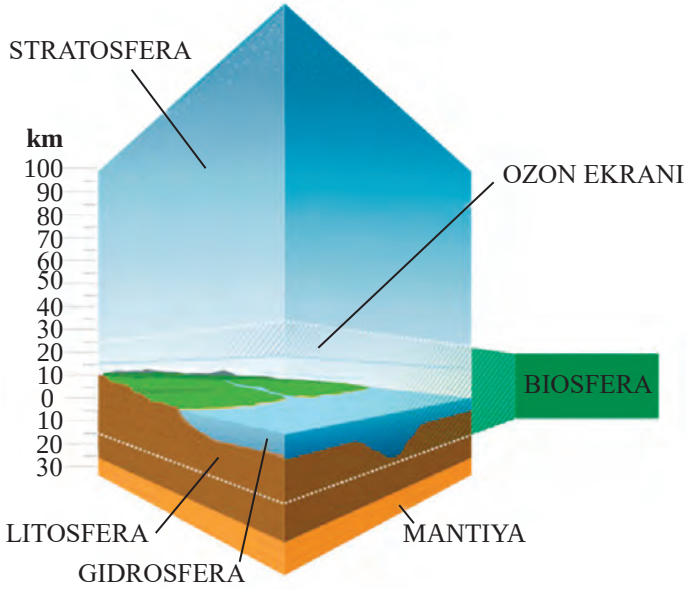
Biosfera chegaralari. Biosfera ma’lum chegaralarga ega bo‘lib, bu chegaralar hayotni ta’minlovchi shart-sharoitlar bilan belgilanadi. Hayotni ta’minlovchi shart-sharoitlarga tirik organizmlar hayot faoliyati uchun qulay harorat, yorug‘lik, yetarli miqdorda suv, kislorod, karbonat angidrid gazi va boshqa mineral moddalarning mavjudligi kabilar kiradi. Bu shart-sharoitlar Yer sharining uchta qobig‘i: atmosfera, litosfera va gidrosfera tutashgan joyda yuzaga keladi. Biosfera litosferaning yuqori qatlamini, gidrosferaning barcha qatlamlarini va atmosferaning quyi qatlamini o‘z ichiga oladi (37-rasm).

Atmosfera – bu Yer sayyorasining gazsimon qobig‘i (4-jadval). Uning hamma qismida ham hayot mavjud emas, chunki ultrabinafsha nurlari radiatsiyasi bunga to‘sqinlik qiladi. Biosferaning yuqori chegarasi atmosferaning ozon qatlamida joylashgan. U 20–25 km gacha bo‘lib, u yerda 99% ultrabinafsha nurlari yutiladi.

4-jadval

Atmosferaning gaz tarkibi	
Gazlar	*Miqdori, %*
Azot	78 %
Kislorod	21 %
Argon	1 % dan kam
Karbonat angidrid	0,04 % ga yaqin

Atmosfera tarkibidagi suv bug‘lari, karbonat angidrid, metan, azot oksid gazlari parnik (issiqxona) effektini hosil qilib, atmosferaning quyi qatlamlarining isishiga sabab bo‘ladi. Parnik effekti tufayli atmosfera Yer yuziga quyosh nurlarini o‘tkazadi va undan qaytgan issiqlik nurlari atmosferaga yutiladi. Biosfera tarkibiga atmosferaning eng quyi qatlamlari kiradi. Hayot litosfera va gidrosfera bilan bevosita bog‘liq. Ayrim ulkan daraxtlarning bo‘yi bir necha o‘n metr balandlikkacha yetadi. Ayrim yirtqich qushlar Yer yuzidan 2–3 km balandlikkacha ko‘tarilib o‘z o‘ljasini izlaydi. Bakteriyalar, o‘simliklar, zamburug‘larning sporalari havo oqimlari bilan o‘nlab km balandlikkacha ko‘tariladi. Ammo sanab o‘tilgan organizmlar atmosferada vaqtincha bo‘ladi.



37-rasm. Biosfera chegaralari.

Hayotning atmosferada tarqalish chegarasi atmosferaning quyi qatlami – troposfera bilan chegaralanadi. Troposferaning balandligi qutblarda 8–10 km, ekvatorda esa 18–20 km ni tashkil etadi.

Troposferada atmosfera massasining 80% i va suv bug‘larining deyarli hammasi jamlangan. Troposferada havo harorati balandlikka ko‘tarilgan sari har 100 m dan keyin 0,6°C ga pasayib, eng yuqori chegarasida esa –45–55°C ni tashkil etadi. Troposferada tuman, yomg‘ir, qor, chaqmoq, dovullar va boshqa tabiat hodisalari sodir bo‘ladi. Tog‘larda 6 km dan balandda karbonat angidrid gazining konsentratsiyasi juda past bo‘lgani va suv yo‘qligi sababli o‘simliklar o‘smaydi.

Troposferadan yuqorida stratosfera qatlami joylashgan bo‘lib, 50–55 km balandlikkacha yetadi. Stratosferada havoning zichligi va bosimi juda past. Stratosferada ozon qatlami joylashgan bo‘lib, u Yerni ultrabinafsha nurlardan himoya qiladi.

Ozon qatlami biosferaning eng yuqori chegarasi hisoblanadi. 20–22 km balandlikda ozonning (O_3) konsentratsiyasi maksimal darajada bo‘ladi. Ozon molekulalari sayyoramiz atrofida o‘ziga xos qobiq hosil qilib, tirik organizmlarni ultrabinafsha nurlarining halokatli ta’siridan himoya qiladi. Ozon qatlamidan yuqorida hayot mavjud bo‘lishi mumkin emas.

Stratosferadan so‘ng mezosfera (80 km balandlikkacha), termosfera – ionosfera (80 km dan 800 km gacha) va ekzosfera (800 km dan baland) joylashgan bo‘lib, gazlar konsentratsiyasining pastligi va beqaror harorat bilan farqlanadi. Mezosferada –90°C gacha sovuq, termosferada esa +1000 dan +2000°C gacha issiq.

Gidrosfera – Yerning suvli qobig‘i bo‘lib, u sayyoramizdagi barcha suv zaxiralarini o‘zida mujassamlashtirgan va Yer yuzasining 70% ini egallaydi. Yer yuzidagi barcha suvlarning 96,4% ini dunyo okeani, 3% dan ko‘prog‘ini yerusti va yerosti chuchuk suv havzalari tashkil etadi. Chuchuk suvning 2/3 qismi Arktika, Antarktida, shuningdek, turli qit’alarning tog‘ cho‘qqilari muzliklarida to‘plangan.

Gidrosferaning barcha qatlamlarida hayot mavjud. V.I.Vernadskiy biosfera chegarasini okean tubidan sal pastroqdan o‘tkazgan, chunki okean tubi tirik organizmlar hayot faoliyati natijasidir. Plankton, nekton, bentos organizmlaridan tashkil topgan organizmlar jamoalari 10 km chuqurlikkacha tarqalgan. Dunyo okeanining eng chuqur joyi Tinch okeanidagi Mariana botig‘i (11 km) hisoblanadi.

O‘simliklar va o‘simliklar bilan oziqlanadigan hayvonlar okeanning yuqori qatlamlarida – 300 m gacha bo‘lgan chuqurlikda yashaydi. Bu esa avtotrof organizmlar uchun zarur yorug‘likning yetarli miqdorda suv orqali o‘tishi bilan bog‘liq.

Suv muhitida hayvon turlari son jihatdan o‘simliklarga nisbatan ko‘p. O‘simliklar suv muhitining yorug‘lik yetib boradigan qismlarida tarqalgan.

Biosferada gidrosfera muhum o‘rin tutadi, u Yerda hayotning barqarorligini ta’minlovchi asosiy manba sanaladi. Iqlim sharoitining mo‘tadilligi va suvning davriy aylanishini ta’minlaydi.

Litosfera – Yerning qattiq qobig‘i. Tirik organizm turlarining ko‘pchiligi litosferaning bir necha o‘n santimetr chuqurlikdagi yuqori qatlamida yashaydi. Ayrim turlar esa bir necha o‘n metr chuqurlikkacha kirib borishlari mumkin (krot, chuvalchanglar, bakteriyalar, o‘simliklarning ildizlari). Litosferaning ayrim bakteriyalar topilgan eng chuqur qismi (yerosti suvlarida va neft quduqlarida) 3–4 km ni tashkil etadi.

Litosferada hayot chuqurlik ortgan sari kamayib boradi. Litosferada yorug‘likning kamligi, yuqori darajadagi harorat va zichlikning kattaligi tirik organizmlarning hayotini cheklovchi omil sanaladi. Har 100 m chuqurlikda harorat +3°C ga ortadi. Chuqurlik ortgan sari harorat ko‘tarilib boradi va

+100°C da suv bug‘ga aylanadi. Shuning uchun litosferada tirik organizmlar tarqalishining quyi chegarasi uch kilometr chuqurlikda, harorat +100°C ga yetgan joy bilan belgilanadi. Litosferaning yuqori qatlamida tuproq hosil bo‘ladi. Litosferadagi tirik organizmlarning ko‘pchiligi aynan tuproqda yashaydi.

Shunday qilib, tirik organizmlarning ancha qismi atmosfera va litosfera, atmosfera va gidrosfera chegaralarida yashab, sayyoramizning «hayot qobig‘i»ni hosil qiladi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: biosfera chegarasi, atmosfera, litosfera, gidrosfera, parnik gazlari, troposfera, stratosfera, ozon qatlami, mezosfera, termosfera, ionosfera, ekzosfera.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Tirik organizmlarning atmosfera, gidrosfera, litosferada tarqalish chegaralarini ayting?
2. Yerning geologik qobiqlarida tirik organizmlar tarqalishi qanday omillar bilan belgilanadi?
3. Tirik organizmlar Yerning qaysi qobig‘ida ko‘p uchraydi? Buning sabablarini tushuntiring?
4. Nima uchun tirik organizmlar geologik qobiqlarda notekis tarqalgan?

O‘z fikringizni bayon eting.

Tirik organizmlarning biosferada tarqalish chegaralarini va cheklovchi omillarini sxemada ifodalang.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar. Jadvalni to‘ldiring.

Yer qobiqlari	Ta’rifi	Tarkibi	Biosfera uchun ahamiyati
Atmosfera			
Litosfera			
Gidrosfera			

26-§. BIOSFERANING TARKIBI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Yerning geologik qobiqlarida tirik organizmlarning tarqalish qonuniyatlarini eslang. Ekotizimlarni tashkil etuvchi komponentlarni aytib bering.*

Biosfera tarkibiga kiradigan moddalar tasnifi. Biosfera bir-biri bilan chambarchas bog‘liq bo‘lgan xilma-xil komponentlardan tarkib topgan ulkan

biosistemadir. V.I.Vernadskiy biosferani tashkil etuvchi komponentlarni kelib chiqishiga ko‘ra guruhlarga ajratishni taklif etdi va yettita bir-biridan farqli, lekin o‘zaro bog‘liq guruhlarni aniqladi.

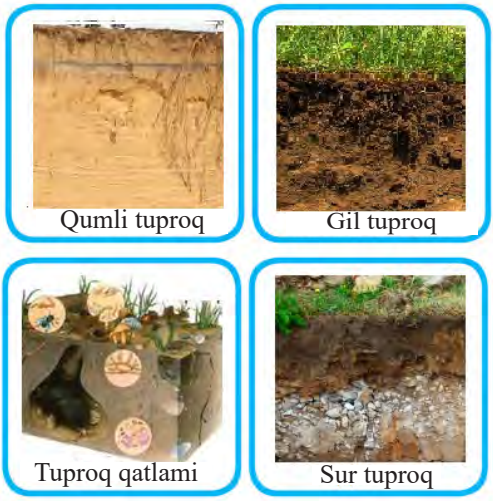
Biosferaning tirik moddasi. Bu atamani fanga V.I.Vernadskiy kiritgan. Tirik modda biosferada tarqalgan barcha tirik organizmlar: produtsentlar, konsumentlar, redutsentlar yig‘indisidir. V.I.Vernadskiy tirik modda haqida quyidagi fikrlarni bildirgan: «Yer yuzida, pirovard natijaga olib keladigan oqibatlari jihatidan, tirik organizmlardan ko‘ra qudratliroq kuch yo‘qdir». Tirik modda o‘sish, ko‘payish, harakatlanish, Yer yuzi bo‘ylab tarqalish, oziq va yashash joyi uchun kurash, tana shakli, o‘lchami, kimyoviy tarkibining xilma-xilligi kabi xususiyatlarga ega. V.I Vernadskiy Yerning paydo bo‘lishidan ko‘p o‘tmay hayot paydo bo‘lgan va u sayyoramizning qiyofasini o‘zgartiruvchi asosiy omillardan biri bo‘lgan, deb ta’kidlaydi (38-rasm).

Qattiq moddalar – Yerda hayot paydo bo‘lishidan avval, tirik organizmlar faoliyatiga bog‘liq bo‘lmagan holda hosil bo‘lgan tog‘ jinslari. Qattiq moddalarga minerallar (olmos, zumrad, kvars) va tog‘ jinslari (granit, marmar) misol bo‘ladi. Bu moddalarning hosil bo‘lishi tog‘larning yemirilishi, vulqonlarning otilishi bilan bog‘liq (39-rasm).

38-rasm. Tirik moddalar.

39-rasm. Qattiq moddalar.

40-rasm. Biogen moddalar.



41-rasm. Biogen va abiogen hosil bo‘luvchi moddalar.

Biogen moddalar – tirik organizmlarning faoliyati mahsulotlari yoki ularning organik qoldiqlaridan hosil bo‘lgan moddalar yig‘indisi. Ularga neft, toshko‘mir, ohaktosh va atmosfera gazlarini misol qilish mumkin (40-rasm).

Biogen va abiogen hosil bo‘luvchi moddalar – bir vaqtning o‘zida tirik organizmlar faoliyati va abiogen jarayonlar natijasida hosil bo‘ladi. Masalan, tuproq, suv havzalarining tubi (41-rasm).

Radioaktiv moddalar – radioaktiv elementlar va ularning parchalanishidan hosil bo‘ladigan moddalar.

Tarqoq atomlar – ayrim elementlarning atomlari bo‘lib, tabiatda tarqoq holda uchraydi.

Kosmik moddalar – kelib chiqishi kosmos bilan bog‘liq, biosferaga kosmosdan kirib keladigan moddalar: meteoritlar, kosmik chang zarralari misol bo‘ladi.

Shunday qilib, «Biosfera» kelib chiqishi jihatidan qadimiy, tuzilishi jihatdan murakkab, ko‘p komponentli, o‘z-o‘zini boshqara oladigan, energiyaning ulkan resurslarini to‘playdigan va taqsimlaydigan, o‘z tarkibi va dinamikasini belgilaydigan sistemadir.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: biosfera, tirik moddalar, qattiq moddalar, biogen moddalar, biogen va abiogen hosil bo‘luvchi moddalar, radioaktiv moddalar, tarqoq atomlar, kosmik moddalar.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Biosfera qanday komponentlardan tuzilgan?
2. Biosfera tarkibiga kiruvchi moddalarning turlarini aytib bering.
3. Biogen moddalar qanday hosil bo‘ladi?
4. Tirik modda Yer sharining qaysi qobiqlarini egallaydi?
5. Qayerda tirik modda eng ko‘p miqdorda uchraydi? Nima uchun? Buning biosfera uchun qanday ahamiyati bor?

O‘z fikringizni bildiring.

Biosferaning komponentlari bir-biri bilan o‘zaro qanday bog‘langan? Javobingizni misollar bilan tushuntiring.

27-§. BIOSFERADAGI TIRIK MODDANING XUSUSIYATLARI VA FUNKSIYALARI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Tirik organizmlarga xos xususiyatlarni aytib bering.*

Tirik modda – qaysi sistematik birlikka mansubligidan qat’i nazar biosferaning barcha tirik organizmlari yig‘indisidir.

V.I. Vernadskiyning biosfera haqidagi ta’limotida tirik modda tushunchasi va tirik moddaning biosferadagi roli to‘g‘risidagi g‘oyalar asosiy o‘rin tutadi.

Tirik moddaning xususiyatlari. Tirik modda notirik moddadan farq qilib, bir qancha o‘ziga xos xususiyatlarga ega:

1. Tirik organizmlar harakatlanish, o‘sish va ko‘payish orqali muhitda tez tarqalish va muhitning yashash mumkin bo‘lgan barcha bo‘shliqlarini egallash xususiyatiga ega. Harakatlanish orqali tirik organizmlar organik moddalar va energiyaning bir joydan boshqa joyga ko‘chishini ta’minlaydi. V.I.Vernadskiy tirik moddaning faol va passiv harakatini farqlaydi. Organizmlarning energiya sarfi hisobiga mustaqil harakatlanishi faol harakat hisoblanadi. Masalan, baliqlar suv oqimiga qarshi suzadi, qushlar Yerning tortish kuchini yengib uchadi. Tabiiy kuchlar (Yerning tortish kuchi, gravitatsiya) ta’sirida harakatlanish passiv harakat hisoblanadi.

2. Tirik organizmlarning hayotiy jarayonlari, kimyoviy reaksiyalar tartibli ravishda kechadi, reaksiyalar tezligi katta bo‘lib, bu mazkur jarayonda ishtirok etadigan fermentlarning faolligi bilan bog‘liq.

3. Tirik modda evolutsion yuksalish xususiyatiga ega.

4. Tirik modda adaptatsiya xususiyatiga ega, ya'ni tashqi muhit sharoitlariga yuksak darajada moslashadi.

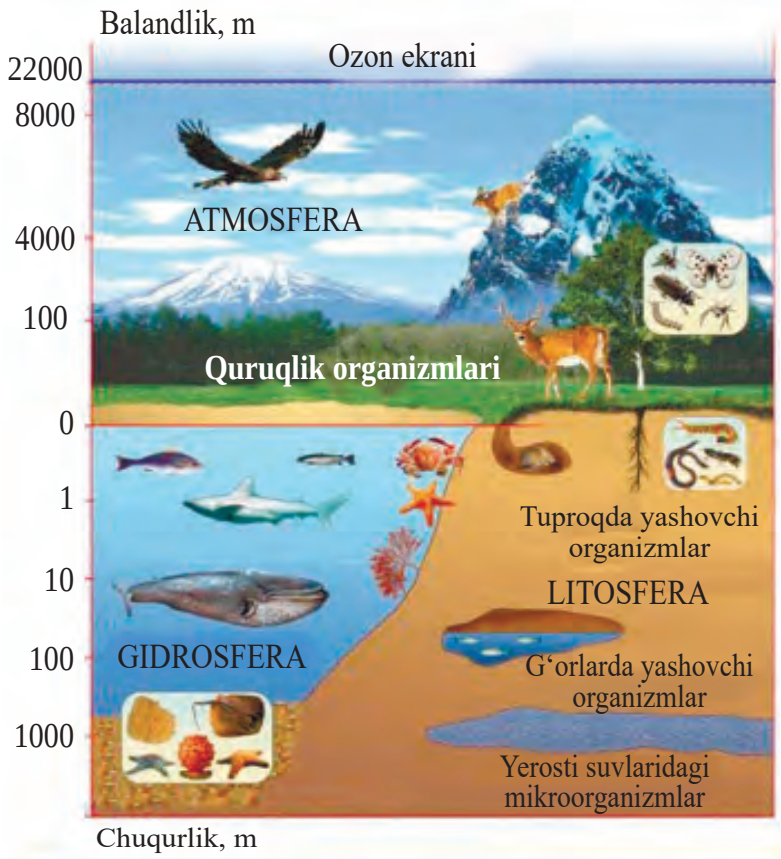
5. Tirik moddada hosil bo'ladigan kimyoviy bog'lar o'zida katta energiya saqlaydi. Shuning uchun ham tirik modda quyosh energiyasini transformatsiya qiladi va o'zida to'playdi.

6. Tirik modda morfologik va kimyoviy xilma-xilligi bilan ta'riflanadi, ko'payish xususiyati tufayli avlodlar almashinadi, ya'ni yangilanadi.

7. Tirik modda alohida individlardan iborat, individlar populatsiyalarni, har xil populatsiyalar esa biotsenozlarni hosil qiladi (42-rasm).

Tirik organizmlar biosferani o'zgartirishga qodir faol kuchdir.

Tirik moddaning funksiyalari. V.I.Vernadskiy tirik modda biosferani o'zgartiruvchi kuch sifatida asosiy rol bajaradi, deb hisoblaydi. U o'zining



42-rasm. Biosferada tirik organizmlarning tarqalishi.

mashhur «Biosfera» asarida tirik moddaning funksiyalarini ko‘rib chiqadi.

Hozirgi vaqtda biosferaning quyidagi funksiyalari farqlanadi.

Energetik funksiya tirik organizmlarning quyosh energiyasini o‘zlashtirib, uni organik moddalarning kimyoviy bog‘lar energiyasiga aylantirishi va oziq zanjiri bo‘ylab o‘tkazishida namoyon bo‘ladi. Tirik modda Yer va koinotni fotosintez jarayoni orqali bog‘laydi. Energetik funksiya tufayli ekotizimlarda yo‘qotilgan energiya o‘rnining qoplanishi va biosferada hayot davomiyligi ta’minlanadi. Tirik moddada to‘plangan energiya hisobiga Yer yuzidagi barcha hayotiy jarayonlar amalga oshiriladi. Energiya qisman issiqlik ko‘rinishida tarqalsa, qisman qazilma ko‘rinishida to‘planadi (torf, neft, toshko‘mir va h.k).

Konsentratsiyalash funksiyasi tirik organizmlarning hayotiy jarayonlarida ayrim moddalarni to‘plash xususiyatida namoyon bo‘ladi. Bu funksiya tufayli tirik organizmlar tashqi muhitdan biogen elementlarni o‘zlashtiradi va to‘playdi. Tirik modda tarkibida vodorod, uglerod, azot, kislorod, natriy, magniy, kremniy, oltingugurt, xlor, kaliy, kalsiy miqdori anorganik tabiatga nisbatan yuqori bo‘ladi. Tirik organizmlarda uglerod miqdori ko‘p. Metallar orasida miqdori jihatdan kalsiy birinchi o‘rinni egallaydi. Ohaktosh konlari hayvonlarning ohakdan iborat skeleti qoldiqlari hisoblanadi. Bulutlar, diatom suvo‘tlar, nursimonlar kremniy to‘playdi, qo‘ng‘ir suvo‘tlarda yod, umurtqali hayvonlar skeletida esa fosfor ko‘p miqdorda to‘planadi.

Destruktiv funksiyasi nobud bo‘lgan organizmlar tarkibidagi organik birikmalarning parchalanishi va minerallashuvi, tog‘ jinslarining yemirilishi, hosil bo‘lgan mineral moddalarning biokimyoviy aylanishga – biogen migratsiyaga jalb etilishi kabi jarayonlarda namoyon bo‘ladi. Natijada biogen moddalar hamda biogen va abiogen hosil bo‘luvchi moddalar paydo bo‘ladi. Tog‘ jinslarining yemirilishi muhim jarayon hisoblanadi, chunki tirik moddaning destruktiv funksiyasi tufayli litosferadan ajralgan mineral moddalar davriy aylanishga qo‘shiladi. Bakteriyalar, ko‘k-yashil suvo‘tlar, zamburug‘lar, lishayniklar tog‘ jinslarini kimyoviy moddalar yordamida yemiradi. Organik birikmalarning minerallashuvi tufayli hosil bo‘lgan kalsiy, kaliy, natriy, fosfor, kremniy kabi biogen elementlar moddalarning biokimyoviy aylanishiga qo‘shiladi.

Muhit yaratish funksiyasi muhit (litosfera, gidrosfera, atmosfera)ning fizik-kimyoviy xususiyatlarini o‘zgartirish orqali tirik organizmlar yashashi uchun qulay sharoit yaratish bilan belgilanadi. Ushbu funksiya yuqorida ko‘rib o‘tilgan energetik va destruktiv funksiyalar bilan bog‘liq. Aynan shu funksiya natijasida quyidagi muhim hodisalar ro‘y bergan: birlamchi atmosferaning gaz tarkibi va birlamchi okean suvining tarkibi o‘zgardi,

litosferada cho‘kindi jinslar qatlami, quruqliklarda esa unumdor tuproq qatlami hosil bo‘ldi.

Gaz almashinish funksiyasi tirik organizmlar tomonidan gazsimon moddalarni o‘zlashtirilishi va ajratilishi orqali atmosferaning gaz tarkibi doimiyligini saqlab turishda aks etadi. Kislorod fotosintez jarayonida, karbonat angidrid esa nafas olish jarayonida ajraladi. Yer ostida hosil bo‘ladigan metan gazi metan hosil qiluvchi bakteriyalar tomonidan organik birikmalarning parchalanishi natijasida hosil bo‘ladi. Tirik moddaning gaz almashinuv funksiyasiga destruktiv va muhit yaratish funksiyalarining yig‘indisi sifatida ham qarash mumkin.

Oksidlanish-qaytarilish funksiyasi tirik organizmlarda sodir bo‘ladigan kimyoviy moddalarning oksidlanishi va qaytarilishi jarayonlarida aks etadi. Masalan, fotosintez jarayonida karbonat angidrid gazi uglevodgacha qaytarilsa, nafas olish jarayonida esa uglevodlar karbonat angidrid va suvgacha oksidlanadi. Xemosintezlovchi temir bakteriyalari faoliyatida temir atomining oksidlanish darajasi o‘zgaradi. Oksidlanish-qaytarilish funksiyasi tirik moddaga xos muhit yaratish funksiyasining bir ko‘rinishidir.

Transport funksiyasi moddalarning og‘irlik kuchiga qarshi va gorizontal yo‘nalishda bir joydan boshqa joyga ko‘chishidir. Ma’lumki, sayyoramizda moddalarning harakatini Yerning tortish kuchi belgilaydi. Anorganik moddalar qiyalik bo‘ylab o‘z-o‘zidan yuqoridan pastga harakatlanadi. Daryolar, muzliklar, qor ko‘chkilari shunday harakatlanadi. Tirik modda esa pastdan yuqoriga, okeanlardan quruqlik tomonga harakatlana oladi. Faol harakat tufayli tirik organizmlar ishtirokida turli moddalarning va atomlarning migratsiyasi sodir bo‘ladi. Tirik modda yordamida kimyoviy moddalarning migratsiyasini V.I. Vernadskiy atomlarning biogen migratsiyasi deb atagan.

Shunday qilib, tirik modda biosferadagi barcha jarayonlarda ishtirok etadi, muhitni tubdan o‘zgartira oladi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: tirik moddaning funksiyalari: energetik, gaz almashinuv, konsentratsiyalash, oksidlanish-qaytarilish, muhit yaratish, destruktiv, transport.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Biosferada tirik moddaning xususiyatlarini tushuntiring.
2. Tirik moddalarning biosferadagi funksiyalarini aytib bering.
3. Tirik moddaning energetik funksiyasi biosferadagi qanday jarayonlarda namoyon bo‘ladi?
4. Tirik moddaning konsentratsiyalash funksiyasiga misollar keltiring.
5. Tirik moddaning destruktiv va muhit hosil qilish funksiyalari mohiyati nimada?

O‘z fikringizni bildiring.

1. Biosfera tirik moddasi funksiyalariga insonlarning biogeokimyoviy faoliyatini kiritish mumkinmi? Bu funksiyaning mohiyati va biosferadagi ahamiyati nimada deb o‘ylaysiz?
2. Ma’lumki, suv haroratining ko‘tarilishi tufayli suvdagi kislorod miqdori kamayadi? Lekin ekvator yaqinida okeanlarning yuzasida kislorodning miqdori doim yuqori bo‘ladi. Bu holatni qanday izohlash mumkin?

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

Biosferadagi tirik modda va uning ahamiyatini jadvalda ifoda eting.

Tirik moddalar vazifasi	Organizmlar	Vazifalarning namoyon bo‘lishi
Energetik funksiya		
Konsentratsiyalash funksiyasi		
Destruktiv funksiya		
Muhit yaratish funksiyasi		
Gaz almashinish funksiyasi		
Oksidlanish-qaytarilish funksiyasi		
Transport funksiyasi		

28-§. BIOSFERA BIOMASSASI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Geografiya o‘quv fanidan qutblardan ekvator tomonga qarab Yerning geografik tabiiy zonalarining joylashuvini eslang. Fotosintez jarayonining mexanizmi va kosmik ahamiyatini yodga oling. Qanday organizmlar fototroflar deb ataladi?*

Biosferadagi barcha tirik organizmlar: hayvonlar, o‘simliklar, mikroorganizmlarning umumiy massasi **biomassa** deb ataladi. Yer sayyorasining biologik massasi o‘rtacha 2423 milliard tonnani tashkil etadi. Quruqlik va okeanlar biomassalari bir-biridan farq qiladi (5-jadval).

5-jadval

Sayyora tirik modda biomassasi (quruq modda hisobida)

Organizmlar	Tirik modda biomassasi			
	Qit’alar		Dunyo okeani	
	mlrd t	%	mlrd t	%
Yashil o‘simliklar	2400	99,2	0,2	6,3
Hayvonlar va mikroorganizmlar	20	0,8	3,0	93,7
Jami	**2420**	**100**	3,2	**100**

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, biosferadagi tirik organizmlarning asosiy qismi quruqlikda, ya’ni qit’alarda jamlangan (98,7% dan ko‘proq). Okean biomassasi katta emas, 0,13% ga teng. Quruqliklarda o‘simliklar biomassasi katta bo‘lsa (99%), okeanda esa hayvonlar biomassasi 93% dan ko‘proqni tashkil etadi. Agar hayvon va o‘simliklarni o‘zaro taqqoslasak 2400 mlrd t o‘simlik va 3 mlrd t hayvonot olamiga to‘g‘ri keladi. Bundan ko‘rinib turibdiki, Yer yuzidagi tirik biomassani asosan yashil o‘simliklar tashkil etadi. Geterotrof organizmlar biomassasi o‘rtacha 1% ni tashkil qiladi.

Quruqlik biomassasi. Qutblardan ekvatorga tomon borgan sari quruqlik biomassasi ortib boradi. Shu bilan bir qatorda o‘simlik turlari soni ham ortadi. Yo‘sinlar va lishayniklardan iborat tundra (500 ga yaqin tur) ignabargli va keng bargli o‘rmonlar bilan, ular esa o‘z navbatida dashtlar (2000 ga yaqin turlar), subtropik o‘rmonlar (3000 dan ko‘proq turlar) bilan almashinadi. Tirik moddaning eng ko‘p biomassasi tropik o‘rmonlarda to‘plangan bo‘lib, ular biosfera materik qismining eng mahsuldor jamoalari hisoblanadi (8000 dan ko‘proq turlar).

Hayvon turlarining xilma-xilligi o‘simliklarning biomassasiga bog‘liq bo‘lib, ekvator tomon hayvon turlari soni ortib boradi. Turlar soni ko‘p, ya’ni hayot zich bo‘lgan joylarda hamkorlikda yashashga moslanishlar paydo bo‘ladi. Turlar bir-biri bilan oziq zanjirlari orqali bog‘langan biotsenozlarda hayot zichligi ortib boradi. Oziq zanjirlari bir-biri bilan tutashib, modda va energiyaning bir bo‘g‘indan boshqasiga o‘tishini ta’minlaydigan murakkab oziq to‘rlarini hosil qiladi. Quruqlik biomassasiga inson kuchli ta’sir ko‘rsatadi. Mazkur ta’sir natijasida biomassa hosil qiluvchi maydonlar qisqarmoqda. Bu ham yer va suvdan ishlab chiqarish, qishloq xo‘jaligida ratsional foydalanishni talab etadi.

Dunyo okeani biomassasi. Dunyo okeani Yer yuzining 2/3 qismini egallaydi. Okeanlarda biomassa notekis tarqalgan bo‘lib, uni asosan suvning yuza qatlamidagi plankton organizmlar tashkil etadi. Quruqlikdagi o‘simliklar biomassasi okeandagi tirik organizmlar umumiy biomassasidan ko‘p bo‘lsada, ammo dunyo okeanida biomassaning hosil bo‘lish mahsuldorligi yuqori. Bu fitoplankton va zooplanktonning jadal sur’atlarda ko‘payishiga, o‘sishiga hamda qisqa hayot sikliga egaligi bilan bog‘liq.

Okeanda fotosintez jarayoni 100 m gacha bo‘lgan yuqori qatlamlarda uchraydigan produtsentlar ishtirokida sodir bo‘ladi. Fotosintezning 1/3 qismi

okeanda kechadi. Okeanlardagi hayvonlarning oziqlanishida planktonlarning ahamiyati juda katta. Suvo‘tlari va sodda organizmlar bilan mayda qisqichbaqasimonlar oziqlanadi. Qisqichbaqasimonlar esa o‘z navbatida mayda baliqlarga oziq bo‘ladi. Mayda baliqlarni yirtqich baliqlar va qushlar ovlaydi. Mo‘ylovli kitlar ham faqat planktonlar bilan oziqlanadi.

Okeanlarda, ayniqsa okean tubida organik qoldiqlarni anorganik moddalarga parchalovchi bakteriyalar ko‘p. O‘simlik va hayvon qoldiqlari asta-sekin okean tubiga cho‘kadi. Ularning ko‘pchiligi kremniy, ohak moddadan iborat qobiq bilan yoki ohak chig‘anoq bilan qoplangan bo‘lib, okean tubida cho‘kindi jinslarni hosil qiladi. 100 mln yil ilgari dengiz bilan qoplangan Markaziy Osiyodan ohak va bo‘r konlari topilgan. Ular tarkibida qadimgi mikroskopik hayvonlar (ildizoyoqlar)ning chig‘anoqlarini topish mumkin.

Dengiz va okeanlardan neft qazib olish, uni tankerlar orqali tashish kabi inson faoliyati dunyo okeanini ifloslanishiga sabab bo‘lmoqda. Dengiz va okean suvlarining ifloslanishining oldini oladigan chora-tadbirlarga rioya qilish muhim.

Tuproq biomassasi. Tuproq nafaqat o‘simliklar o‘sishi uchun zarur muhit hisoblanadi, balki xilma-xil tirik organizmlarga ega biogeotsenoz hamdir. Tuproq biomassasini tuproqda yashovchi tirik organizmlar tashkil qiladi va aynan shular tuproqning shakllanishida muhim ahamiyat kasb etadi. Har bir tuproqning o‘ziga xos biotsenozlari mavjud. Bu biotsenozlarni o‘simlik ildizlari, mikroorganizmlar, chuvalchanglar, hasharotlar va ularning lichinkalari, ko‘rsichqonlar va yumronqoziqlar tashkil qiladi. Ularning faoliyati tufayli tuproq unumdorligi ortadi, ularning qoldiqlari esa bakteriyalar uchun organik modda manbayi bo‘lib xizmat qiladi. Masalan, yomg‘ir chuvalchanglari 1 ga maydonda 25 t tuproqni o‘z ichaklari orqali o‘tkazib, 0,5 sm qalinlikda unumdor tuproq hosil qiladi. Tuproqning yuza qatlamlarida esa bir hujayrali yashil suvo‘tlar va sianobakteriyalar yashab, fotosintez jarayonida tuproqni kislorod bilan boyitadi.

Tuproq biomassasi qutblardan ekvator tomonga ortib boradi. Yomg‘ir suvlari, erigan qorlardan hosil bo‘ladigan suvlar tuproqni kislorod va mineral tuzlar bilan to‘yintiradi. Erigan moddalarning ma’lum miqdori tuproqda qolsa, ko‘proq qismi esa daryolarga, ular orqali esa dengiz va

okeanlarga chiqarib tashlanadi. Tuproq orqali yerosti suvlari doim bug‘lanib turadi, tuproqda to‘xtovsiz gaz almashinuvi sodir bo‘ladi. Tunda harorat pasayganda atmosfera gazlari siqilishi tufayli havoning bir qismi tuproqqa o‘tadi. Tuproqqa o‘tgan kislorod o‘simlik va hayvonlar tomonidan nafas olish jarayoniga sarflansa, azot gazi azot fiksatsiyalovchi bakteriyalar tomonidan o‘zlashtiriladi. Kunduzi harorat ortganda tuproq isishi natijasida tuproqdan atmosferaga karbonat angidrid, vodorod sulfid, ammiak kabi gazlar ajraladi. Tuproqda sodir bo‘ladigan barcha jarayonlar biosferada moddalar aylanishini ta’minlaydi.

Insonning xo‘jalik faoliyati, pestitsidlar (o‘simlik zararkunandalari, kasallik qo‘zg‘atuvchilariga qarshi qo‘llaniladigan kimyoviy vosita) biosferada muhim tarkibiy qismi bo‘lgan tuproq organizmlarining yoppasiga nobud bo‘lishiga sabab bo‘ladi. Tuproq bilan ehtiyotkorona munosabatda bo‘lish va uni muhofaza qilish lozim. Hozirgi kunda insonlar million yillar davomida shakllangan ulkan ekotizim qonuniyatlarini buzmagan holda hamda biomassaning qisqarishiga olib kelmaydigan faoliyat yuritishlari lozim.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: quruqlik biomassasi, okean biomassasi, tuproq biomassasi.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Quruqlik biomassasini ta’riflang.
2. Nima uchun quruqlik biomassasi qutblardan ekvatorga qarab ortib boradi?
3. Tuproq biomassasini nima tashkil etadi?
4. Dunyo okeani biomassasi qanday taqsimlangan?
5. Inson faoliyati Yer biomassasiga qanday ta’sir ko‘rsatdi?

O‘z fikringizni bildiring.

Dunyo okeani maydon jihatdan quruqlikdan katta bo‘lishiga qaramay, uning biomassasi quruqlik biomassasidan ancha kam. Okean biomassasining asosiy qismini hayvonlar (93,7%) tashkil etadi, o‘simliklar ulushi esa 6,3% dan iborat.

29-§. BIOSFERADA MODDA VA ENERGIYANING DAVRIY AYLANISHI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Ekosistemadagi moddalarning davriy aylanishida produtsentlar, konsumentlar, redutsentlarning o‘rnini aniqlang. Nima uchun moddalarning davriy aylanishi ekosistemaning barqarorligini ta’minlovchi asosiy shart hisoblanadi?*

Modda va energiyaning davriy aylanishi haqida tushuncha. Biosferada modda va energiyaning aylanishi biosfera tarkibiy qismlari – tog‘ jinslari, tabiiy suvlar, gazlar, tuproq, o‘simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlarning tinimsiz davriy aylanish jarayonidir.

Davriy aylanish biosferaning mavjudligini ta’minlovchi, uning butunligini va barqarorligini saqlovchi muhim omildir. Biosferaning rivojlanishi va taraqqiyoti davom etishi Yerdagi biologik muhim moddalarning davriy aylanishi bilan bog‘liq. Bu esa moddalar bir marta foydalanilgandan so‘ng boshqa organizmlar tomonidan o‘zlashtirilishi mumkin bo‘lgan holatga, shaklga o‘tishi demakdir. Butun Yer sayyorasi miqyosida quyosh energiyasi hisobiga sodir bo‘ladigan biologik muhim elementlarning bir bo‘g‘inidan ikkinchisiga o‘tishi moddalarning *geologik davriy aylanishi* deyiladi. Moddalarning geologik aylanishi abiotik omillar ta’sirida amalga oshiriladigan moddalar migratsiyasi hisoblanadi. Vaqt o‘tishi bilan quyosh nuri, atmosfera, yog‘ingarchilik ta’sirida tog‘ jinslari yemiriladi, shamol ta’sirida nuraydi va dunyo okeaniga oqizib ketiladi. Ular okean tubida to‘planib cho‘kma jinslarni hosil qiladi. Tektonik harakatlar tufayli materiklarning ayrim qismlari cho‘kadi va suv ostida qoladi, ayrim qismlari ko‘tariladi, ya’ni tog‘ hosil bo‘lish jarayonlari to‘xtovsiz davom etadi. Natijada okeanlar tubida yig‘ilgan tog‘ jinslari quruqlik yuzasiga ko‘tarilsa, kontinentlarning yuzasida to‘planib borgan tog‘ jinslari esa suv ostida qoladi.

Tirik moddaning paydo bo‘lishi bilan geologik aylanish asosida organik moddalarning davriy aylanishi, ya’ni *biologik davriy aylanish* yuzaga keldi. Tirik organizmlarning rivojlanishi natijasida geologik aylanishda ishtirok etuvchi elementlar hayotning asosi hisoblanadigan hamda to‘xtovsiz davom etadigan biologik davriy aylanishga qo‘shilib boradi. Biosferaning rivojlanishi va undagi jarayonlarning sodir bo‘lishi biogen elementlarning uzluksiz ravishda davriy aylanishi bilan bog‘liq. Tirik organizmlarning hayot faoliyati uchun ayrim elementlar ko‘p, ayrim elementlar esa kam miqdorda zarur. Shunga ko‘ra biologik davriy aylanishda ishtirok etuvchi biogen elementlar makroelementlar va mikroelementlarga ajratiladi.

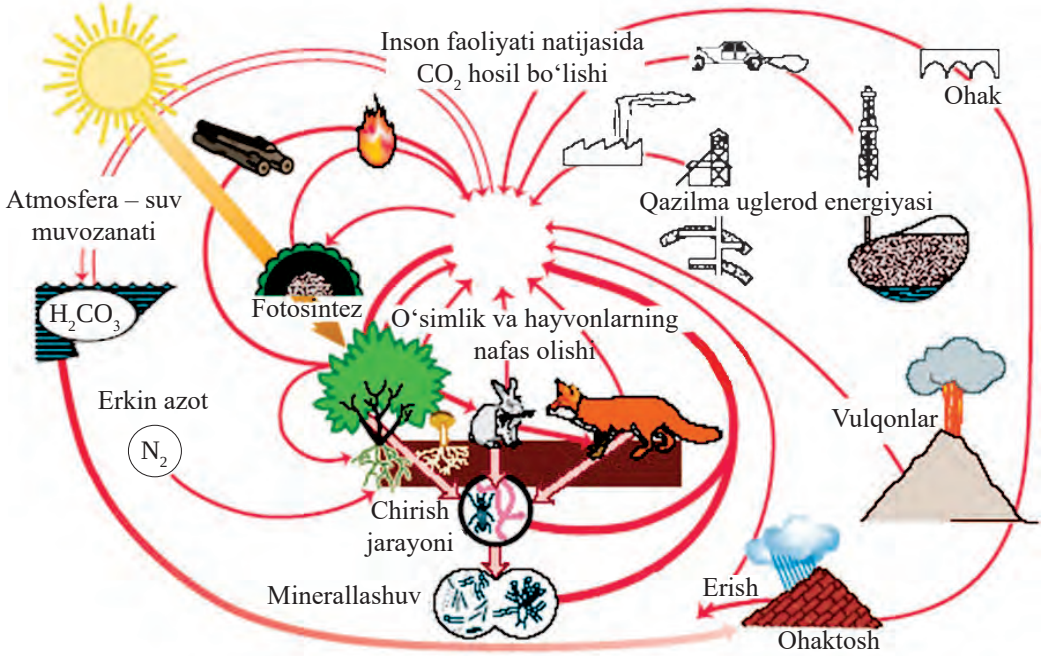
Tirik organizmlar hayot faoliyati uchun zarur elementlar *biogen elementlar* deyiladi. Biogen elementlarga C, H, O, N, S, P, Ca, K, Cl, Fe, Mg, Cu, Mn, Zn, Mo, Br, B, I kabi elementlar kiradi. Bular orasida C, H, O, N, S, P eng muhim elementlar hisoblanadi.

Moddalarning geologik davriy aylanishi biologik davriy aylanishdan bir qancha xususiyatlari bilan farqlanadi: geologik davriy aylanishning harakatlantiruvchi asosiy kuchi suvning okeanlar va quruqlik o‘rtasida to‘xtovsiz aylanib turishi bo‘lsa, biologik davriy aylanishni harakatlantiruvchi kuchi tirik organizmlarning oziqlanishidagi farqlar hisoblanadi. Moddalarning geologik aylanishida Yer qobig‘idagi barcha kimyoviy elementlar ishtirok etsa, biologik davriy aylanishda esa faqat biogen elementlar ishtirok etadi. Geologik davriy aylanishning davomiyligi bir necha o‘n ming va yuz ming yillarni tashkil etsa, biologik davriy aylanishni ta’minlovchi biogen elementlarning davriy aylanish sikli qisqa – bir necha yil, bir necha o‘n va yuz yillarni tashkil etadi.

Biologik davriy aylanish geologik davriy aylanishdan farq qilib, biosfera doirasida sodir bo‘ladi. Biologik davriy aylanishning mohiyati, avtotrof organizmlar tomonidan fotosintez jarayonida anorganik moddalardan organik birikmalarning sintezlanishi, mazkur organik birikmalarning oziq zanjiridagi konsumentlar ishtirokida o‘zlashtirilishi, redutsentlar tomonidan esa qaytadan anorganik moddalarga parchalanishida namoyon bo‘ladi.

Redutsentlarning hayotiy faoliyati tufayli organik birikmalar anorganik moddalarga aylantirilib, qaytadan biologik davriy aylanishda ishtirok etishi yoki uning tarkibidan chiqib, geologik davriy aylanishga qo‘shilishi mumkin. O‘z navbatida geologik aylanishda ishtirok etayotgan elementlar tirik organizmlar tomonidan o‘zlashtirilib biologik davriy aylanishga jalb etilishi mumkin. Biologik hamda geologik davriy aylanishlar bir-biri bilan chambarchas bog‘liq bo‘lgani uchun bu jarayonlarga bir butun, yaxlit, ya’ni elementlarning *biogeokimyoviy davriy aylanishi* deyiladi (43-rasm).

Biosferaning barcha tarkibiy qismlari – o‘simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar hamda litosfera, gidrosfera, atmosferaning tirik organizmlar egallagan qismlari bir-biri bilan moddalar va energiyaning yagona davriy aylanishi orqali chambarchas bog‘langan. Bu jarayon ekosistemada nafaqat organik moddalarni sintezlovchi avtotroflarning, balki organik moddalarni iste’mol qiluvchilar va parchalovchilar – geterotroflarning mavjudligi bilan ta’minlanadi.



43-rasm. Elementlarning biogeokimyoviy davriy aylanishi.

Avtotrof organizmlarda organik moddalarning sintezlanishi, ularning o‘zlashtirilishi tufayli o‘zgarishi, parchalanishi kabi jarayonlar o‘rtasidagi mutanosiblik ekosistemaning barqarorligini ta’minlaydi. Ekosistemaning barqarorligi ularning o‘z tarkibi, strukturasi, funksiyalarining doimiyligini saqlasa-da, hatto ba’zi jihatlariga ziyon yetganda ham qaytadan tiklanishi kabi xususiyatlarida namoyon bo‘ladi.

Biosferaning barqarorligi tirik moddalar – turlarning xilma-xilligi, tirik organizmlarning hayotiy faolligi, ekosistema tarkibiy qismlarining bir vakili ikkinchisining o‘rnini to‘ldira olishi bilan ham belgilanadi.

Biosferaning barqarorligini ta’minlovchi mexanizmlar. Biosferaning barqarorligi va yaxlitligini ta’minlovchi moddalarning biologik davriy aylanishi butun Yer shari jami biomassasining hayotiy faoliyati bilan bog‘liq. Quyosh energiyasi va yashil o‘simliklardagi xlorofill moddasi Yerda hayot mavjudligi hamda biologik davriy aylanishning asosi hisoblanadi. Quyosh energiyasi oqimi va tirik organizmlarning hayot faoliyati elementlarning davriy aylanishini harakatlantiruvchi kuch bo‘lib xizmat qiladi. Yashil o‘simliklarda sodir bo‘ladigan fotosintez jarayoni, o‘simliklarning ildiz

tizimi orqali o‘zlashtiriladigan kimyoviy elementlarning organik moddalar sintezlanishida ishtirok etishi natijasida biogen elementlar to‘planadi va qayta taqsimlanadi.

Yashil o‘simliklar tashqi muhitdan karbonat angidrid, suv, mineral tuzlarni o‘zlashtirib, quyosh nuri ta’siri va xlorofill ishtirokida geterotrof organizmlar uchun zarur bo‘lgan birlamchi mahsulot – organik birikmalarni sintezlaydi. Hayvonlar fotosintez jarayonida hosil bo‘lgan organik birikmalar hisobiga oziqlanadi va hazm qilish jarayonida o‘simliklarning birlamchi mahsulotini ikkilamchi mahsulotga aylantiradi. Nafas olish jarayoni uchun zarur kisloroddan foydalanib, tashqi muhitga karbonat angidrid va hazm bo‘lmagan moddalarni ajratadi. O‘simlik va hayvonlar hayoti tugagach, nobud bo‘ladi va organik qoldiqlar (detrit) hosil qiladi. Organik qoldiqlar zamburug‘lar va bakteriyalar tomonidan o‘zlashtiriladi. Bakteriya va zamburug‘lar o‘simliklar hosil qilgan birlamchi va hayvonlar hosil qilgan ikkilamchi mahsulotlarini mineral moddalargacha parchalaydi. Ularning bu faoliyatida biosferaga karbonat angidrid gazi ham ajraladi. Organik moddalar esa dastlabki anorganik moddalarga – biogenlarga aylanadi. Shunday qilib, hosil bo‘lgan anorganik moddalar tuproq va suvda to‘planib, fotosintez jarayonida takroran foydalaniladi. Bu jarayon biosferada to‘xtovsiz davom etadi va biosferaning barqarorligini ta’minlaydi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: moddalarning davriy aylanishi, geologik davriy aylanish, biologik davriy aylanish.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Biosferada moddalarning davriy aylanishining mohiyatini tushuntiring.
2. Geologik davriy aylanishning biologik davriy aylanishdan farq qiluvchi jihatlarini aytib bering.
3. Biosferada moddalarning davriy aylanishida tirik organizmlarda boradigan hayotiy jarayonlarning o‘rnini aniqlang.
4. Biosferaning barqarorligini ta’minlovchi mexanizmlarni tushuntiring.

O‘z fikringizni bildiring.

Biosferada moddalarning to‘xtovsiz davriy aylanishini ta’minlash uchun qanday shart-sharoitlar zarurligini tahlil qiling.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

Geologik va biologik davriy aylanishlarni o‘zaro taqqoslang va jadvalda aks ettiring.

Geologik davriy aylanish	Biologik davriy aylanish

30-§. BIOGEOKIMYOVIY SIKL

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Biologik va geologik moddalar aylanishlarining o‘zaro aloqasini tushuntiring.*

Moddalarning biologik va geologik aylanish jarayonlari birgalikda moddalarning biogeokimyoviy aylanishini hosil qiladi. Bu jarayon suv, kislorod, uglerod va azotning aylanishida namoyon bo‘ladi.

Biogeokimyoviy sikl – bu biosferada kimyoviy elementlar va anorganik moddalarning tashqi muhitdan organizmlarga, organizmlardan esa yana tashqi muhitga chiqarilishi orqali aylanishidir. Biogen elementlarning aylanish tezligi ularning organizmlar hayot faoliyatidagi funksiyasi va Yer qobig‘idagi miqdoriga bog‘liq. Masalan, uglerod atmosferada karbonat angidrid holida uchraydi, uni aylanish davri 300 yil, atmosferadagi kislorodning to‘liq aylanishi 2000 yil va suvning biogeokimyoviy sikli 2 mln yilga teng.

Biogen elementlarning xususiy davriy aylanishi biosferadagi moddalarning umumiy global aylanishiga qo‘shilib ketadi.

Organik birikmalar ba’zan davriy aylanishdan chiqariladi va uzoq vaqt biogen moddalar shaklida (ohaktosh, ko‘mir, neft, torf) davriy aylanishda qatnashmaydi.

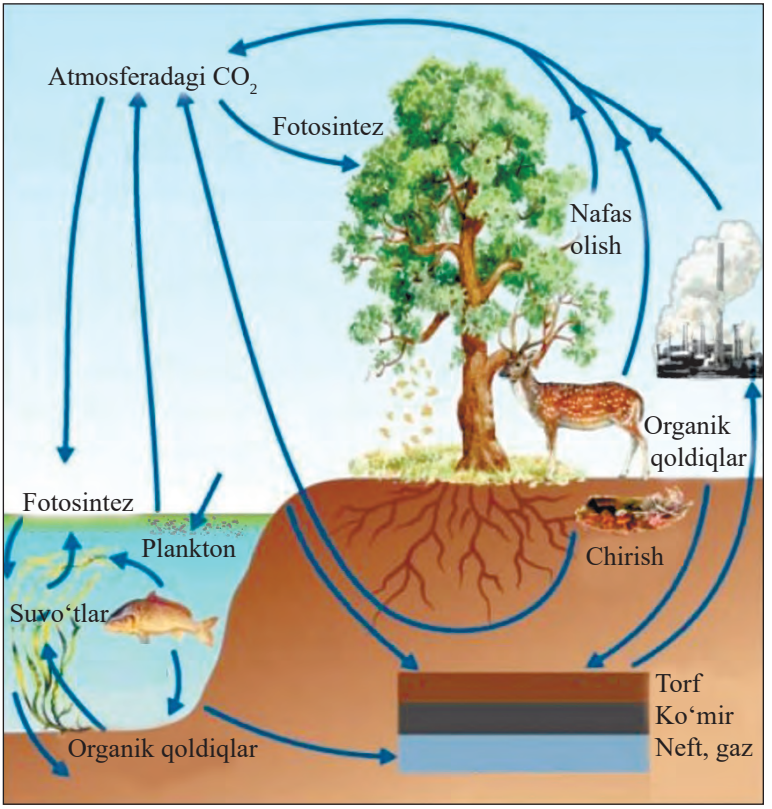
Barcha tirik organizmlarga xos bo‘lgan biogen elementlarning davriy aylanishi bilan tanishamiz.

Uglerodning aylanishi. Uglerod barcha organik birikmalar hamda atmosferadagi karbonat angidrid gazi tarkibiga kiruvchi muhim biogen elementdir. Fotosintez jarayoni uglerodning anorganik moddalardan organik moddalarga tabiiy holda o‘tishidir. Uglerodning bir qismi tirik ogranizmlar tomonidan nafas olish jarayonida va mikroorganizmlar tomonidan organik moddalarni parchalanishi natijasida karbonat angidrid shaklida atmosferaga qaytariladi. Fotosintez jarayonida o‘simliklar o‘zlashtirgan uglerod organik birikma shaklida hayvonlar tomonidan iste’mol qilinadi. Undan tashqari, korall poliplari, molluskalar uglerod birikmalaridan o‘z skeleti va chig‘anoqlarini hosil qilishda foydalanadi. Bu organizmlar nobud bo‘lgach, ularning qoldiqlaridan ohaktosh yotqiziqlari hosil bo‘ladi. Shu tarzda uglerod ma’lum muddatga davriy aylanishdan chiqariladi. Uglerodni uzoq muddatga davriy aylanishdan chetga chiqishi ko‘mir, neft, torf kabi qazilma boyliklarning hosil bo‘lishi bilan ham bog‘liq. O‘simliklar, hayvonlar va insonlar hayotiy jarayonlarida uglerod qaytadan davriy aylanishga qo‘shiladi (44-rasm).

Yerning rivojlanishi davomida davriy aylanishdan chiqib qolgan uglerod o‘rni vulqonlar otilishi va boshqa tabiiy jarayonlar natijasida atmosferaga

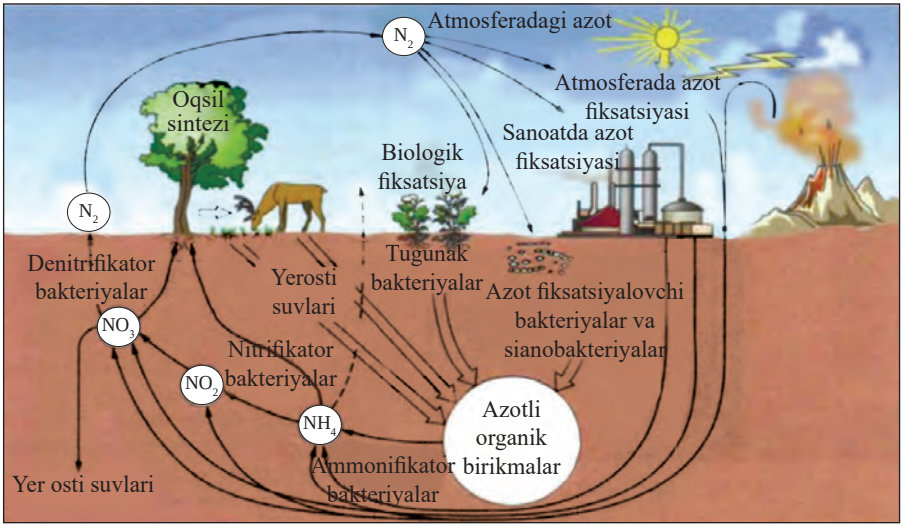
qaytariladigan uglerod hisobiga to‘ldirib boriladi. Bugungi kunga kelib uglerodning atmosferaga ajralishi tabiiy jarayonlardan tashqari antropogen omillar natijasida, masalan, uglevodorod yonilg‘ilarining yonishi oqibatida ham kuchayib bormoqda. Bu esa sayyoramizda uglerod aylanishi muvozanatining buzilishiga sabab bo‘ladi.

Azotning davriy aylanishi. Azot biosferada eng ko‘p tarqalgan elementlardan biri hisoblanadi. Azot tirik organizmlar uchun zarur organik moddalar: oqsil, nuklein kislota, lipoprotein, xlorofill tarkibiga kiradi. Uning asosiy qismi atmosferada molekular holatda (N_2) bo‘ladi. Kimyo o‘quv fanidan sizga ma’lumki, molekular azot atomlari orasidagi bog‘ o‘ta mustahkam. Ko‘pchilik tirik organizmlar molekular azotdan foydalana olish qobiliyatiga ega emas. Shu sababli azotning davriy aylanishida uni fiksatsiyalash va foydalanish mumkin bo‘lgan shaklga o‘tkazish muhim jarayonlardan biri hisoblanadi (45-rasm). Atmosferadagi elektr hodisalar



44-rasm. Biosferada uglerodning davriy aylanishi.

(chaqmoq) ta'sirida azot kislorod bilan reaksiyaga kirishib azot oksidi (NO_2)ni hosil qiladi. Azot oksidi suvda erib nitrit (HNO_2) va nitrat (HNO_3) kislotalarni hosil qiladi va yog'inlar bilan tuproqqa tushadi. Tuproqqa tushgan kislotalar dissotsiatsiyasi natijasida nitrit (NO_2) va nitrat (NO_3) ionlarni hosil qiladi va ionlar shaklida o'simliklar tomonidan o'zlashtiriladi. Azotning davriy aylanishida mikroorganizmlar muhim rol o'ynaydi. Tabiatda azotning biologik fiksatsiyasi bir qancha prokariotlar: azot fiksatsiyalovchi azotobakteriyalar va dukkakli o'simliklar ildizida simbioz yashovchi tugunak bakteriyalar tomonidan amalga oshiriladi. Ular gazsimon azotni ammoniy tuzlariga aylantiradi. Ammoniy tuzlari o'simliklar tomonidan o'zlashtiriladi va oqsillar sinteziga sarflanadi. Hayvonlar o'simliklarni iste'mol qiladi hamda ular tarkibidagi oqsillar hayvon oqsillariga aylantiriladi. Hayvon va o'simliklar nobud bo'lgach, ularning qoldiqlari chirishi tufayli tuproq azotning organik va anorganik birikmalari bilan boyiydi. Chirituvchi bakteriyalar azotli organik birikmalarni (oqsil, mochevina, nuklein kislota) ammiakkacha parchalaydi. Bu jarayon ammonifikatsiya deb ataladi. Hosil bo'lgan ammiak nitrit va nitratlargacha oksidlanadi. Bu jarayonda ikki guruh nitrifikatsiyalovchi bakteriyalar ishtirok etadi: birinchi guruh ammiakni nitrit kislotaga, ikkinchi guruh esa nitritni nitrat kislotaga oksidlaydi. Bu jarayon *nitrifikatsiya* deb ataladi. Bu bakteriyalar ammiakni oksidlash natijasida hosil bo'lgan energiya hisobiga anorganik birikmalardan organik birikmalarni sintezlaydi. Hosil bo'lgan

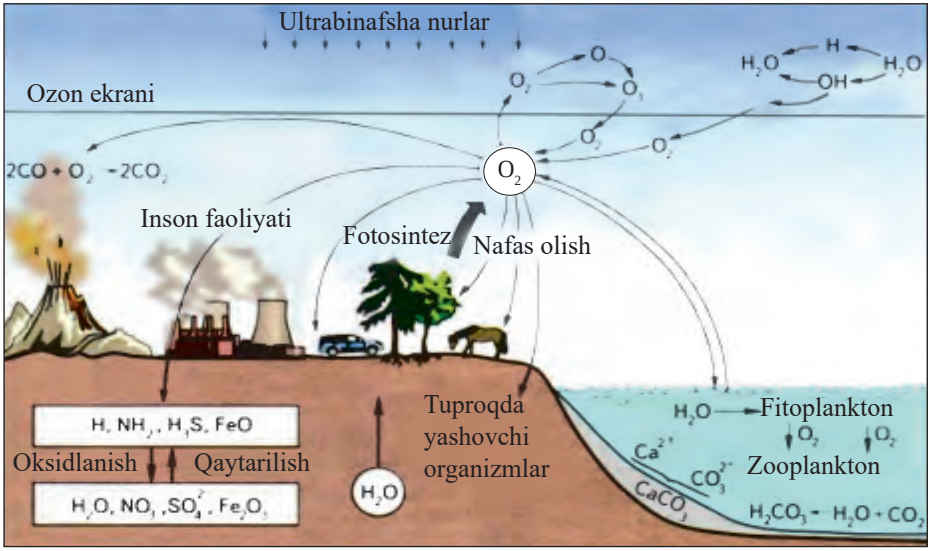


45-rasm. Biosferada azotning davriy aylanishi.

nitrit va nitratlar o‘simliklar tomonidan o‘zlashtiriladi. Azot birikmalarining (nitrit va nitrat) molekular azotgacha qaytarilishi – denitrifikatsiya jarayonida azot atmosferaga ajraladi. Bu denitrifikatsiyalovchi bakteriyalar hisobiga amalga oshadi.

Azotning davriy aylanishiga antroporen omilning ta’siri o‘g‘it ishlab chiqarish sanoat korxonalari faoliyatida ko‘p miqdorda azotli o‘g‘itlar ishlab chiqarishga sarflanishida namoyon bo‘ladi. Azotli o‘gitlardan ko‘p miqdorda foydalanish tuproqning holatini buzadi, ortiqcha azot birikmalarining tuproqdan suv havzalariga yuvilib ketishi atrof-muhitning ifloslanishiga sabab bo‘ladi.

Kislorodning davriy aylanishi. Yerdagi hayotni, atmosferadagi gazlar tarkibini muvozanatda ushlab turadigan fotosintez jarayoni kislorodning davriy aylanishiga zamin tayyorlaydi (46-rasm). Yashil o‘simliklar va sianobakteriyalar biosferaga kislorodni yetkazib beruvchilar hisoblanadi. Kislorod organizmlarning nafas olishi uchun zarur. Kislorod fotosintez natijasida hosil bo‘ladi va tirik organizmlar nafas olishida organik birikmalarning oksidlanishi uchun sarflanadi. Kislorod tirik organizmlarda uchraydigan anorganik moddalar: suv, karbonat kislotaga, kalsiy karbonat va organik birikmalarning tarkibida bo‘ladi. Dengiz hayvonlari chig‘anoqlari tarkibida kislorodga boy bo‘lgan kalsiy karbonat moddasi uchraydi. Bu hayvonlar halok bo‘lgandan keyin ularning qoldiqlari dengiz tubiga tushadi va vaqt o‘tishi bilan litosferaning cho‘kindi

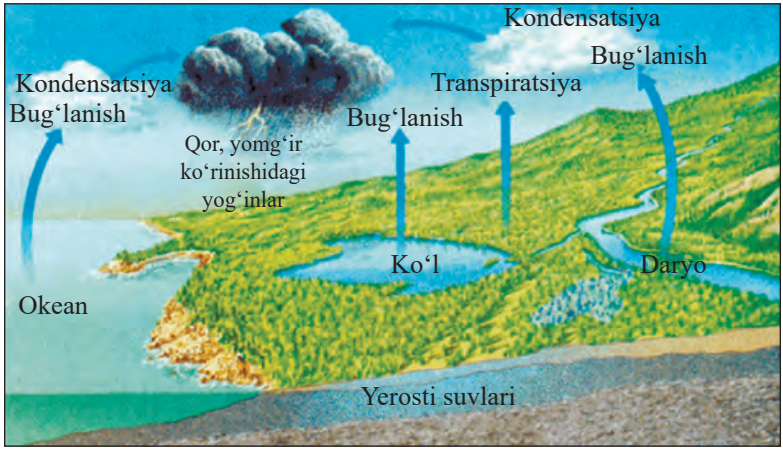


46-rasm. Biosferada kislorodning davriy aylanishi.

jinslariga aylanadi. Fotosintez qiluvchi organizmlar faoliyati natijasida paydo bo‘lgan erkin kislorod (O_2) atmosferada ultrabinafsha nurlar ta’sirida ozonga (O_3) aylanadi. Ozonning to‘planib borishi natijasida atmosferaning yuqori qatlamlarida ozon ekrani hosil bo‘ladi. Kislorod miqdorini bir me’yorda ushlab turish faqatgina fototrof organizmlar hisobiga amalga oshiriladi. So‘nggi yillarda o‘rmonlar qisqarishi, tuproq eroziyasi, fotosintez mahsuldorligining pasayishi kabi holatlar kuzatilmoqda.

Kislorodning davriy aylanishi suvning aylanishi bilan bog‘liq, chunki suv fotosintez jarayonining muhim komponenti va kislorod manbayidir.

Suv aylanishi. Suv davriy aylanish jarayonida suv bug‘lanishi, havo oqimlari ta’sirida suvning harakatlanishi, suv bug‘larini kondensatsiyalanishi (kondensatsiya–gaz moddalarning suyuq yoki qattiq holatga o‘tishi), yog‘ingarchilik suvlarining boshqa suv havzalariga qo‘shilishi kuzatiladi. Suv bug‘lanishining ko‘p qismi okeanlar hissasiga to‘g‘ri keladi. Okean va dengizlar yog‘ingarchilikdan oladigan suv miqdoridan ko‘p suv bug‘latadi, quruqlikning yog‘ingarchilik tufayli oladigan suv miqdori undan bug‘lanadigan suv miqdoridan ko‘p. Suvning davriy aylanishini ta’minlovchi asosiy kuch quyosh energiyasidir (47-rasm).



47-rasm. Biosferada suvning davriy aylanishi.

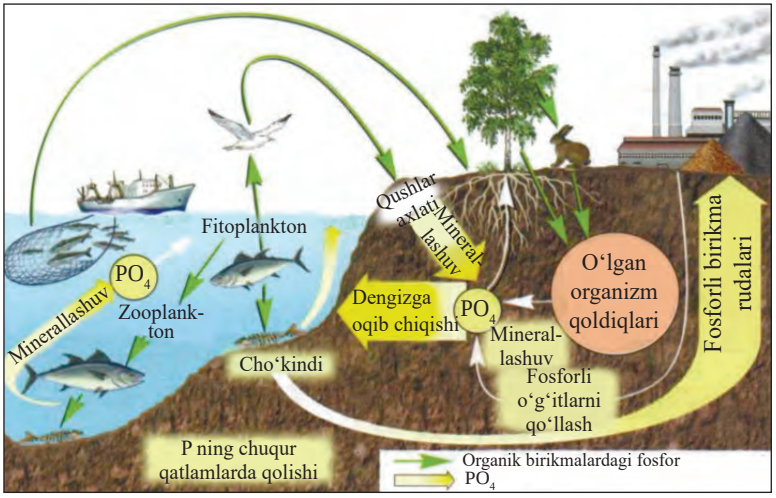
Quyosh energiyasi hisobiga okean va dengiz yuzasidan suv bug‘lanadi. Suv quruqlik yuzasidan va o‘simliklardan transpiratsiya natijasida ham bug‘lanadi. Suv bug‘lari havo oqimlari bilan bir joydan boshqa joyga harakat qiladi, past haroratli zonalarda bulutlarda kondensatsiyalanadi. Suv yog‘inlar ko‘rinishida quruqlik yuzasiga tushib, tog‘ jinslarini yemiradi va o‘simliklar,

mikroorganizmlar uchun qulay sharoit yaratadi. Yog‘inlar tuproqning yuqori qatlamini undagi mineral moddalar bilan birga yuvib, yerosti suvlari, daryolar, dengizlarga qo‘shiladi. Suvning bir qismi tuproqqa shimilib, chuchuk suv manbayi bo‘lgan yerosti suvlarini to‘ldiradi. Suv qor ko‘rinishida muzliklarda bir necha oy, hatto minglab yillar davomida saqlanishi mumkin.

Suv biosferada muhim rol o‘ynaydi. Tirik organizmlar tanasining yarimidan ko‘p qismi suvdan iborat. Shu sababli ham suv tirik organizmlar yashashi uchun zarur va muhim omillardan biridir. O‘simliklar suvni tuproqdan qabul qiladi va uni faol tarzda transpiratsiya qiladi. Ma’lum miqdordagi suv o‘simlik hujayralarida fotosintez jarayonida parchalanadi. Vodorod ionlari organik moddalar tarkibiga kiradi, kislorod esa molekular holatda atmosferaga ajraladi. Hayvonlar suvdan osmotik bosimini saqlashda foydalanadi va moddalar almashinuvining mahsuloti sifatida tashqi muhitga ajratadi.

Sayyoramizdagi turli ekosistemalarda chuchuk suvning yetishmovchiligi katta muammolarni keltirib chiqarishi mumkin. Inson faoliyati natijasida yerosti suvlari – chuchuk suv zaxiralari keskin kamayib bormoqda. Hozirgi kunga kelib yuz yillar davomida to‘plangan yerosti suvlaridan foydalanilayotgan hududlar mavjud.

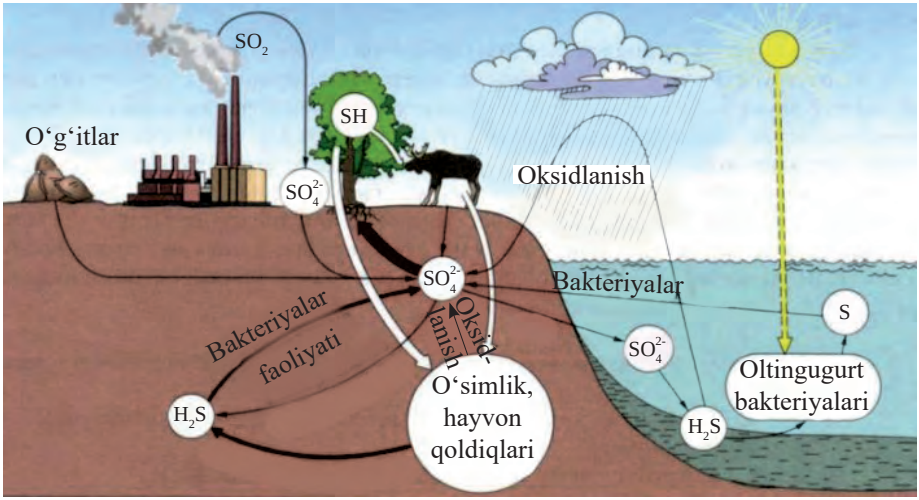
Fosforning davriy aylanishi. Fosfor asosiy biogen elementlardan biridir. U nuklein kislotalar, ATF, hujayra membranasi, dentin (tish qatlami) va suyak to‘qimasi tarkibiga kiradi. Fosforning davriy aylanishi tirik organizm-



48-rasm. Biosferada fosforning davriy aylanishi.

lar faoliyati bilan chambarchas bog‘liq (48-rasm). Redutsentlar fosforning organik birikmalarini parchalab, mineral holdagi fosfatlarga aylantiradi. Hosil bo‘lgan fosfatlar o‘simliklar ildizlari tomonidan o‘zlashtiriladi. Azot va ugleroddan farq qilib, fosfor atmosfera tarkibida uchramaydi, uzoq geologik davrlar mobaynida hosil bo‘lgan tog‘ jinslari uning manbayi hisoblanadi.

Oltingugurtning davriy aylanishi. Oltingugurt oqsil va aminokislotaning muhim tarkibiy qismidir (49-rasm). Tabiatda oltingugurt asosan H_2S vodorod sulfid, SO_2 – sulfid angidrid kabi gaz holatida, mineral moddalar: sulfidlar (sulfid kislota tuzlari) va sulfatlar (sulfat kislota tuzlari) ko‘rinishida hamda erkin holda bo‘ladi. Suvda yaxshi erish xususiyatiga ega bo‘lgan sulfatlar o‘simliklar uchun asosiy oltingugurt manbayi hisoblanadi. O‘simliklar sulfatlarni o‘zlashtirib, oltingugurt saqlovchi aminokislotalar sintez qiladi. Hayvonlar esa oltingugurtni organik birikmalar orqali o‘zlashtiradi. O‘simlik va hayvonlar nobud bo‘lib, redutsentlar tomonidan parchalangandan keyin oltingugurt tashqi muhitga qaytariladi. Chirituvchi bakteriyalar faoliyati natijasida oqsillar takribidagi oltingugurt vodorod bilan birikib, vodorod sulfid holida tuproqqa to‘planadi. Xemosintezlovchi bakteriyalar H_2S ni produtsentlar o‘zlashtira oladigan sulfatlargacha oksidlaydi. Insonlar tomonidan energiya olish maqsadida tarkibida ko‘p miqdorda oltingugurt saqlovchi moddalarning yoqilishi atmosfera tarkibida oltingugurt oksidlari ko‘payishiga olib keladi. Atmosferada oltingugurt oksidi suv bug‘i bilan reaksiyaga kirishib, sulfat kislotani hosil qiladi.



49-rasm. Biosferada oltingugurtning aylanish sxemasi.

Atmosferaning bu turdagi moddalar bilan zararlanishi natijasida, oltingugurtning davriy aylanishi buziladi va «kislotali yomg‘ir»lar kuzatiladi.

Biogen elementlarning davriy aylanishi, bir-biridan aylanish tezligi, jarayonlari bilan tubdan farq qiladi, lekin ular orasida o‘xshashliklar ham mavjud: 1) elementlarning davriy aylanishi energiya oqimi bilan bog‘liq; 2) oziq mahsulotlari tarkibiga kiruvchi kimyoviy elementlar organizmlardagi biokimyoviy jarayonlarda ishtirok etadi, bu elementlar anorganik tabiatdan tirik organizmlarga va qaytadan tabiatga qaytariladi. Biosfera global masshtabdagi funksional va yuksak darajadagi barqaror biosistema sifatida biogen elementlarning davriy aylanish jarayonining natijasi hisoblanadi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: biogeokimyoviy jarayonlar, davriy aylanish, ammonifikatsiya, nitrifikatsiya, denitrifikatsiya.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. 44-rasm asosida uglerodning davriy aylanishini izohlang. Biosferada uglerod qayerda to‘planadi? Tirik organizmlar uchun uglerod qanday ahamiyatga ega?
2. 45-rasm asosida azotning biokimyoviy siklini izohlang. O‘simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar azotni qanday shaklda o‘zlashtiradilar?
3. 46-rasm asosida kislorodning biokimyoviy siklini izohlang. Kislorodning o‘simlik va hayvonlar hayotidagi ahamiyatini tushuntiring.
4. 47-rasm asosida suvning biokimyoviy siklini izohlang. Suvning davriy aylanishining biosfera uchun qanday ahamiyati bor?
5. 48-rasm asosida fosforning biokimyoviy siklini izohlang. Biosferada fosfor qayerda to‘planadi?
6. 49-rasm asosida oltingugurtning biokimyoviy siklini izohlang. Oltingugurtning xemosintez jarayonida tutgan o‘rnini aytib bering.

O‘z fikringizni bildiring.

1. Karbonat angidridning atmosferaga, shuningdek, azotning tuproq va suv ekotizimlariga ko‘p miqdorda ajralishi oqibatlarini ayting.
2. Biosferaning global ekotizim ekanligini isbotlang.

Mustaqil ish uchun topshiriqlar.

Biosferada kalsiyning aylanishini ifoda etuvchi sxemani ishlab chiqing.
Quyidagi mavzularda referat tayyorlang.

1. Yerosti suvlarini muhofaza qilish insoniyatning dolzarb muammosidir.
2. Biosferaning barqarorligini ta’minlanishida o‘rmonlarning ahamiyati.

31-§. BIOSFERA EVOLUTSIYASI. BIOGENEZ

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Yerda tirik organizmlarning kelib chiqishi haqidagi nazariyalarni aytib bering. Evolutsiyani harakatlantiruvchi omillar nimalardan iborat?*

Biosfera evolutsiyasi bosqichlari. V.I.Vernadskiyning asarlarida biosfera evolutsiyasi konsepsiyasi muhim o‘rin tutadi. Ushbu konsepsiyaning asosiy g‘oyasi shundaki, biosfera tirik organizmlar ishtirokida hosil bo‘lgan va rivojlangan. Yer yuzida tirik organizmlar paydo bo‘lgandan boshlab biosfera evolutsiayasi davom etib kelmoqda. V.I.Vernadskiy biosfera evolutsiyasini uch bosqichga ajratadi.

Birinchi bosqich – Yerda hayotning va birlamchi biosferaning paydo bo‘lishi. Bu bosqich paleozoy erasining kembriy davrigacha davom etadi. Bu bosqichning asosiy omillari geokimyoviy va iqlim omillari hisoblanadi.

Ikkinchi bosqich – ko‘p hujayrali organizmlar xilma-xilligining ortishi tufayli biosfera strukturasining murakkablashuvi. Bu bosqichning asosiy omili biologik evolutsiya hisoblanadi. Bu davr kembriy davridan boshlanib, hozirgi zamon odamlari paydo bo‘lishigacha davom etgan. Biosfera evolutsiyasining birinchi va ikkinchi bosqichlari faqat biologik qonuniyatlar natijasida kechadi, shuning uchun bu bosqichlarni birlashtirib biogenez davri deyiladi.

Uchinchi bosqich insoniyat jamiyatining kelib chiqishiga bog‘liq. Bundan taxminan 40–50 ming yillar avval boshlanib, hozirgi vaqtgacha davom etmoqda. Uchinchi bosqich insoniyat jamiyati kelib chiqishi va rivojlanishiga bog‘liq bo‘lgani uchun uni noogenez davri deyiladi.

Biogenez bosqichi. Yerda biosfera birinchi tirik organizmlar bilan bir vaqtda paydo bo‘lgan. Tirik organizmlar evolutsiyasi ta’sirida biosfera ham o‘zgara borgan. Dastlabki tirik organizmlar bir hujayrali geterotrof oziqlanuvchi anaerob prokariotlar bo‘lgan. Bu organizmlar energiyani asosan glikoliz, bijg‘ish jarayonlari natijasida to‘plagan.

Dastlabki tirik organizmlar abiogen usulda hosil bo‘lgan tayyor organik moddalar bilan oziqlanib, biosferaning birlamchi biomassasini to‘plab borgan. Birlamchi biosferada organik moddalar kam bo‘lgani uchun geterotrof prokariotlar tez ko‘paya olmas edi. Tabiiy tanlash natijasida anorganik moddalardan organik moddalarni mustaqil sintezlay oladigan avtotrof organizmlar – birinchi xemosintezlovchi, fotosintezlovchi bakteriyalar va ko‘k-yashil suvo‘tlari paydo bo‘ladi.

Eralar	Yoshi	Davr va uning davomiyligi (million yil)	Hayvon va o‘simliklar evolutsiyasi
Kaynozoy	67 mln yil	Antropogen (to‘rtlamchi), 1,5	Odam paydo bo‘lgan va rivojlangan. Hayvon va o‘simlik dunyosi zamonaviy ko‘rinishga ega bo‘lgan
		Neogen (pastki uchlamchi), 23,5	Sutemizuvchi hayvonlar, qushlar hukmron bo‘lgan
		Paleogen (yuqori uchlamchi), 42	Lemurlar, kengtovonlilar, keyinroq – parapiteklar, driopiteklar paydo bo‘lgan. Uchishga moslashgan hasharotlar soni ortgan
Mezozoy	230 mln yil	Bo‘r, 70	Xaltali va yo‘ldoshli sutemizuvchilar, haqiqiy qushlar paydo bo‘lgan. Suyakli baliqlar hukmronlik qilgan. Yopiq urug‘li o‘simliklar paydo bo‘lgan va keng tarqalgan. Hasharotlar yordamida changlanuvchi o‘simliklar paydo bo‘lgan. Jamoa bo‘lib yashovchi hasharotlar: termitlar, chumolilar, asalarilar, arilar paydo bo‘lgan. Qirqquloqlar va ochiq urug‘li o‘simliklar kamaygan. Davr oxirida yirik sudralib yuruvchilar – dinozavrlar, pleziozavrlar, ixtiozavrlar qirilib ketgan
		Yura, 58	Sudralib yuruvchilar (dinozavrlar) hukmronlik qilgan. Arxeopteriks paydo bo‘lgan. Boshoyoqli molluskalar keng tarqalgan. Ochiq urug‘li o‘simliklar hukmronlik qilgan
		Trias, 35	Sudralib yuruvchilarning xilma-xilligi ortgan. Suyakli baliqlar, toshbaqalar, timsohlar, uchar kaltakesaklar, dinozavrlar, dastlabki sutemizuvchilar paydo bo‘lgan. Trilobitlar qirilib ketgan
Paleozoy	570 mln yil	Perm, 55	Sudralib yuruvchilar rivojlangan. Yirtqich tishli kaltakesaklar kelib chiqqan. Trilobitlar qirilgan. Ochiq urug‘li o‘simliklarning xilma-xilligi ortgan
		Toshko‘mir, 75 – 65	Suvda hamda quruqlikda yashovchilar keng tarqalgan. Dastlabki sudralib yuruvchilar paydo bo‘lgan. Uchuvchi hasharotlar, o‘rgimchaklar paydo bo‘lgan. Trilobitlar kamaygan. Qirqquloqlar avj olib rivojlangan. Ochiq urug‘li o‘simliklar paydo bo‘lgan
		Devon, 60	Qalqondorlar kamaygan. Panjaqanotli baliqlar, stegosefallar paydo bo‘lgan. Yuksak sporali o‘simliklar kelib chiqqan
		Silur, 30	Trilobitlar va korall poliplari avj olib rivojlangan. O‘simliklar quruqlikka chiqqan. Suvo‘tlar keng tarqalgan
		Ordovik, 60 Kembriy, 70	Dengiz umurtqasiz hayvonlari kovakichlilar, halqali chuvalchanglar, molluskalar, trilobitlar keng tarqalgan. Jag‘siz umurtqali hayvonlar – qalqondor baliqlar paydo bo‘lgan

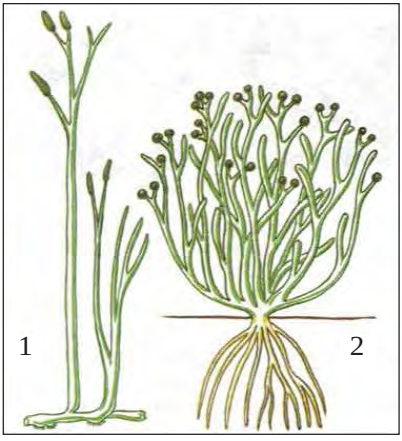
Proterozoy 2700 mln yil	Umurtqasizlarning barcha tip vakillari yashagan. Bir hujayralilar, kovakichlilar, chuvalchanglar, molluskalar, ignatanlilar, trilobitlar keng tarqalgan. Dastlabki xordalilar – boshskeletsizlar paydo bo‘lgan
Arxey 3500 mln yil	Hayot izlari kam. Prokariotlar yashagan. Fotosintez, ko‘p hujayrali organizmlar, jinsiy ko‘payish paydo bo‘lgan. Sianobakteriyalar keng tarqalgan

Birinchi avtotrof organizmlar karbonat angidridni yutib, kislorod ajratib, atmosferaning tarkibini o‘zgartirgan. Natijada atmosferada karbonat angidrid miqdori kamayib, kislorod miqdori tobora ko‘payib borgan.

Atmosferaning yuqori qatlamlarida elektrokimyoviy jarayonlar ta’sirida kisloroddan ozon ekrani hosil bo‘lgan. Ozon ekrani Yer yuzidagi tirik organizmlarni quyoshning ultrabinafsha nurlari va kosmik nurlarining halokatli ta’siridan himoya qilgan. Bunday qulay sharoitda dengiz yuzasida tirik organizmlar yanada ko‘paya borgan.

Atmosferada erkin kislorodning ko‘payishi Yer yuzasida aerob tipda kislorod bilan nafas oluvchi organizmlarning va ko‘p hujayralilarning kelib chiqishiga zamin yaratgan.

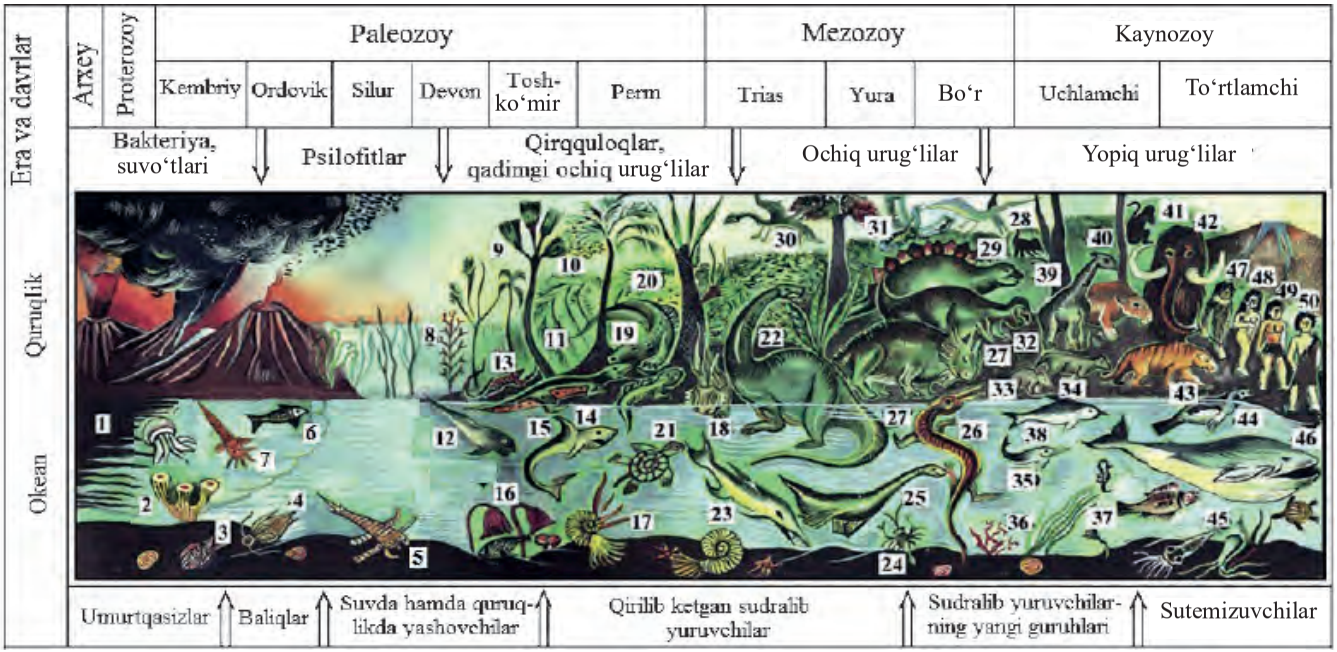
Dengizda yashovchi avtotrof organizmlar keragidan ortiqcha kislorod hosil qilgan va aerob organizmlarning yanada tez rivojlanishiga sabab bo‘lgan. Aerob nafas olish jarayonida moddalar parchalanishi tufayli ko‘p energiya ajralgan. Ko‘p energiya esa organizmlarning morfologik va fiziologik jihatdan murakkablashishga imkon yaratadi.



50-rasm. Dastlabki quruqlik o‘simliklari: 1 – riniya; 2 – kuksoniya.

Organik olam evolutsiyasidagi muhim hodisalardan biri tirik organizmlarning quruqlikka chiqishidir. Olimlarning fikriga ko‘ra, quruqlikka dastlab bakteriyalar va sianobakteriyalar eukariotlar paydo bo‘lishidan 3,5–3,2 mlrd yil avval chiqqan. Tuproqning paydo bo‘lishi prokariotlarning quruqlikka chiqishi bilan bog‘liq. 500–450 mln yil avval eukariot organizmlar – o‘simliklar, so‘ngra hayvonlar quruqlikka chiqqan. Shu davrdan boshlab organik olam evolutsiyasi nafaqat suv muhitida, balki quruqlik-havo muhitida ham davom etgan.

Dastlabki quruqlik o‘simliklari sernam yerlarda o‘sishga moslashgan, qirilib ketgan –



51-rasm. Organik olamning rivojlanishi. 1 – suvo'tlar; 2 – bulutlar va korallar; 3 – trilobitlar; 4 – molluskalar; 5 – qisqichbaqa, chayonlar; 6 – qalqondorlar; 7 – boshoyoqli molluskalar; 8 – psilofitlar; 9 – sigillyariyalar; 10 – lepidodendronlar; 11– daraxtsimon qirqquloqlar; 12 – cho'tkaqanotli baliqlar; 13 – quruqlikdagi chayonlar; 14 – yirik suvda hamda quruqlikda yashovchilar; 15 – qadimgi akulasimon baliqlar; 16 – dengiz nilufarlari; 17 – ammonitlar; 18 – pareyazavrlar; 19 – inastranseviya; 20 – kalamitlar; 21 – toshbaqalar avlodi – plakoxelis; 22 – o'txo'r kaltakesak – brontozavr; 23 – baliq kaltakesak – ixtiozavr; 24 – qisqichbaqasimonlar; 25 – pleziozavr; 26 – ilon kaltakesak – mezozavr; 27 – uch shoxli kaltakesak – tritsopetoprs; 28 – sikas; 29 – stegozavr; 30 – uchuvchi kaltakesak; 31 – arxeopteriks; 32 – yirtqich kaltakesak – tiranozavr ; 33 – qadimgi sutemizuvchilar; 34 – otlar ajdodi; 35 – osyotr baliq; 36 – korallar; 37 – dengiz suvo'tlari; 38 – delfin; 39 – chala maymun; 40 – shoxsiz karkidon (nosorog); 41 – odamsimon maymun; 42 – mamont; 43 – qilich tishli yo'lbars; 44 – tulen; 45 – kalmar va suyakli baliqlar; 46 – kit; 47 – janubiy maymun – avstralofitek; 48 – maymun odam – pitekantrop; 49 – neandertal odam; 50 – uquvli aqlli odam.

riniofitlar (riniya, kuksoniya), ko‘p hujayrali yashil suvo‘tlardan kelib chiqqan deb hisoblanadi (50-rasm). Keyinchalik yo‘sin, plaun, qirqbo‘g‘im, qirqquloqlar, so‘ngra urug‘li o‘simliklar kelib chiqqan. Quruqlik o‘simliklarida mineral oziqlanishni ta’minlovchi ildiz tizimi, fotosintezni amalga oshiruvchi novda tizimi rivojlangan.

O‘simliklar bilan bir vaqtda hayvonlar ham quruqlikka chiqqan. O‘rgimchaklar va chayonlar dastlabki quruqlik hayvonlari hisoblanadi. 380 mln yil avval suvda hamda quruqlikda yashovchilar (amfibiyalar), 300 mln yil avval sudralib yuruvchilar (reptiliyalar), 200–230 mln yil avval sutemizuvchilar va qushlar kelib chiqqan deb taxmin qilinadi (51-rasm).

Hayvonlarning biosferadagi roli ularning geterotrof usulda oziqlanishi va harakatlanish xususiyati bilan bog‘liq. Ular o‘simliklar tomonidan yaratilgan organik birikmalarni iste’mol qiladi va ularni uzoq masofalarga ko‘chiradilar. Shu tarzda hayvonlar o‘simliklarning meva, urug‘, sporalarining tarqalishini ta’minlaydi. Tabiatda moddalar davriy aylanishida ishtirok etuvchi produtsentlar, konsumentlar va redutsentlar faoliyatlarining muvozanatlashishi natijasida biosferaning gomeostaz holati shakllanadi. Insonning paydo bo‘lishi bilan biosfera tarixida yangi juda kuchli omil paydo bo‘ldi va bu omil o‘z ta’siriga ko‘ra katta geologik jarayonlarga teng keladi. Bu omil (inson faoliyati) biosferaning gomeostaz (turg‘unlik, barqarorlik) holatining buzilishiga sabab bo‘la boshladi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: arxey, proterozoy, paleozoy, mezozoy, kaynozoy, riniofit, sianobakteriya.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Biosfera rivojlanishining asosiy bosqichlarini tahlil qiling.
2. Sayyoramizdagi hayotning paydo bo‘lishini ta’minlaydigan shartlarni aytib bering.
3. Fototroflar qanday sharoitlarda paydo bo‘ldi?
4. Evolutsiyaning barcha bosqichlarida biosferadagi tirik moddaning ahamiyatini ochib bering.
5. Biosfera evolutsiyasining har bir bosqichida yashil o‘simliklarning rolini izohlang.

32-§. BIOSFERA EVOLUTSIYASI. NOOGENEZ

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Yerda odamning paydo bo‘lishi – antropogenezni eslang. Insonning tirik organizmlar dunyosi tizimidagi o‘rnini ta’riflab bering.*

Noosfera haqida tushuncha. Biosferaning inson tomonidan tubdan o‘zgartirilgan yangi qobig‘i *noosfera* deyiladi.

Inson tabiatning bir qismi sifatida u bilan uzviy bog‘langan va uning hayot faoliyati barcha tirik mavjudotlarga xos umumiy biologik qonunlar asosida sodir bo‘ladi. Yerdagi barcha tirik organizmlardan farqli ravishda inson ong, tafakkur, og‘zaki va yozma nutqqa ega.

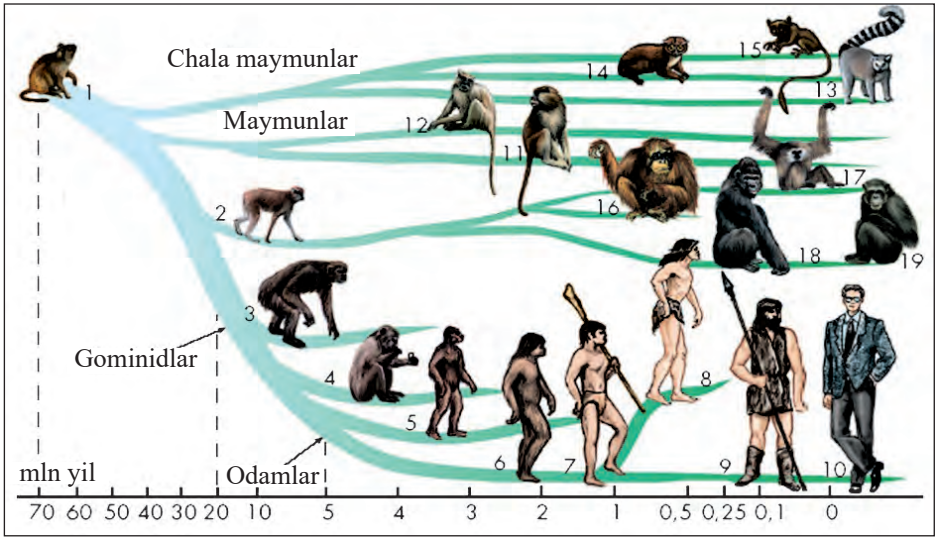
Fransuz matematigi Eduard Lerua *noosfera* atamasini taklif qildi. (grek. «noos» – ong, «sphaira» – shar). U inson ongi bilan shakllantiriladigan biosfera qobig‘ini noosfera deb atadi.

Noosfera – Yer qobig‘ining kishilik jamiyatining ongi, tafakkuri, ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishi, fan-texnika rivoji, madaniyati bilan bog‘liq holda biosferaning yangi qiyofaga ega inson jamoasini o‘z ichiga oladi.

Biosfera to‘g‘risidagi ta’limotning asoschisi V.I.Vernadskiy noosferani biosferaning inson va tabiat munosabatlarini ongli ravishda tartibga solishdan iborat bo‘lgan, biosferaning rivojlanishidagi yangi bir bosqich deb ifodalaydi. U inson faoliyatining ijodiy va yaratuvchanlik xarakterdaligi, inson ongi tufayli ilgari tabiatda mavjud bo‘lmagan va tabiatda mustaqil yashay olmaydigan madaniy o‘simliklarning yangi navlari va uy hayvonlarining zotlari yaratilganligini qayd etadi. *Noosfera* – biosfera rivojlanishining oliy bosqichi, unda insoniyatning ongli faoliyati asosiy harakatlantiruvchi kuchga aylanadi. Inson biosferaning rivojlanish qonuniyatlarini to‘g‘ri tushunishi va shundan kelib chiqib, uning ekologik rivojlanishini ongli ravishda boshqarishi lozim. Boshqacha aytganda, inson o‘z mehnat faoliyati bilan biosferaning rivojlanish qonuniyatlariga amal qilishi lozim.

Noogenez. Taxminan 50 ming yil avval biosfera rivojlanishiga inson faoliyati bilan bog‘liq ekologiyaning yangi – antropogen omili o‘z hissasini qo‘sha boshladi. Kishilik jamiyati paydo bo‘lishi bilan biosfera rivojlanishida noogenez davri boshlandi (52-rasm). Inson o‘zining tarixiy rivojlanishining dastlabki bosqichida biologik tur sifatida biotsenoz tarkibidagi organik

moddalar bilan oziqlanuvchi tarkibiy qismi hisoblangan, odamlarning yashash muhitiga ta'siri boshqa organizmlarning ta'siridan farqlanmagan. Inson faoliyati birinchi navbatda o'ziga oziq topish va yashash muhitini yaxshilashga bo'lgan eng zarur ehtiyojlarini qondirish bilan bog'liq bo'lgan.



52-rasm. Odam evolutsiyasi. 1 – primatlarning dastlabki ajdodi; 2 – driopitek; 3 – ramapitek; 4,5 – avstralopitek; 6,7 – Homo erectus (arxantroplar: pitekantrop, sinantrop); 8 – paleoantrop (neandertal); 9 – Homo sapiens (kromanon); 10 – hozirgi zamon odami; 11 – tor burunli maymunlar; 12 – keng burunli maymunlar; 13 – lemurlar; 14 – lori; 15 – keng tovonlilar; 16 – orangutan; 17 – gibbon; 18 – gorilla; 19 – shimpanze.

Odamlar aqliy qobiliyatining rivojlanishi, mehnat faoliyati va ijtimoiy hayot tarzi tufayli inson rivojlanishning biologik qonunlari nazoratidan chiqa boshladi. Ko'proq kishilik jamiyatining rivojlanish qonunlariga bo'ysuna boshladi. Olovdan foydalanish, ov qilish, baliq ovlash, meva va urug'larni yig'ish, mehnat va ov qurollarini takomillashtirish, yashash joylarini qurish, faol ravishda boshqa joylarga ko'chib o'tish, dehqonchilik va chorvachilikning rivojlanishi hamda o'troq yashashga moslanish atrof-muhitni o'zgartiruvchi kuchga aylandi.

O'rta asrlarda fan-texnika, jamiyat, sanoat va qishloq xo'jaligining rivojlanish sur'atlari tezlashdi. Yangi yerlarning kashf etilishi inson ehtiyojlari uchun tabiiy hududlarning o'zlashtirilishini sezilarli darajada

kengaytirish imkonini berdi. Inson o‘z ehtiyojlari uchun tirik organizmlar, qazilma boyliklar va mineral moddalardan tobora ko‘proq foydalana boshladi. XIX asrdan boshlab inson faol ravishda qazilma yoqilg‘i – ko‘mir va neftdan foydalanishga o‘tdi. Avval moddalar almashinuvi va energiya oqimiga jalb etilmagan, Yer qobig‘ida yig‘ilgan biogen moddalar inson tomonidan sun’iy ravishda davriy aylanishiga qo‘shildi. Natijada tizimning o‘zi ham o‘zgardi, ya’ni biosfera nafaqat tabiiy ekotizim, balki *antropobiosferaga* aylandi.

Biosfera jarayonlaridagi chuqur o‘zgarishlar XX asrda, ilmiy-texnik inqilob natijasida boshlandi. Jadal sur’atlarda energiya ishlab chiqarish, transport, kimyo sanoati rivojlana boshladi. Bu esa, inson faoliyati asta-sekin Yer qiyofasini o‘zgartiruvchi omilga aylanishiga olib keldi. Mazkur omil tabiiy ekotizimlar (o‘rmonlar, ko‘llar, botqoqliklar, yaylovlar)ning buzilishi, shuningdek, hayvonlar va o‘simliklar ko‘plab turlarining yo‘q bo‘lib ketishi, foydali qazilmalarning kamayishiga olib keldi. Bundan tashqari, dunyo miqyosida atrof-muhitning radioaktiv va zaharli moddalar, shuningdek, sanoat va maishiy chiqindilar bilan ifloslanishiga sabab bo‘ldi. Bularning barchasi insoniyatni ekologik halokat yoqasiga keltirib qo‘ydi. Bugun inson faoliyatining biosfera rivojlanishiga ko‘rsatayotgan ta’sir ko‘lami ortdi. Ayrim hollarda, halokatli oqibatlarga olib keladigan aksariyat harakatlar, tabiiy jarayonlar va hodisalar, ularning o‘zaro bog‘liqligi inson tomonidan tushunmaslik oqibatida sodir etildi. Atrof-muhitning ifloslanishi va tabiiy boyliklardan jadal tarzda, haddan ziyod foydalanish bunga misol bo‘lishi mumkin.

Kishilik jamiyati va tabiat o‘rtasidagi o‘zaro munosabatlarni o‘rganuvchi fan *noogenika* deb nomlanadi. Noogenika fanining asosiy maqsadi – sayyoramizdagi hayotni saqlab qolish va kelajagimizni ta’minlash uchun bugungi kunimizni rejalashtirish, asosiy vazifasi esa – inson va tabiat munosabatidagi muvozanatni saqlash, mazkur munosabat buzilishlarining hamda texnika taraqqiyoti natijasida yuzaga kelgan salbiy oqibatlarning oldini olish hisoblanadi.

Noogenika nafaqat muhofaza qilish vazifalarini bajaradi, balki o‘simliklarning yangi navlari, hayvonlarning yangi zotlari va mikroorganizmlarning yangi shtammlarini yaratish yo‘li bilan hayotning davomiyligini ta’minlashga imkon beradi.

Antropobiosferaning qonuniyatlarini anglash, undagi jarayonlarni oqilona boshqarish, global ekologik inqirozni (grek. «krisis» – keskin o‘zgarish, yakun) bartaraf etishga imkon beradi.

Biosferaning rivojlanish bosqichlari tirik mavjudotlar xilma-xilligining ortishi va ular tuzilishining murakkablashuvi bilan ta’riflanadi. Tirik organizmlar dastlab suv muhitida paydo bo‘lib, keyinchalik quruqlik muhitiga tarqaldi. Yer hayot sayyorasi sifatida noyob ko‘rinishga ega bo‘lishi bilan Quyosh tizimidagi boshqa sayyoralardan farq qiladi. Biosfera evolutsiyasining asosiy omillari tirik organizmlarda sodir bo‘ladigan hayotiy jarayonlar: nafas olish, biosintez, modda va energiya almashinuvi hisoblanadi. Noosfera inson ongiga asoslangan biosfera evolutsiyasining eng yuqori bosqichidir.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: antropobiosfera, noosfera, noogenez, noogenika, global ekologik inqiroz.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Biosferaning rivojlanishiga insonning qo‘shgan hissasini ta’riflab bering.
2 «Noosfera» tushunchasiga ta’rif bering.
3. Insonning mehnati va ijodiy faoliyatining biosferaga ta’sirini tushuntiring.
4. Antropogen omilning global aylanishga ko‘rsatadigan ta’siri nimalardan iborat?
5. Olamshumul ekologik inqiroz qanday oqibatlarga olib kelishi mumkin?

O‘z fikringizni bildiring.

1. «Tabiatning halokati o‘rmonlarning yo‘q bo‘lib ketishidan boshlanadi» degan fikr mavjud. Siz bu fikrga qanday qaraysiz? Javobingizni biosfera evolutsiyasining turli bosqichlari nuqtayi nazaridan kelib chiqib asoslab bering.
2. Biosferaga nisbatan bo‘lgan eng ko‘p antropogen ta’sir uglerodning biogeokimyoviy davriy jarayonlarida aks etishi tirik organizmlar va anorganik tabiat uchun qanday oqibatlarga olib keladi.

Mustaqil ish uchun topshiriqlar. Jadvalni to‘ldiring.

Antropogenez bosqichi	Vakillari	Miya hajmi, sm^3	Bo‘yi, sm	Belgilari

33-§. INSON BIOSFERA OMILI SIFATIDA. INSON FAOLIYATINING BIOSFERAGA TA'SIRI

Tayanch bilimlaringizni qo'llang. *Antropogen omil o'simlik va hayvon turlari, ularning yashash muhitiga qanday ta'sir ko'rsatadi? Mazkur ta'sir qanday natija va oqibatlarga olib keladi?*

Kishilik jamiyatining tabiatga nisbatan tubdan o'zgartiruvchi ta'siri muqarrar hisoblanadi. Aholi sonining o'sishi, biosferada mavjud bo'lgan moddalar va energiyadan xo'jalik maqsadlarida foydalanishning tobora ortib borishi, undagi aloqa va bog'liqlik umumiy tuzilmasini qayta qurish natijasida jamiyatning biosferaga ta'siri muntazam ravishda kuchayib bormoqda. Inson faoliyati sayyoraning qiyofasini tobora kuchliroq o'zgartirmoqda. Aholi sonining ortishi bilan insonning tabiatga nisbatan bo'lgan ta'sirining kuchayishi bir vaqtda sodir bo'lmoqda. Agar XVIII asr boshlarida Yer aholisi taxminan 600 mln kishidan iborat bo'lgan bo'lsa, hozirgi paytda u 7,5 mlrd dan oshib ketdi.

Insonning biosferaga ta'sir qilish usullari. Jamiyat va tabiatning o'zaro hamkorligi, tabiatdagi modda va energiyadan foydalanish, ko'p sonli turlarning yo'qolishi, tabiiy tizimlarning va butun boshli landshaftlarning keskin o'zgarishi, ko'p miqdordagi chiqindilarni atrof-muhitga chiqarib tashlanishi bilan namoyon bo'ladi.

Tarixiy taraqqiyot davomida insonlar Yerning moddiy jihatdan eng boy, qulay hududlariga ko'chib o'tgan va shu hududda mavjud bo'lgan tabiiy biogeotsenozni tubdan o'zgartirgan, shaharlar barpo etgan, sanoat obyektlarini va qishloq xo'jaligi maydonlarini yaratgan. Bu bilan ular ekotizimning qashshoqlashishi, yuzaga kelgan tabiiy majmualarning buzilishi va tirik organizmlar yashaydigan muhitlarining o'zgarishiga sabab bo'lgan. Inson faoliyati natijasida suv, havo, tuproq ishlab chiqarish chiqindilari bilan ifloslanmoqda, o'rmonlar kesib tashlanmoqda, yovvoyi hayvonlar qirilib ketmoqda, tabiiy biogeotsenozlar buzilmoqda. Buning natijasida biosferada moddalarning davriy aylanishi uzilib qolmoqda. Yerdagi ko'plab geokimyoviy jarayonlarning kechishi o'zgarmoqda.

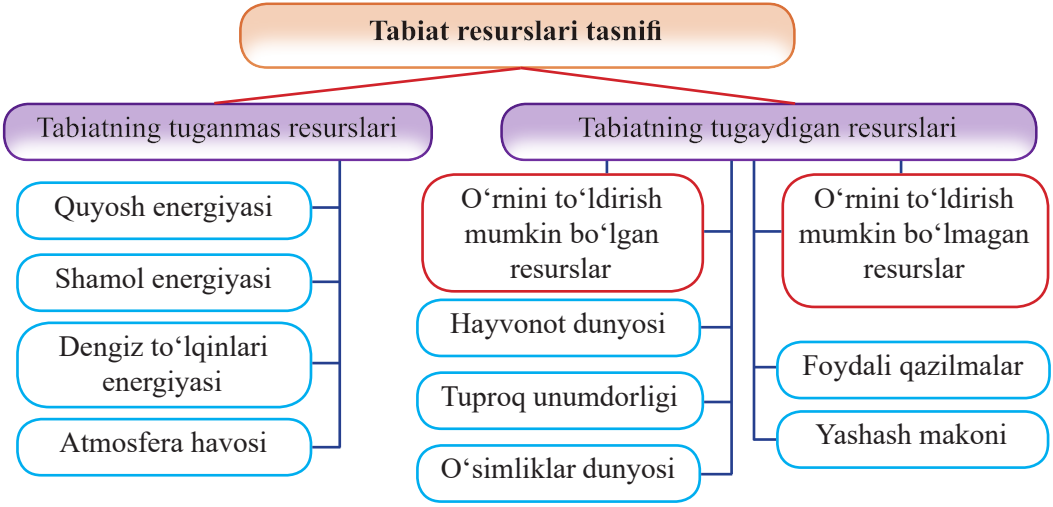
Biosfera ekotizimida atrof-muhitni radioaktiv yog'inlar, ishlab chiqarishning gazsimon chiqindilari, yoqilg'i mahsulotlari, turli-tuman kimyoviy moddalar bilan ifloslanishi natijasida keskin ziddiyatli vaziyat yuzaga keldi. Sun'iy organik moddalar (masalan, polietilen, plastmassa buyumlar)ning ko'pchiligini, hatto zamburug'lar va bakteriyalar yordamida

biogen tarzda qayta ishlab bo‘lmaydi. Chunki ular biologik almashinuvga jalb etilmaydi, balki biosferada to‘planadi.

Biosferada uni barqaror holatda saqlashga yordam beradigan biologik xilma-xillik qisqarmoqda. Bugungi kunda turlarning yo‘q bo‘lib ketish sur’ati oldingi davrga nisbatan bir necha baravar yuqori ko‘rsatkichga ega. Yo‘qolib ketish arafasida turgan turlarning soni ortib bormoqda.

Kishilik jamiyatining yashash muhitiga ta’siri natijalariga ko‘ra ijobiy va salbiy bo‘lishi mumkin. Insonlarning tabiatga salbiy ta’sir qilishi oqibatida mineral xomashyo, tuproq, suv zaxiralari ko‘rinishidagi tabiiy boyliklarni – tabiat zaxiralarini isrof qilish, atrof-muhitni ifloslantirish, turlarni qirib tashlash, biogeotsenozlardagi oziq zanjirini buzish yuzaga kelgan.

Bugun tabiatdagi boyliklardan oqilona foydalanish zaruriyati vujudga keldi. Ekologiya, tabiatni muhofaza qilish masalasida tabiiy boyliklarni tiklanmaydigan va tiklanadigan boyliklarga ajratish qabul qilingan.



Birinchi guruhga zaxiralari cheklangan foydali qazilmalar kiradi. Tiklanadigan tabiiy boyliklarning o‘zgarishini o‘rmon misolida kuzatish mumkin. Hozirgi kunda quruqlikning uchdan bir qismidan kamrog‘i o‘rmon bilan qoplangan (Antarktidadan tashqari). Biosfera evolutsiyasining dastlabki bosqichlarida bu ko‘rsatkich 70% dan kam bo‘lmagan. O‘rmonlarni yo‘q qilish, birinchi navbatda, sayyoraning suv rejimini keskin ravishda buzadi. Tuproq strukturasining yuqori qatlamlarining o‘zgarishi hisobiga suv ushlanib qolmaydi. Yer yuzining o‘rmonsiz joylari suvni to‘plash va ushlab turishga qodir yumshoq, chirindilarga boy tuproq qatlamidan mahrum bo‘ladi. Yerosti

suvlarining zaxiralari kamayadi, daryolar sayozlashadi. Ularning osti loyqa bilan qoplanadi, bu esa o‘z navbatida, baliqlarning uvildiriq sochish joylarining yo‘qolishiga va ular sonining qisqarishiga olib keladi. Tuproqning unumdor qatlamini qor erishidan hosil bo‘lgan suvlar va yomg‘irning shiddatli oqimlari ta’siri yuvib ketadi, o‘rmon to‘sib qolmaydigan shamollar ta’sirida esa nuraydi. Natijada tuproq yemirilishi yuzaga keladi. O‘rmonlarni kesish bilan ularda yashovchi qushlar, hayvonlar, hasharotlar nobud bo‘ladi. Natijada qishloq xo‘jaligi zararkunandalari hech qanday qarshiliklarsiz ko‘payishni boshlaydi. O‘rmon havoni changlardan tozalaydi, xususan, u radioaktiv yog‘inlarni ushlab qoladi va ularning tarqalishiga yo‘l qo‘ymaydi, ya’ni o‘rmonlarni kesish havoning o‘zini o‘zi tozalash kabi vazifalarni bajara olmaydi.

Shu tarzda yerdan noto‘g‘ri foydalanish tufayli, tuproq yemirilishi oqibatida insoniyat dehqonchilik uchun deyarli yaroqsiz holga kelib qolgan juda keng hududlarni yo‘qotdi. Shunga o‘xshash vaziyat O‘rta Osiyo mintaqasida ham Amudaryo va Sirdaryo suvlarining katta qismi paxta va sholi maydonlariga yo‘naltirilgan paytdan boshlab paydo bo‘ldi. Natijada Orol dengizining ko‘lami tez toraya boshladi, uning sho‘rlanish darajasi keskin oshib ketdi. Uning yuzasidan suvning bug‘lanish darajasi kamaydi, mintaqadagi iqlim esa ancha quruqlashdi. U yerda va unga tutash hududlarda yashaydigan hayvon va o‘simlik turlarining katta qismi yo‘q bo‘lib ketdi.

Hozirgi kunning jiddiy muammolaridan biri – birinchi navbatda, sanoat korxonalari tomonidan karbonat angidrid gazi atmosferaga ko‘p miqdorda chiqarib tashlanmoqda, uning katta qismini o‘simliklar tomonidan fotosintez jarayoniga jalb etilib bo‘lmasligi tufayli sayyora iqlimining asta-sekin isishi yuz bermoqda. Oqibatda bu gaz atmosferaning yuqori qatlamlarida to‘planmoqda va issiqxona deb nomlanuvchi ta’sirni vujudga keltirib, tabiiy issiqlik almashinuviga to‘sqinlik qilmoqda. Shu bilan birga atmosfera va Yer yuzasining yuqori qatlamlarida harorat uzluksiz oshib bormoqda. Bu Arktika va Antarktika muzliklarining erishiga olib keladi va qutb doirasiga yaqin ekologik tizimlarning buzilishi yuz beradi. Dunyo okeani sathining ko‘tarilishi taxmin qilinmoqda. Sanoat chiqindilari, radioaktiv moddalar, qishloq xo‘jaligi ekinlari zararkunandalari bilan kurashish uchun qo‘llaniladigan kimyoviy dori vositalari tabiiy muhitni ifloslantirmoqda. Insonlarning biosferaga salbiy ta’siri jumlasiga hayvonlarni tartibsiz ovlash,

suvo‘tlarini yig‘ish, sanoat, transport va qishloq xo‘jaligi chiqindilarini chiqarib tashlash natijasida suv, havo, tuproq kimyoviy tarkibining o‘zgarishi kiradi. Shu bilan birga nafaqat Yerdagi yovvoyi o‘simlik va hayvonlar soni kamayadi, balki ularning tabiiy yashash muhitlari yo‘qoladi.

Insonning tabiatni o‘zgartiradigan mehnat va ijodiy faoliyati aholining hozirgi va kelajakdagi farovonligiga zamin yaratadi.

Insoniyat tabiatga ta’sir qilishning kuchli omillariga ega, tabiatga ilmiy asoslangan holda ta’sir ko‘rsatish, tabiiy boyliklardan oqilona foydalanish natijasida ijobiy natijaga erishish mumkin.

Tabiatdan oqilona foydalanish **–** insonning atrof-muhit bilan o‘zaro munosabatlari tabiiy boyliklarni oqilona o‘zlashtirish, o‘z faoliyatining salbiy oqibatlari oldini olish, madaniy landshaftlarni yaratish, kamchiqindi va chiqindisiz texnologiyalarni qo‘llash, qishloq xo‘jaligi zararkunandalariga qarshi kurashishning biologik usullarini tatbiq etish, ekologik toza yoqilg‘i turlarini yaratish, tabiiy xomashyoni qazib olish va qayta ishlash texnologiyasini takomillashtirishni nazarda tutadi. Shuningdek, shamol, quyosh energiyasi, to‘lqin energiyasi, daryo oqimi energiyasi kabi ekologik jihatdan toza va tiklanadigan energiya manbalari, o‘simliklar mahsulotlaridan bioyoqilg‘i olish va undan foydalanish – tabiatdan oqilona foydalanish yo‘llaridan biri sanaladi.

Kamchiqindili texnologiyalar – qayta ishlanayotgan xomashyo va chiqindilardan imkon qadar to‘liq foydalanishni ta’minlaydigan ishlab chiqarish jarayoni hisoblanadi. Mazkur texnologiya asosida moddalar atrof-muhitga nisbatan zararsiz holatda qaytadi.

Tabiiy boyliklardan ilmiy asoslangan holda, oqilona foydalanish ijobiy natijaga erishish imkonini beradi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: biologik xilma-xillik, tiklanmaydigan va tiklanadigan boyliklar, issiqxona ta’siri, tabiatdan oqilona foydalanish.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Atrof-muhitning ifloslanishini keltirib chiqaradigan antropogen ta’sirning asosiy yo‘nalishlarini ta’riflab bering.
2. Insonning Yer iqlimiga ta’sir qilishi qanday oqibatlarga olib keladi?
3. Suv muhitining antropogen ifloslanishining asosiy yo‘llarini ta’riflab bering.
4. Qanday manbalar atmosferani ifloslanishiga olib keladi?

5. Yirik shaharlarda havo atmosferasining avtotransport vositalari tomonidan ifloslantirilishi bilan bog‘liq muammolarni ta’riflab bering.
6. Havo muhitining sanoat korxonalarining chiqindilari vositasida ifloslanishi qanday xavfni keltirib chiqaradi?

O‘z fikringizni bildiring.

1. Siz yashaydigan hududda tuproq unumdorligini oshirish bo‘yicha qanday tadbirlar o‘tkaziladi?
2. Zararkunanda hasharotlar bilan kurashish uchun tez parchalanadigan va tabiatga zarar yetkazmaydigan kimyoviy dori vositasi qo‘llaniladi. Natijada ekinlar qutqarib qolinadi. Bu tadbirlar qanday oqibatlarga olib kelishi mumkinligini tushuntiring.
3. Kamchiqindi va chiqindisiz texnologiyalarning mohiyatini ochib bering. Sizning mintaqangizda ularning qo‘llanilishiga misollar keltiring.
4. Bugungi kunda chiqindilarni saralash yo‘lga qo‘yilgan. Ushbu tadbirning mohiyatini tabiatdan oqilona foydalanish va barqaror rivojlanish nuqtayi nazaridan asoslab bering.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

Qo‘shimcha adabiyotlardan va o‘zingizning kuzatuvlaringizdan foydalanib, jadvalni to‘ldiring. Power Point dasturi yordamida natijalarni aks ettiradigan taqdimot yarating.

Ekotizimlarning antropogen o‘zgarishlari	O‘z atrofingizdagi atrof-muhitni muhofaza qilish faoliyati

34-§. O‘SIMLIK VA HAYVONOT OLAMINI MUHOFAZA QILISH

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Quyi sinflarda olgan bilimlaringizga asoslanib, hududingizdagi muhofazaga muhtoj turlarni daftaringizga yozing.*

Tabiatni muhofaza qilish – bu yerdagi hayotni saqlab qolish, tabiiy boyliklardan oqilona foydalanish va qayta tiklash uchun xalqaro, davlat va mintaqaviy tadbirlar majmuyi sanaladi. Ushbu faoliyat insoniyatning hozirgi kuni va kelajak avlod manfaatlarini ko‘zlab amalga oshiriladi. Tabiatni muhofaza qilishning asosiy vazifasi o‘simlik olami va hayvonot dunyosi turlarining xilma-xilligini va genofondini saqlab qolish hisoblanadi.

Tabiatni muhofaza qilish jarayonida o‘simlik va hayvonlarga majmua tarzda ta’sir qiluvchi abiotik, biotik va antropogen ekologik omillar hisobga olinsa, muhofaza samarali bo‘lishi mumkin, chunki ular atrof-muhitning ajralmas tarkibiy qismi hisoblanadi va bir-biri bilan o‘zaro uzviy bog‘langan.

Yerda tabiat va insoniyatning barqarorligini ta’minlash uchun tabiatdagi mavjud bioxilma-xillikni saqlab qolish zarur.

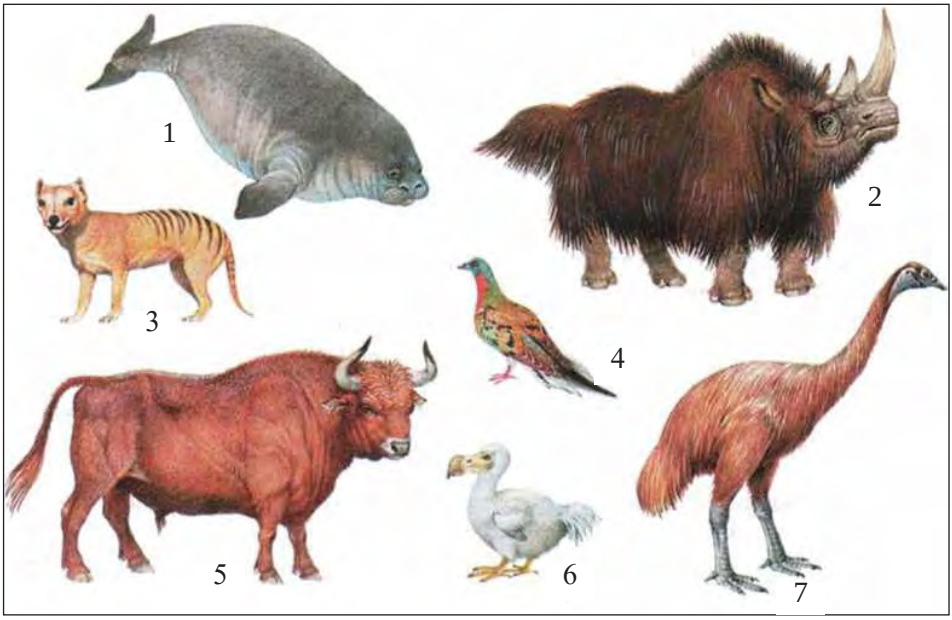
Tabiat, shu jumladan, o‘simlik olami va hayvonot dunyosini muhofaza qilish bugungi kunning dolzarb muammolaridan biri. Mazkur muammoni hal qilish uchun kuchlarni birlashtirish va davlatlararo darajada, shuningdek, davlat va jamoat tashkilotlarining hamkorlikdagi harakati talab etiladi. 1948-yil tashkil etilgan Tabiatni muhofaza qilish Xalqaro Ittifoqi (TMQXI) va 1961-yil asos solingan Butunjahon yovvoyi tabiat jamg‘armasi (WWF) ushbu maqsadga xizmat qiladi. Parijda 1970-yil o‘tkazilgan biosfera boyliklaridan oqilona foydalanish va muhofaza qilishning ilmiy asoslari bo‘yicha mutaxassislarning maxsus xalqaro anjumanining o‘tkazilishi bioxilma-xillikni mustaqil ilmiy yo‘nalishga ajratish uchun muhim qadam bo‘ldi. 1979-yil BMT Bosh Assambleyasida «Atrof-muhit bo‘yicha BMT dasturi» (YuNeP) tashkil etilgan edi. 1992-yilda BMTning Yer sayyorasi muammosi bo‘yicha Rio-de-Janeroda o‘tkazilgan Xalqaro anjumanda «Biologik xilma-xillikni saqlash» dasturi ilgari surilgan va dunyoning 179 mamlakatining hukumat vakillari tomonidan imzolangan biologik xilma-xillik to‘g‘risida Konvensiya qabul qilingan. Ushbu hujjatlarda Yer yuzida mavjud bo‘lgan barcha turlarning xilma-xilligini muhofaza qilishning Butunjahon strategiyasi ishlab chiqilgan.

2001-yildan boshlab, har yili 22-may kuni Xalqaro bioxilma-xillik kuni (International Day for Biological Diversity) nishonlanadi. Ushbu bayram nafaqat tarixiy rivojlanish natijasida vujudga kelgan bioxilma-xillikni saqlashning ahamiyati, balki uning qisqarishi bilan bog‘liq ekologik muammolarni hal etishni talab etadi. BMT Bosh Assambleyasi tomonidan 2010-yil – Xalqaro bioxilma-xillik yili deb e’lon qilingan. 2010-yilda Nagoyada «2011–2020-yillarda bioxilma-xillikni saqlash va undan barqaror foydalanish sohasidagi strategik reja» Konvensiyasining qabul qilinishi ahamiyatga molik. Ushbu o‘n yillik reja doirasida barcha mamlakatlar bioxilma-xillikni saqlash va undan oqilona foydalanish chora-tadbirlari qabul qilingan.

Tabiatdagi tirik organizmlar va ular tarqalgan muhit, anorganik tarkibiy

qismlarning butun majmuyini muhofaza qilish zarur, ya’ni tabiatni muhofaza qilish ishiga uyg‘unlikda yondashish lozim.

Qizil kitoblar. Tirik organizmlarni klassifikatsiyasini shakllantirishda olimlar tarixiy taraqqiyot davomida o‘simlik va hayvonlarning juda ko‘p turlari qirilib ketganligini aniqlashgan. Masalan, junli karkidon, inson tomonidan ovlanishi va iqlim o‘zgarishi natijasida 10 ming yil avval qirilib ketgan; Mavrikiy orollarida yashagan, kaptarsimonlar oilasiga mansub, dront (dodo) avlodiga kiruvchi uchta uchmaydigan qush turi XVIII asrda qirib tashlangan; Shimoliy Amerikadagi sayohatchi kaptar turi XIX asr oxirida inson tomonidan to‘liq qirib tashlangan; Tasmaniyadagi qopchiqli bo‘ri XIX asrning 40-yillarida ba’zan uchrab turgan, ammo hozirgi paytga kelib qirib tashlangan; yovvoyi qoramol yoki tur XVIII asrning boshlarida Yevropada yo‘q bo‘lib ketgan (53-rasm).



53-rasm. XX asrgacha Yer yuzidan yo‘qolgan hayvonlar: 1 – Stellerov sigiri; 2 – qalin junli karkidon; 3 – xaltali bo‘ri; 4 – sayyor kaptar; 5 – tur; 6 – dront; 7 – gigant dinornis.

Inson tomonidan hayvon va o‘simliklarning qirib tashlanishi, ularning yashash joylarini buzib tashlanishi shunga olib keldiki, natijada ularning ko‘pchiligi kamyob va muhofazaga muhtoj bo‘lib qoldi. TMQHI tashabbusiga ko‘ra ilk bor 1966-yilda muhofaza qilinishi lozim bo‘lgan turlarni o‘z ichiga olgan xalqaro «Qizil kitob» nashr etildi.

O‘zbekistonning noyob va kamayib borayotgan o‘simlik va hayvonlari to‘g‘risidagi dastlabki ma’lumotlar 1979-yil ta’sis etilgan «Qizil kitob»da o‘z aksini topgan. Birinchi marta O‘zbekiston «Qizil kitob»ining faunaga bag‘ishlangan qismi 1983-yil nashrdan chiqdi. Unga umurtqali hayvonlar (baliqlar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilar)ning 63 turi kiritilgan edi. 1984-yil o‘simliklar olamiga bag‘ishlangan nashriga 163 tur o‘simlik kiritilgan. «Qizil kitob» – davriy nashr hisoblanadi. Unga kiritiladigan o‘simlik va hayvon turlari Tabiatni muhofaza qilish Xalqaro Ittifoqi taklif etgan tasnifga binoan 4 guruhga ajratiladi:

1) yo‘qolgan yoki yo‘qolish arafasida turgan (jiddiy muhofaza talab etuvchi) turlar;

2) yo‘qolib borayotgan (areali va soni kun sayin kamayib borayotgan, maxsus muhofazaga muhtoj) turlar;

3) kamyob, bevosita yo‘qolish xavfi bo‘lmasa-da, kichik maydonlarda kamdan kam uchraydigan (muhofazaga muhtoj) turlar;

4) muayyan vaqt davomida soni va tarqalgan maydonlari tabiiy sabablarga ko‘ra yoki inson ta’sirida qisqarib borayotgan (sonini nazorat qilib turish talab qilinadigan) turlar.

«Qizil kitob»ga kiritiladigan hayvon va o‘simlik turlari bo‘yicha taklifni ilmiy tekshirish muassasalari, davlat va jamoat tashkilotlari, ayrim olimlar tavsiya qilishi mumkin. Muhofaza qilinishi natijasida o‘z arealini qaytadan tiklagan va yo‘qolib ketish xavfi tug‘ilmaydigan o‘simlik va hayvon turlari «Qizil kitob»dan chiqariladi.

Maxsus muhofaza etiladigan tabiiy hududlar. Bizning sayyoramiz o‘simlik va hayvonot olamini, shuningdek, u bilan bog‘liq biosferaning tarkibiy qismlarini yanada to‘la-to‘kis saqlash uchun dunyoning turli mamlakatlarida alohida muhofaza qilinadigan tabiiy hududlar – qo‘riqxonalar, buyurtma qo‘riqxona-zakazniklar, milliy bog‘lar tashkil etiladi.

Qo‘riqxonalar – quruqlik yuzasidagi hudud yoki suv havzasi, uning chegarasida barcha tabiat majmuyi – o‘simliklar, hayvonlar, tuproq va sh.k. – to‘liq va umrbod xo‘jalik yurituvidan chiqarib olinadi va davlat muhofazasi ostida bo‘ladi. Qo‘riqxonalarda faqat ilmiy tadqiqot ishlari olib boriladi.

Ayrim qo‘riqxonalar biosferaga oid deb e’lon qilingan. Ularda har bir tabiiy hududlar uchun o‘ziga xos bo‘lgan biogeotsenozlar saqlanadi.

***Davlat buyurtma qo‘riqxonalari* (zakazniklar)** – muhofaza qilinadigan hududlar, ularda tabiiy boyliklardan cheklangan miqdorda foydalangan holda ovlanadigan hayvonlar va o‘simliklar muhofaza qilinadi. Zakazniklar dorivor o‘simliklar, qo‘ziqorinlar, rezavor mevalarni terish, baliq tutish uchun xizmat qiladi va odatda, ma’lum muddatga tashkil etiladi.

Zakazniklarda muhofaza ostiga olingan obyektlarga zarar keltirmaydigan darajada cheklangan xo‘jalik faoliyati amalga oshiriladi. Sanoat ahamiyatiga ega hayvonlar, qushlar uya quradigan, baliqlar uvildiriq sochadigan va parvarishlanadigan, dorivor o‘simliklar o‘sadigan joylarga zarar yetkazmagan holda faoliyat yuritiladi. Zakazniklar o‘simliklar olami va hayvonot dunyosi boyliklarini saqlanishini ta’minlab, qo‘riqxonalar tizimini sezilarli darajada to‘ldiradi.

Milliy (tabiiy) bog‘lar – qo‘riqlanadigan hududlar va suv sathining cheklangan qismi, u yerda ekologik, tarixiy va estetik ahamiyatga ega tabiiy majmualar joylashgan. Qo‘riqxonalardan farqli ravishda, milliy bog‘lar maydonining bir qismi muntazam ravishda tashrif buyurish uchun ochiq bo‘ladi.

Botanika va zoologiya bog‘lari. Hayvonlarning va o‘simliklarning noyob turlari sonini saqlash va tiklash ishida botanika va zoologiya bog‘lari muhim ahamiyatga ega. Ular tabiatda yo‘q bo‘lib ketayotgan alohida organizm turlarini qutqarish va shu bilan biosfera tirik moddalari genofondini, uning bioxilma-xilligini saqlash imkonini beradi.

Tabiat yodgorliklari – ilmiy, madaniy – o‘quv yoki estetik jihatdan ahamiyatga ega. Davlat tomonidan qo‘riqlanadigan tabiat obyektlari: daraxtzorlar, ko‘llar, sharsharalar, qadimiy bog‘lar, alohida daraxtlar, qadimgi turlar.

Muhofaza etiladigan tabiiy hududlar sifatida O‘zbekistonda davlat qo‘riqxonalari, milliy bog‘, ekomarkaz, davlat buyurtma qo‘riqxonalari, tabiat yodgorliklari hududlari faoliyat ko‘rsatmoqda. Bu hududlarda «Qizil kitob»ga kiritilgan, yo‘qolish ehtimoli bo‘lgan o‘simlik va hayvon turlari davlat muhofazasiga olingan. O‘zbekistonda tashkil etilgan qo‘riqxonalarning ayrimlari bilan tanishamiz.

Hisor davlat qo‘riqxonasi. Qo‘riqxona hududida 250 dan ortiq turdagi umurtqali, 900 ga yaqin umurtqasiz hayvonlarni uchratish mumkin. Bu yerda O‘zbekiston Respublikasi «Qizil kitob»iga kiritilgan sutemizuvchi

54-rasm. Hisor davlat qo‘riqxonasi.

55-rasm. Zomin davlat qo‘riqxonasi.

hayvonlardan Tyanshan qo‘ng‘ir ayig‘i, O‘rta Osiyo qunduzi, qor qoploni, Turkiston silovsini, kichik taqaburun va katta taqaburun ko‘rshapalaklari, qushlardan – boltayutar, burgut, qora laylak va lochin uchraydi. Qo‘riqxonaning o‘simliklar dunyosi ham juda boy va xilma-xildir. Ulardan oq lola, sarg‘ish lola, Chimyon lolasi, Bobrov astragali, norshirach, oq parpi, Oshanin piyozi, sunbul, kavrak, O‘zbekiston chinniguli O‘zbekiston «Qizil kitob»iga kiritilgan (54-rasm).

Zomin davlat qo‘riqxonasi. Zomin qo‘riqxonasida 700 ga yaqin turdagi o‘simliklar o‘sadi. Dorivor o‘simliklarning parpi, oqsovrinjon, qumloq bo‘znochi, valeriana, yalpiz kabi turlari uchraydi. Qo‘riqxonaning hayvonot dunyosi xilma-xil bo‘lib, Turkiston agamasi, qumloq va tuproq yerlarda chipor ilon, sariq ilon, cho‘l kaltakesagi, dehqon chumchuqlar, qorayaloq, archa boltatumshug‘i, Turkiston ukkisi, kaklik va Turkiston maynasi,

56-rasm. Surxon davlat qo‘riqxonasi.

vahima qush, jiblajibon, yirtqich qushlardan – tasqara va boltayutarlar uchraydi (55-rasm).

Qizilqum davlat qo‘riqxonasi. Qo‘riqxona hududida 160 dan ortiq o‘simlik turlari o‘sadi. Bu yerda Sog‘d lolasi va Korolkov shirachi, turang‘il, qora tol, qora saksovul, oq saksovul, yulg‘un va qandimlarni uchratish mumkin. Qo‘riqxona hayvonot olamiga juda boy. Bu yerda Xalqaro va O‘zbekiston Respublikasi «Qizil kitob»iga kiritilgan sutemizuvchilardan Buxoro bug‘usi va jayron, qushlardan – churrak, yo‘rg‘a tuvaloq, suv burguti, baliqlardan – Amudaryo kichik kurakburuni, Amudaryo katta kurakburuni uchraydi.

57-rasm. Zarafshon voha-to‘qay qo‘riqxonasi.

58-rasm. «Chotqol» davlat biosfera qo‘riqxonasi.

Surxon davlat qo‘riqxonasi. Qo‘riqxonada 500 dan ortiq o‘simlik turlari o‘sadi. Hayvonot olami xilma-xil: Buxoro qo‘yi, jayron, Turkiston silovsini, echkemar, kapcha ilon, Turkiston oq laylagi, qora laylak, burgut, boltayutar, tasqara, ilonburgut va mallabosh lochinlar Xalqaro va O‘zbekiston Respublikasi «Qizil kitob»iga kiritilgan (56-rasm).

Zarafshon dasht-to‘qay qo‘riqxonasi. Mazkur qo‘riqxona Zarafshon daryosi bo‘ylab joylashgan. Qo‘riqxonada yuzdan ziyod hayvon turlari ro‘yxatga olingan va muhofaza etiladi. Qo‘riqxonada oddiy to‘qay tovushqoni, bo‘rsiq, karaganka, chiyabo‘ri, to‘qay mushugi, jayra ko‘paytiriladi (57-rasm).

Kitob davlat qo‘riqxonasi. Kitob davlat qo‘riqxonasi Zarafshon tog‘ tizmasining janubi g‘arbiy qismida joylashgan. Qo‘riqxonada noyob paleontologik topilmalar muhofaza qilinadi. O‘zbekiston «Qizil kitob»iga

kiritilgan burgut, boltayutar va boshqa hayvonlar qo‘riqxona faunasini tashkil etadi.

Chotqol tog‘-o‘rmon biosfera qo‘riqxonasi. Chotqol qo‘riqxonasida Markaziy Osiyo tog‘ ekotizimlarining faqatgina shu hududda uchraydigan endemik va kamyob o‘simlik hamda hayvon turlari muhofaza qilinadi. Ushbu qo‘riqxonada tog‘ qo‘yi, yovvoyi cho‘chqa (qobon), Turkiston silovsini, ko‘k sug‘ur, jayra, gornostay, relikt yumronqoziq, qor barsi (irbis) kabi hayvonlar muhofaza qilinadi (58-rasm).

Har bir inson tabiatni muhofaza qilish ishiga vijdonan yondashishi zarur. Ona tabiatni kelgusi avlodlarimiz uchun tabiiy holda saqlab qolish – bugungi kunning asosiy muammolaridan biridir.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: qo‘riqxona, buyurtma qo‘riqxona, milliy bog‘, tabiat yodgorliklari, «Qizil kitob».

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Qanday sabablarga ko‘ra tabiatda muhofaza qilinishi kerak bo‘lgan hududlar paydo bo‘ladi?
2. Qo‘riqxona, buyurtma qo‘riqxona, milliy bog‘ va tabiat yodgorliklarining tabiatni muhofaza qilishdagi o‘rnini tushuntiring.
3. «Qizil kitob» qanday maqsadlarda tashkil etiladi?
4. U yoki bu turning qaysi ko‘rsatkichlari «Qizil kitob»ga kirishiga sabab bo‘ladi?
5. «Qizil kitob»ga kiritiladigan o‘simlik va hayvon turlari qanday guruhlarga bo‘linadi?
6. Muhofaza qilinadigan hududlar: qo‘riqxona, buyurtma qo‘riqxona, milliy bog‘, tabiat yodgorliklari qanday maqsadlarda tashkil etiladi? Ular bir-biridan qaysi xususiyatlari bilan farqlanadi?

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

Quyi sinflarda olgan bilimlaringizdan foydalanib, jadvalni to‘ldiring.

«Qizil kitob»ga kiritilgan hayvonlar	«Qizil kitob»ga kiritilgan o‘simliklar

IV BOB. ORGANIK OLAM FILOGENEZI

IV bob mazmuni bilan tanishib, Siz:

- organizmlarning o‘z-o‘zini boshqarish mexanizmlari va tirik organizmlarning xususiyatlarini bilishingiz;
- organizmlarning o‘z-o‘zini boshqarish mexanizmida nerv sistemasining tutgan o‘rni va ahamiyatini izohlay olishingiz;
- tirik organizmlarda qo‘zg‘aluvchanlikning turlari va ahamiyatini tushunishingiz;
- nerv sistemalarining tiplarini farqlash va taqqoslash, umumiylikni ajrata olishingiz;
- gumoral boshqarilishning mohiyatini tushunishingiz;
- nerv va gumoral boshqarilishning ahamiyatini qiyoslash, ular o‘rtasidagi o‘zaro aloqadorlikni aniqlay olishingiz;
- o‘simliklar va hayvonlar organlari sistemalarining filogenezida ro‘y bergan evolutsion o‘zgarishlarni ta’riflash, tushuntirish va izohlashingiz zarur.

35-§. ORGANIK OLAM FILOGENEZINING UMUMIY TAVSIFI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Yerning rivojlanish tarixi qanday era va davrlarga bo‘linadi?*

Organik olam filogenezi yoki filogeniya (yunoncha «phulon» – avlod, «genesis» – rivojlanish) organizmlarning tarixiy rivojlanishi degan ma’noni anglatadi.

Organik olam filogenezi organizmlarning individual rivojlanishi ontogenez bilan aloqadorlikda o‘rganiladi. Ontogenez (yunoncha «ontos» – shaxsiy, individual, «genesis» – rivojlanish) deyilganda ko‘p hujayrali organizmlarning zigotadan to umrining oxirigacha bo‘lgan davr tushuniladi.

Biologiya organik olam filogenezi, ya’ni tarixiy rivojlanishini (arxey, proterozoy, paleozoy, mezozoy, kaynozoy) eralar va ularga mansub davrlarda biologik turlarning paydo bo‘lishi va rivojlanishi nuqtayi nazaridan o‘rganadi. Biologik turlarning zamonaviy tasnifi filogenezga asoslanganligi sababli uni o‘rganish muhim ahamiyatga ega. Organik olam filogenezida biologik progress va biologik regress muhim o‘rin tutadi.

Biologik progress quyidagi belgilar bilan ko‘zga tashlanadi: turga mansub individlar o‘z avlodlariga nisbatan yashovchanligi yuqori darajada bo‘lishi hisobiga ularning soni ortadi, individlar soni ortishiga bog‘liq holda mazkur individlar egallagan areal kengayadi, yangi populatsiya, ular zaminida kenja turlar, turlar va boshqa sistematik guruhlar paydo bo‘ladi.

Yuqorida qayd etilgan o‘zgarishlar biologik progressga olib keladigan uchta yo‘nalish: arogenez, allogenez, katagenez farq qilinadi.

Arogenez (yunoncha – «airo» yuksalish, «genesis» – rivojlanish) organizmlarning tuzilishida yirik o‘zgarishlar – aromorfozlarning vujudga kelishi bilan bog‘liq evolutsion yo‘nalish sanaladi.

Evolutsiya jarayonida tirik organizmlarda irsiy o‘zgaruvchanlik natijasida yangi belgilarning vujudga kelishi, mazkur belgilar vositasida organizmlar yashash muhitiga moslanishiga imkon yaratilgan.

Yangi belgiga ega bo‘lgan organizm o‘z avlodiga nisbatan anatomik, morfologik tuzilishi va hayotiy jarayonlarning jadallashuviga ega bo‘lganligi sababli yashash uchun kurash va tabiiy tanlanishda saqlanib qolish imkoniyati ortgan. Organizmlar umumiy tuzilishining, hayot faoliyatining yuksalishi bilan amalga oshadigan evolutsion o‘zgarishlar morfofiziologik yuksalish yoki aromorfoz deyiladi.

Aromorfoz (yunoncha – «airo» – yuksalish, «morpha» – shakl, namuna) yashash uchun kurashda ancha afzalliklar yaratadi va tirik organizmlarni yangi muhit sharoitida keng arealda yashashga moslanishiga zamin tayyorlaydi.

Organik olamning paydo bo‘lishi va rivojlanishining dastlabki bosqichlarida uchta yirik aromorfoz yuzaga kelgan.

1. *Fotosintez jarayonini amalga oshiradigan organizmlarning vujudga kelishi.* Yerdagi eng dastlabki tirik organizmlar geterotrof organizmlar bo‘lib, atmosferada kislorod bo‘lmaganligi sababli ulardagi hayotiy jarayonlar anaerob usulda sodir bo‘lgan. Evolutsiya jarayonida tabiiy tanlanish natijasida avtotrof organizmlar, ya’ni fotosintezni amalga oshirishga qodir organizmlar vujudga kelgan. Fotosintez jarayoni natijasida atmosfera kislorod bilan boyigan, natijada ozon ekrani paydo bo‘lgan, ozon ekrani tirik organizmlarni quyoshning ultrabinafsha nurlarning halokatli ta’siridan himoya qilgan.

Atmosferada erkin kislorodning bo‘lishi organizmlarning aerob (kislorod bilan) nafas olishga o‘tishiga va ularda moddalar almashinuvining jadallashuviga, natijada esa eukariot organizmlar paydo bo‘lishiga olib kelgan.

2. *Ko‘p hujayrali organizmlarning paydo bo‘lishi.* Evolutsiya jarayonida bir hujayrali organizmlardan ko‘p hujayrali organizmlarning paydo bo‘lishi

yirik aromorfozlardan biri sanaladi. Bir hujayralilarda hayotiy jarayonlar shu hujayraning o‘zida amalga oshsa, ko‘p hujayralilarda hujayralarning ixtisoslashishi, ya’ni har bir hayotiy jarayonni amalga oshiradigan, shu bilan bir qatorda o‘zaro aloqador va uzviy bog‘langan organlar paydo bo‘lgan. Ko‘p hujayrali organizmlar bir hujayrali organizmlarga nisbatan yashash uchun kurash va tabiiy tanlanishda muayyan afzalliklarga ega.

3. *Jinsiy ko‘payishning paydo bo‘lishi.* Ma’lumki, tirik organizmlar jinssiz va jinsiy usulda ko‘payadi. Jinsiy ko‘payishda tuxum hujayra va spermatozoiddagi irsiy axborot yangi paydo bo‘lgan zigotada mujassamlashadi, yangi avlodda irsiy o‘zgaruvchanlik tufayli avvalgi organizmlarga nisbatan yangi belgilarni vujudga kelish ehtimolligi yuqori bo‘ladi. Shu sababli, jinsiy usulda ko‘payadigan organizmlar evolutsiya jarayonida afzalliklarga ega.

Hayvonot dunyosidagi aromorfozlarga tashqi va ichki omillarga javob reaksiyasini namoyon etadigan nerv sistemasi paydo bo‘lishi, moddalar almashinuvini jadallashtirishga imkon beradigan nafas olish organ (jabra, o‘pka)larining paydo bo‘lishi, qon aylanish sistemasi va yurakning paydo bo‘lishi; yuksak tuzilgan organizm (qushlar, sutemizuvchi)larda arterial va venoz qonning aralashmasligi natijasida vujudga kelgan issiqqonlilik paydo bo‘lishi misol bo‘ladi.

O‘simliklarning suv muhitidan quruqlikda yashashga, spora bilan ko‘payishdan urug‘ orqali ko‘payishga o‘tishi, yopiq urug‘lilarning kelib chiqishi aromorfoz tipidagi o‘zgarishlar sirasiga kiradi.

Aromorfozlar evolutsiyaning keyingi bosqichlarida saqlanib qoladi, yangi sistematik birliklar: bo‘lim, tip va sinflarning paydo bo‘lishiga sabab bo‘ladi.

Allogenez – (yunoncha «allos» – o‘zgacha, boshqa, «genesis» – rivojlanish) organizmlarda tashqi muhit sharoitiga moslanish jarayonida yangi belgi-xususiyatlar asosida xususiy moslanish (idioadaptatsiya)ni vujudga keltiradigan evolutsion yo‘nalish sanaladi. Bunday moslanishlar har bir turga mansub individlarning muayyan yashash muhitiga moslanishi uchun birmuncha qulaylik tug‘diradi va biologik progressga sababchi bo‘ladi. Mazkur o‘zgarishlar organizmlarning muayyan ekologik muhitiga moslanish imkonini berganligi sababli ekologik differensiatsiya ham deyiladi.

Biologik progress ba’zan organizm tuzilishining soddalashuvi hisobiga ham sodir bo‘ladi. Filogenezda mazkur yo‘nalish katagenez deb ataladi.

Katagenez – («kata» – tuban tomonga harakat, «genesis» – rivojlanish) – organizm tuzilishini umumiy soddalashuviga – umumiy degeneratsiyaga olib

keladigan evolutsion yo‘nalish. Umumiy degeneratsiya, ya’ni morfofiziologik regress – organizm faol hayot kechirishi uchun zarur bo‘lgan organlar sistemasining soddalashuviga yoki yo‘qolishiga olib keladi. Umumiy degeneratsiya biologik progressga yo‘llovchi yo‘nalish sifatida organizmlarning faol, harakatchan hayot kechirishdan passiv, kamharakat hayot kechirishga o‘tishi (parazit va o‘troq hayot kechirishi) bilan bog‘liq holda sodir bo‘ladi. Umumiy degeneratsiya o‘z ahamiyatini yo‘qotgan organlarning tabiiy ravishda yo‘qolishiga olib keladi va shu bilan birga organizmning energiya zaxirasidan kerakli maqsadlarda foydalanish imkoniyatini kengaytiradi. Umumiy degeneratsiya organizmlar tuzilishini soddalashtirsa ham, ularning serpushtligi va yashash muhitiga moslashganligi sababli ko‘p sonli bo‘lishi, arealining kengayishi, yangi sistematik guruhlarning paydo bo‘lishiga, ya’ni biologik progessga olib keladi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: filogeniya, arogenez, allogenez, katagenez, aromorfoz, idioadaptatsiya, umumiy degeneratsiya, ekologik differensiatsiya.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Organik olam filogeneziga ta’rif bering.
2. Organik olam tarixiy rivojlanishi qanday era va davrlarga ajratib o‘rganiladi?
3. Ekologik differensiatsiyaning kelib chiqish sabablarini aniqlang.
4. Biologik progressga olib keladigan yo‘nalishlarning filogenezdagi ahamiyatini tushuntiring.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

Qoramol solityori va yomg‘ir chuvalchangining hayot tarziga bog‘liq holda vujudga kelgan o‘zgarishlarni aniqlang va jadvalni to‘ldiring.

Taqqoslanadigan jihatlar	Qoramol solityori	Yomg‘ir chuvalchangi
Yashash tarzi		
Nafas olishi		
Qon aylanishi		
Ovqat hazm qilishi		
Ko‘payishi		
Rivojlanish sikli		

36-§. O‘SIMLIKLAR FILOGENEZI. O‘SIMLIKLARNING VEGETATIV ORGANLARI FILOGENEZI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Quyi sinflarda olgan bilimlaringizga asoslanib, o‘simliklar vegetativ organlari va ularning vazifalarini aytib bering.*

O‘simliklar filogenezi deyilganda, bir hujayrali suvo‘tlaridan to gulli o‘simliklarning paydo bo‘lishi va tarixiy rivojlanishi tushuniladi.

O‘simlik – yaxlit organizm bo‘lib, u bir-biri bilan uzviy bog‘langan va yaxlitlikni hosil qilib, tuzilishi va bajaradigan funksiyalari orqali o‘zaro munosabatda bo‘ladigan organlardan iborat. Organlar – bu organizmning muayyan tuzilish, joylashish o‘rniga ega va aniq vazifani bajaradigan qismi sanaladi.

Ma’lumki, yuksak o‘simliklarning organlari ikki guruh: vegetativ organlar va generativ organlarga ajratiladi. O‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishini ta’minlaydigan organlar vegetativ organlar deyiladi. Ular vegetativ ko‘payish uchun ham xizmat qiladi. Vegetativ organlarga ildiz, barg, novda va ularning o‘zgargan shakllari misol bo‘ladi. Yuksak o‘simliklarning vegetativ organlari uzoq davom etgan filogenez natijasida yuqori darajadagi tuzilish va funksiyaga ega bo‘lgan.

Arxey erasining oxirlarida fotosintezni amalga oshira oladigan bakteriyalar va ko‘k-yashil suvo‘tlarining qadimgi vakillari bo‘lgan sodda organizmlar vujudga kelgan. Ko‘k-yashil suvo‘tlarida sodir bo‘ladigan fotosintez jarayoni atrof-muhitni kislorod bilan boyitgan.

Proterozoy erasida haqiqiy o‘simliklar – yashil va qizil suvo‘tlari vujudga kelgan. Yashil suvo‘tlarida fotosintez jarayonining yuqori sur’atda amalga oshishi natijasida o‘simliklar olamida suvli muhitda hukmronlikka ega bo‘ldi. Proterozoy erasida hayot faqat suvda davom etgan. Bir hujayrali suvo‘tlaridan ko‘p hujayrali suvo‘tlarining paydo bo‘lishi o‘simliklar olamida yirik aromorfozlardan biri sanaladi. Ko‘p hujayrali suvo‘tlari rizoidlari yordamida suv tubiga o‘rnashadi. Ular suvli muhitda qulay sharoit (harorat, issiqlik, yorug‘lik, kislorod, har bir hujayrasida xloroplast) bo‘lganligi, tabiiy tanlanish va yashash uchun kurashning ta’siri kuchli bo‘lmaganligi uchun ular arealining kengayishi kuzatilgan, lekin takomillashishga unchalik ehtiyoj bo‘lmagan.

Suv havzalarida suv ko‘lamining kamayishi ko‘pgina suvo‘tlarining quruqlikka chiqib qolishiga sabab bo‘lgan, qirg‘oqlarda bakteriyalar va mikroorganizmlar faoliyati natijasida tuproq hosil bo‘lish jarayoni boshlangan.

Yuksak o‘simliklarning ajdodlari bo‘lgan bu qadimgi o‘simliklar tabiatning noqulay sharoitiga uchragan. Suvo‘tlarining quruqlikka chiqib qolishi munosabati bilan nafas olish uchun kerak bo‘ladigan kislorod, fotosintez uchun zarur bo‘ladigan karbonat angidridni havodan, suv va unda erigan mineral tuzlarni esa tuproqdan o‘zlashtirishga to‘g‘ri kelgan. Shuningdek, qadimgi suvo‘tlari duch kelgan yangi muhit bir xil omillarga ega bo‘lmagan. Tabiatning o‘simliklarga ko‘rsatgan ta’siri natijasida ularda qurib qolishdan saqlanish, tuproqdan suv shimish, mexanik tayanchga ega bo‘lish, sporalarni saqlash muammolari vujudga kelgan.

Ma’lumki, tabiatning noqulay sharoitiga moslashgan organizmlar yashab qoladi, ko‘payadi va rivojlanadi, moslashmaganlari qirilib ketadi.

Suvo‘tlarining quruqlikda yashab qolishi ularning pastki qismi suv va unda erigan mineral tuzlarni shimishi uchun tuproqqa birikishi, yuqori qismi fotosintez jarayonini amalga oshirish kabi moslanishlarning paydo bo‘lishi bilan bog‘liq. Mazkur moslanish o‘simliklarda ikkita asosiy vegetativ organ: ildiz va bargli novda – poyaning shakllanishiga zamin yaratdi.

O‘simlik tanasida alohida vegetativ, ya’ni o‘sish va rivojlanishni ta’minlaydigan organlarning vujudga kelishi ular tanasi tuzilishining takomillashuvi va funksiyalarning taqsimlanishi, to‘qimalarning murakkablashuvi juda uzoq davom etgan o‘simliklar dunyosining evolutsiyasi sanaladi.

O‘simliklarda dastlab himoya vazifasini bajaradigan, ularni qurib qolishdan saqlaydigan, mexanik ta’sirlanishning oldini oladigan qoplovchi to‘qima vujudga kelgan.

O‘simliklarning yerosti va yerusti qismlarining tashqi muhitdan hayot faoliyati uchun zarur bo‘ladigan anorganik moddalar (mineral tuzlar, suv, karbonat angidrid), fotosintezda sintezlangan organik birikmalarni barcha hujayralarga yetkazilishini ta’minlaydigan o‘tkazuvchi to‘qimaning hosil bo‘lishi ular hayotining davomiyligini ta’minlagan.

Havo muhitidagi shamol va boshqa mexanik ta’sirlarga barham berish imkoniyatini beradigan mexanik to‘qimaning shakllanishi paleozoy erasining silur davrida dastlabki quruqlik o‘simligi – psilofitlarning kelib chiqishiga sabab bo‘ladi. O‘simliklarning suvli muhitdan quruqlikka chiqishi va tabiatning noqulay sharoitiga moslashgan psilofitlarning paydo bo‘lishi o‘simliklar olamidagi yirik aromorfozlarning biri sanaladi. Shu bilan bir qatorda paleozoy erasining kembriy, ordovik va silur davrida okeanlarda suvo‘tlari ham takomillashib borgan.

Paleozoy erasining devon davrida yo‘sinlar, plaunlar, qirqbo‘g‘imlar, qirqquloqlar vujudga kelgan. Yo‘sinlar rizoidlar, sodda tuzilishga ega poya

va barglardan iborat. Ularning barglari fotosintezni amalga oshiradigan bir qavat hujayradan iboratligi va poyasida o‘tkazuvchi to‘qimaning bo‘lmasligi ularning sodda tuzilishga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Qadimgi qirqbo‘g‘imlar, masalan, kalamitlarning bo‘yi 25 metrgacha yetgan, lekin perm davridan ular yoppasiga qirila boshlagan. Hozirgi qirqbo‘g‘imlar ko‘p yillik o‘t o‘simliklar bo‘lib, ularning vegetativ organlari ildiz, poya va barglardan iborat. Barglari mayda, poya va shoxlaridagi bo‘g‘imlarda halqa hosil qilib o‘rnashgan. Ular sporalari orqali ko‘payishdan tashqari, ildizpoyalari orqali vegetativ ko‘paygan.

Muhit ancha quruq bo‘lgan devon davriga nisbatan toshko‘mir davrida havo ancha nam va issiq bo‘lganligi sababli qirqquloqlarning rivojlanishi, ulkan qirqquloqlarning vujudga kelishiga zamin yaratilgan.

Qirqquloqlar poya-bargli yuksak o‘simliklar bo‘lib, ularning barglari yirik, uchi o‘ralgan bo‘lib, ostki tomonida yoki chetida qo‘ng‘ir rangli soruslar joylashgan. Qirqquloqlarning qoldiqlari kislorodsiz (anaerob) muhitga tushganligi, ya’ni chirituvchi bakteriyalar uchramaganligi sababli ularning tanasi chirimagan va toshko‘mirga aylangan. Toshko‘mir davrida quruqlikda ulkan qirqquloqlar, suvda suvo‘tlar hukmron bo‘lgan, psilofitlar qirilib ketgan, urug‘li qirqquloqlar paydo bo‘lgan. Urug‘li qirqquloqlarda urug‘ barg chetlarida hosil bo‘lganligi vegetativ va generativ organlar orasida filogenetik bog‘lanishlar mavjudligini ko‘rsatadi.

Toshko‘mir davrida urug‘li qirqquloqlardan boshqa ochiq urug‘li o‘simliklar paydo bo‘la boshlaydi. Urug‘li o‘simliklarning paydo bo‘lishi o‘simliklar olamidagi yirik aromorfozlardan biri sanaladi.

Paleozoy erasining perm davridagi quruq va sovuq iqlim urug‘li qirqquloqlarga va ulkan qirqquloqlarga salbiy ta’sir ko‘rsatadi va ular qirilib ketadi. Ochiq urug‘li o‘simliklarning suvni kam bug‘latishga moslashgan vakillari, plaunlar, qirqbo‘g‘imlar, qirqquloqlarning esa o‘t shakllari saqlanib qoladi.

Mezozoy erasining trias davri boshlangan paytda hozirgi ochiq urug‘li o‘simliklar hukmronlik qila boshlaydi. Qadimgi ochiq urug‘lilardan kordait, bennetit kabilar qirilib ketgan, qarag‘ay, kedr, pixta, velvichiya, sagovnik, gingko biloba kabi vakillari hozirda ham saqlanib qolgan. Mezozoy erasining yura davrida dastlabki yopiq urug‘li o‘simliklar paydo bo‘ldi. Yopiq urug‘li o‘simliklarda idioadaptatsiya natijasida bir yillik, ikki yillik va ko‘p yillik o‘t o‘simliklar, chala buta va buta, daraxtlar vujudga kelgan. Ular orasida umumiy degeneratsiyaga uchragan parazit o‘simliklar ham bor.

Yopiq urug‘li o‘simliklarda tayanch, zaxira to‘plash vazifasini bajaradigan ildiz, poya, fotosintezni amalga oshiradigan barg singari morfologik, anatomik va fiziologik jihatdan takomillashgan vegetativ organlar mavjud.

Bo‘r davrining o‘rtalariga kelib o‘simliklar olamida yopiq urug‘li o‘simliklarning hukmronligi boshlangan. Yopiq urug‘li o‘simliklarning yuqori darajadagi evolutsion moslanishga egaligi Yer yuzida keng tarqalishi va rivojlanishining asosiy sabablaridan biri sanaladi.

Ekologik va genetik omillar (aneuploidiya, poliploidiya)ga asoslangan adaptiv reaksiyalar natijasida har xil ekologik muhitga moslashgan turlar vujudga kelgan.

Barcha o‘simliklar uzoq tarixiy rivojlanish natijasida vujudga kelgan va biotsenozning asosiy tarkibiy qismi bo‘lib, undagi oziq zanjirining asosini tashkil etadi va amalga oshiriladigan fotosintez jarayoni natijasida havodagi karbonat angidrid miqdori me’yorlashadi, kislorodning miqdori ortadi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: o‘simliklar filogenezi, aromorfoz, idioadaptatsiya, umumiy degeneratsiya, vegetativ organlar.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. O‘simliklar filogeneziga ta’rif bering.
2. Ochiq urug‘li o‘simliklar vegetativ organlarining takomillashuvini tushuntirib bering.
3. Yopiq urug‘li o‘simliklar vegetativ organlarining takomillashuvini tushuntirib bering.
4. O‘simliklarning biosferadagi ahamiyatini tushuntiring.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

Organik olam evolutsiyasida o‘simliklar dunyosidagi o‘zgarishlarni jadvalda aks ettiring.

Era va davrlar	Evolutsion o‘zgarishlar

37-§. O‘SIMLIKLARNING GENERATIV ORGANLARI FILOGENEZI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *O‘simliklar generativ a’zolarining ahamiyatini aytib bering.*

O‘simliklarning ko‘payishi va kelgusi avlodni shakllantirishda ishtirok etadigan organlari *generativ organlar* deyiladi.

O‘simliklar sistematikasidan o‘rin olgan bo‘limlarga mansub organizmlar ko‘payish nuqtayi nazaridan tahlil etilganda, ularning vakillarida oddiy bo‘linish, sporalar va urug‘ yordamida ko‘payish uchrashini ko‘rish mumkin.

Tirik organizmlarning jinsiy ko‘payishida izogamiya, geterogamiya va oogamiya kuzatiladi. O‘simliklarning jinsiy ko‘payishi jinsiy hujayralarning o‘zaro qo‘shilishi natijasida zigota hosil bo‘lishida ba’zi vakillarida izogamiya, ba’zilarida geterogamiya, ko‘pchiligida esa oogamiya sodir bo‘ladi.

Bir hujayrali suvo‘tlari oddiy bo‘linish yo‘li bilan ko‘payadi, noqulay sharoit vujudga kelganda shu hujayra jinsiy ko‘payishda ishtirok etadi.

Yuksak o‘simliklarning generativ organlariga sporangiylar, sporali boshoqlar, g‘uddalar (qubbalar), ochiq urug‘li o‘simliklarda meva va urug‘ hosil qiladigan gul kiradi.

Generativ organlar o‘simliklar hayotining muayyan davrida shakllanadi va tirik organizmlarga xos bo‘lgan muhim jarayon – ko‘payish funksiyasini bajaradi.

Bir hujayrali suvo‘tlari bo‘linish, koloniya bo‘lib yashaydigan suvo‘tlari parchalanish, ko‘p hujayrali suvo‘tlari tallomining bo‘laklarga ajralishi bilan va zoosporalari yordamida jinssiz ko‘payadi. Noqulay sharoitda suvo‘tlarida xivchinli gametalar va ularning qo‘shilishi natijasida zigota hosil bo‘ladi. Zigota pishiq qobiq bilan qoplanib, tinim holatda noqulay sharoitda ham o‘z hayot faoliyatini saqlab qoladi va undan yangi individ rivojlanadi.

Yerda hayotning paydo bo‘lishi va rivojlanishida turli tektonik o‘zgarishlar natijasida suv havzalarining qisqarishi, tog‘larning paydo bo‘lishi suv muhitiga moslashgan suvo‘tlarining quruqlikka chiqib qolishiga olib kelgan. Evolutsiya jarayonida quruqlikka chiqib qolgan suvo‘tlarda yashash uchun kurash va tabiiy tanlanish nafaqat vegetativ tallomning, balki ko‘payish jarayonining ham o‘zgarishlariga olib keldi. Suvo‘tlardan farq qilib, quruqlikda o‘sadigan o‘simliklarda sporalar yetiladigan organlari (sporangiy) va gametalar yetiladigan organlari (arxegoniy va anteridiy) ko‘p hujayrali bo‘ladi. Sporali yuksak o‘simliklar yo‘sinlar, qirqbo‘g‘imlar va qirqquloqlarda gametofit (gametalarning shakllanishi va urug‘lanish jarayoni sodir bo‘ladigan bo‘g‘in) va sporofit (sporalarning shakllanishi va yetilishi sodir bo‘ladigan bo‘g‘in) nasllar gallanishi kuzatiladi. Yo‘sinlar hayot siklida gametofit ustunlik qiladi. Plaun, qirqbo‘g‘im va qirqquloqlarda tarixiy rivojlanish jarayonida sporofit tuzilishi takomillashgan, ularda sporofit ustunlik qiladi.

Sporali o‘simliklar sporalari yordamida tarqaladi. Sporalar bir hujayrali bo‘lib, undagi oziq moddalarning miqdori juda kam bo‘ladi. Noqulay muhitga tushgan sporalarning ko‘p qismi nobud bo‘ladi. Qulay sharoitda sporadan

gametofit rivojlanadi. Gametofitning rivojlanishi uchun namlik yetarli bo‘lishi zarur. Gametofitda jinsiy organlar, ularda esa jinsiy hujayralar yetiladi. Urug‘lanish jarayoni uchun suv zarur. Urug‘lanish jarayonida hosil bo‘lgan zigotadan rivojlanadigan murtak dastlab gametofit hisobiga oziqlanadi.

Evolutsiya jarayonida dastlabki urug‘li o‘simliklar – urug‘li qirqquloqlar paydo bo‘lgan. Urug‘li o‘simliklar urug‘lari orqali tarqaladi. Urug‘ evolutsiya natijasida paydo bo‘lgan hamda o‘simliklarning tarqalishiga va ko‘payishiga xizmat qiladigan organ. Urug‘ to‘liq yetilmaguncha ona o‘simlikdan ajramaydi. Urug‘ ko‘p hujayrali, murakkab tuzilishga ega bo‘lib, qobiq, murtak va endospermdan iborat. Murtakning rivojlanishi uchun urug‘da zaxira oziq moddalar to‘planishi urug‘li o‘simliklarning noqulay sharoitda ham o‘sishiga zamin yaratadi.

Evolutsiya natijasida chang naychasining paydo bo‘lishi urug‘li o‘simliklarning urug‘lanish jarayoni uchun suvga bo‘lgan ehtiyojning yo‘qolishiga olib keldi. O‘simliklarning urug‘lanish davrida suvli muhitga qaram bo‘lmasdan urug‘ning shakllanishi o‘simliklar filogenezidagi muhim aromorfoz bo‘lib, ularning o‘simliklar olamida hukmron bo‘lishiga olib kelgan.

Hozirgi davrda urug‘li o‘simliklar: ochiq urug‘li o‘simliklar, yopiq urug‘li o‘simliklarga ajratiladi.

Ochiq urug‘li o‘simliklar urug‘idan ko‘payadi, urug‘lari urug‘kurtakli qubbalarda ochiq holda yetiladi. Urug‘ hosil bo‘lishi uchun avval changlanish, so‘ngra urug‘lanish jarayoni sodir bo‘lishi kerak. Ochiq urug‘lilar gametofitida tugunchaning bo‘lmasligi, urug‘kurtak ochiq holatda rivojlanishi, endospermaning gaploid ekanligi bilan xarakterlanadi.

Yopiq urug‘li o‘simliklarda mukammal tuzilgan o‘tkazuvchi sistema – o‘tkazuvchi naylar, gul va mevaning paydo bo‘lishi yirik aromorfozlardan bo‘lib, bu o‘simliklarning Yer yuzida keng tarqalishiga imkon berdi. Gulning asosiy qismlari urug‘chi va changchidan iborat bo‘lib, ularda changlanish va qo‘sh urug‘lanish jarayoni sodir bo‘ladi. Urug‘chi tugunchasida joylashgan urug‘kurtak urug‘ga, tuguncha esa mevaga aylanadi. Yopiq urug‘li o‘simliklarda urug‘ meva ichida shakllanishi va rivojlanganligi sababli, tashqi muhitning noqulay sharoitiga moslashgan va Yer sharining barcha geografik mintaqalarida keng tarqalgan.

Yopiq urug‘li o‘simliklarning changlanishi shamol, hasharotlar, qushlar yordamida amalga oshishi, urug‘ va mevalari esa shamol, suv, qushlar,

sutemizuvchilar vositasida tarqalishi individlar sonining ortishi, arealning kengayishiga olib kelgan.

Yopiq urug‘li o‘simliklarning anatomik, morfologik tuzilishining mukammalligi, hayotiy jarayonlarning jadal borishi, turli hayotiy shaklga ega bo‘lganligi sababli o‘simliklar dunyosida hukmronlikka ega.

Yopiq urug‘li o‘simliklarning bir va ikki urug‘pallalilarga ajralishi, ularga mansub oilalarning o‘ziga xos xususiyatlari bilan botanika o‘quv fanini o‘rganish jarayonida tanishgansiz.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: izogamiya, geterogamiya, oogamiya, gametofit, sporofit, generativ organlar.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Generativ organlarga ta’rif bering.
2. Urug‘li qirqquloqlar va ochiq urug‘li o‘simliklarda urug‘ning shakllanishini taqqoslang.
3. Ochiq va yopiq urug‘li o‘simliklarda changlanish va urug‘lanish jarayonlarini taqqoslang. O‘xshashlik va farqlarini tushuntirib bering.
4. Yopiq urug‘li o‘simliklarda sodir bo‘ladigan qo‘sh urug‘lanish jarayonining mohiyatini tushuntiring.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

1-topshiriq. Yuksak sporali o‘simliklarga qiyosiy tavsif bering.

Qiyoslanadigan jihatlari	Yo‘sinlar	Qirqquloqlar	Qirqbo‘g‘imlar
Vegetativ organlari			
Generativ organlari			
Nasl gallanishi			
Jinssiz ko‘payishi			
Jinsiy ko‘payishi			
Aromorfozlar			

2-topshiriq. Ochiq va yopiq urug‘li o‘simliklarga qiyosiy tavsif bering.

Qiyoslanadigan jihatlari	Ochiq urug‘li o‘simliklar	Yopiq urug‘li o‘simliklar
Hayotiy shakllari		
Aromorfozlar		
Hayot sikli		
Vakillari		

4-laboratoriya mashg‘uloti.

Mavzu: Sporali o‘simliklar, ochiq urug‘li va gulli o‘simliklar misolida aromorfoz, idioadaptatsiyalarni o‘rganish.

Laboratoriya mashg‘ulotining maqsadi: evolutsiyaning turli yo‘nalishlarini o‘rganish, o‘simlik dunyosidagi aromorfoz, idioadaptatsiyalarni hamda ularning ahamiyatini aniqlash.

Laboratoriya jihozlari: yo‘sin, qirqquloq, qirqbo‘g‘im, archa, qarag‘ay, gulli o‘simliklarning gerbariylari yoki tirik namunalari.

Ishning borishi:

1. Yo‘sin, qirqquloq, qirqbo‘g‘im, archa, qarag‘ay, gulli o‘simliklarning vegetativ organlarini aniqlang.
2. Yo‘sin, qirqquloq, qirqbo‘g‘im, archa, qarag‘ay, gulli o‘simliklarning generativ organlarini aniqlang.
3. Har bir bo‘limga xos aromorfozlarni aniqlang.
4. Kuzatish natijalari asosida quyidagi jadvalni to‘ldiring.

O‘simlik bo‘limlari	Aromorfozlar
Yo‘sinlar bo‘limi	
Qirqquloqlar bo‘limi	
Qirqbo‘g‘imlar bo‘limi	
Ochiq urug‘lilar bo‘limi	
Yopiq urug‘lilar bo‘limi	

5. Har bir bo‘limga mansub biron tur misolida idioadaptatsiyalarni aniqlang.

O‘simlik turlari	Idioadaptatsiyalar
Funariya yo‘sini	
Suv qirqqulog‘i	
Dala qirqbo‘g‘imi	
Qarag‘ay	
Madaniy tok	

6. Kuzatganlaringiz asosida xulosa chiqaring.

38-§. HAYVONOT DUNYOSIDAGI EVOLUTSION O‘ZGARISHLAR

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Quyi sinflarda olgan bilimlaringizga asoslanib, hayvonot dunyosi sistematikasi haqida fikr yuriting.*

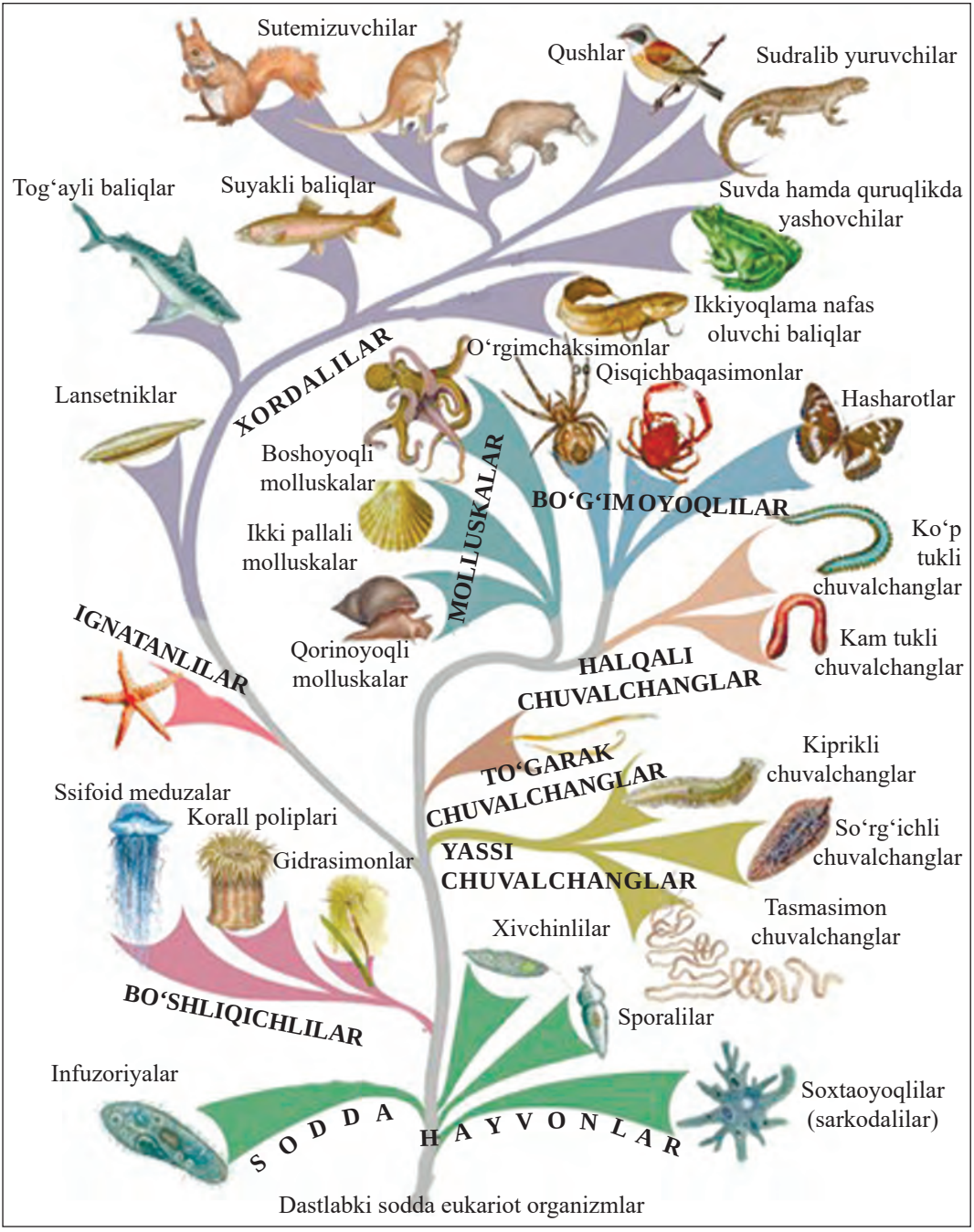
Hayvonlar filogenezi deyilganda bir hujayrali organizmlardan to sutemizuvchi hayvonlarning paydo bo‘lishi va tarixiy rivojlanishi tushuniladi.

Ma’lumki, irsiy o‘zgaruvchanlik asosida foydali belgiga ega bo‘lgan organizm o‘z avlodiga nisbatan anatomik, morfologik tuzilishi va hayotiy jarayonlarning jadallashuviga ega bo‘lganligi sababli yashash uchun kurash va tabiiy tanlanishda saqlanib qolish imkoniyati ortadi. Yerda hayotning paydo bo‘lishi va rivojlanishining dastlabki erasi bo‘lgan arxey erasining ikkinchi yarmida yuz bergan uchta yirik aromorfozning ikkitasi: ko‘p hujayrali organizmlarning paydo bo‘lishi va jinsiy ko‘payish hayvonlar filogenezida muhim o‘rin tutgan.

Turli sistematik guruhlarga mansub hayvonlar tuzilishi va hayotiy jarayonlari o‘rtasidagi umumiy belgilar ularning yagona umumiy ajdoddan kelib chiqqanligini ko‘rsatadi. Shuning uchun hayvonot dunyosining turli sistematik guruhlari o‘rtasidagi filogenetik munosabatlarni shajara daraxti sifatida tasavvur qilish mumkin (59-rasm).

Bir hujayrali organizmlarda yuz bergan evolutsion o‘zgarishlar. Evolutsiya jarayonida birlamchi okeanda dastlab turli xil organik moddalar tabiiy yo‘l bilan sintezlanib to‘planib borgan. Keyinchalik bu moddalardan juda mayda shilimshiq zarrachalar shaklidagi protobiontlar hosil bo‘lgan. Protobiontlar tashqi muhitda erigan organik moddalarni shimib olib o‘sganligi va bo‘linib ko‘payganligi taxmin qilinadi. Tabiiy tanlanish tufayli protobiontlarning tuzilishi mukammallashib, dastlab prokariotlar, ularda yadro va hujayra organoidlari paydo bo‘lishi natijasida esa bir hujayrali eukariot organizmlar kelib chiqqan. Xivchinlar yordamida harakatlangan bunday organizmlar barcha bir hujayralilarning umumiy ajdodi hisoblanadi. Keyinchalik bir hujayralilardan ayrimlari koloniya bo‘lib yashashga o‘tgan.

Ko‘p hujayrali organizmlarda yuz bergan evolutsion o‘zgarishlar. Dastlabki ko‘p hujayrali hayvonlar koloniya bo‘lib yashovchi bir hujayrali xivchinlilardan kelib chiqqan. Tanasi ikki qavat – ektoderma va entodermadan tuzilgan bu organizmlar sharsimon koloniya devorining botib kirishi – invaginatsiya tufayli paydo bo‘lganligi haqida taxminlar bor. Gastrula bo‘shlig‘i keyinchalik birlamchi ichak bo‘shlig‘iga, gastrula teshigi birlamchi og‘izga aylangan.



59-rasm. Hayvonot dunyosi evolutsiyasi.

Ko‘p hujayralilarning kelib chiqishi to‘g‘risida juda ko‘p izlanishlar olib borilgan. Rus olimi I.I.Mechnikov esa dastlabki ko‘p hujayrali hayvonlar sharsimon koloniyadagi ayrim hujayralarning koloniya ichiga ko‘chib o‘tishi – migratsiyasi natijasida paydo bo‘lganligini qayd etadi. Keyinchalik ichki hujayralar bir qator tig‘iz joylashuvi natijasida ichki qavat hujayralari entodermani hosil qilgan; tashqi qavat esa ektodermaga aylangan. Ektoderma hujayralari harakatlanish, sezish va himoya qilish funksiyasini bajarishga moslashgan. Ana shu yo‘l bilan kolonial xivchinlilardan ikki qavatli ko‘p hujayrali hayvonlar – bulutlar va bo‘shliqichlilar kelib chiqqan. Ular haqiqiy ko‘p hujayrali hayvonlar hisoblanadi, tanasi turli funksiyalarni bajarishga ixtisoslashgan hujayralardan tashkil topgan. Lekin bulutlar va bo‘shliqichlilarda to‘qima va organlar rivojlanmagan.

Yassi chuvalchanglar ikki tomonlama simmetriyali hayvonlar orasida eng sodda tuzilgan. To‘qima va organlarining rivojlanganligi ularning tuban ko‘p hujayralilarga nisbatan yuksak tuzilganligini ko‘rsatadi. Ularda hazm qilish, ayirish, nerv, jinsiy sistemalarning paydo bo‘lishi yirik aromorfozlardan hisoblanadi. Yassi chuvalchanglar hazm qilish sistemasi bir uchi berk, faqat og‘iz teshigi bilan tashqariga ochilishi bilan bo‘shliqichlilarning gastrula bo‘shlig‘iga o‘xshab ketadi. Yassi chuvalchanglar erkin suzib yurishdan suv tubida o‘rmalab yurishga o‘tgan qadimgi bo‘shliqichlilardan kelib chiqqanligi taxmin qilinadi. Suv tubida o‘rmalab yurish tufayli hayvonlarning oldingi va keyingi, qorin va orqa tomonlari paydo bo‘lgan; ularda ikki tomonlama simmetriya yuzaga kelgan. Dastlab erkin yashovchi yassi chuvalchanglar – kipriklilar, ulardan parazit yashovchi so‘rg‘ichlilar va tasmasimon chuvalchanglar paydo bo‘lgan.

To‘garak chuvalchanglar tana bo‘shlig‘i, o‘rta va orqa ichagi, anal teshigining rivojlanganligi bilan yassi chuvalchanglardan farq qiladi. To‘garak chuvalchanglarning tuban tuzilgan guruhlarida kipriklarining bo‘lishi ularni kirpikli yassi chuvalchanglardan kelib chiqqanligini ko‘rsatadi.

Halqali chuvalchanglar ham qadimgi erkin yashovchi kiprikli yassi chuvalchanglardan kelib chiqqan. Ko‘p tukli halqali chuvalchanglar lichinkalari tanasida kipriklarning bo‘lishi, nerv va ayirish sistemalari tuzilishining yassi chuvalchanglarnikiga o‘xshashligi yuqoridagi fikrning dalilidir.

Yassi chuvalchanglar suv tubida faol o‘rmalab hayot kechirishga o‘tgan. Natijada tabiiy tanlanish ta’sirida ular tanasida faol va xilma-xil harakatlanishga yordam beradigan halqalar va harakat organlari shakllangan. Nerv sistemasining tuzilishi murakkab, bir juft halqum usti va halqum osti

nerv tugunlari, halqum atrofi nerv halqasi hamda qorin nerv zanjiridan tashkil topgan. Tananing bosh qismida maxsus sezgi organlari paydo bo‘lgan. Halqali chuvalchanglarning ovqat hazm qilish sistemasining yanada takomillashuvi, qon aylanish sistemasining paydo bo‘lishi, ularning faol hayot kechirishi muhim evolutsion o‘zgarishlardan biri bo‘lib, yashash uchun kurash va tabiiy tanlanishda saqlanib qolishiga imkon yaratgan.

Suv tubidagi balchiqda va tuproqda yashashga o‘tish bilan ko‘p tuklilarning harakat organlari reduksiyaga uchragan va ulardan kam tukli halqalilar, qadimgi kam tuklilardan esa zuluklar paydo bo‘lgan.

Molluskalarning tashqi ko‘rinishi va ichki tuzilishi yuqorida keltirilgan hayvonlarning birortasiga o‘xshamaydi. Lekin dengizda yashovchi ikki pallali va qorinoyoqli molluskalar lichinkasining tuzilishi ko‘p tukli halqali chuvalchanglarnikidan deyarli farq qilmaydi. Shuning uchun molluskalar va halqali chuvalchanglar qadimgi bitta umumiy ajdoddan kelib chiqqan deyish mumkin. Molluskalar tanasi halqalarga ajralmagan. Ularning ba’zilari jabralari yordamida suvda erigan kislorod bilan nafas oladi. Jabralarining yuzasi tana yuzasidan bir necha marotaba ortiq. Bu holat organizmning kislorodga bo‘lgan ehtiyojini yetarlicha qoplash imkonini beradi. Quruqlikda tarqalgan molluskalar o‘pka bilan nafas oladi. Hayvonot olamida yuz bergan muhim evolutsion o‘zgarishlardan biri nafas olish organlari – jabra va o‘pkaning paydo bo‘lishi sanaladi. Qon aylanish sistemasida yurak paydo bo‘lgan. Nerv sistemasi tananing har xil joyida tarqoq joylashgan nerv tugunlaridan tashkil topgan. Tanasi himoya vazifasini bajaradigan spiralsimon chig‘anoq bilan o‘ralgan.

Bo‘g‘imoyoqlilar tipiga mansub sinflarning vakillari bir-biridan tanasining bo‘limlarga bo‘linishi, bosh bo‘limining ixtisoslashuv darajasi, oyoqlarining tuzilishi va lichinkalarining rivojlanishi bilan farq qiladi. Lekin tuban tuzilgan bo‘g‘imoyoqlilar tanasining deyarli bir xildagi bo‘g‘imlardan iboratligi oyoqlarining uchi ayri – ikki shoxga ajralganligi, dum ayrisining bo‘lishi bilan ko‘p tukli dengiz halqalilariga o‘xshash bo‘ladi. Bo‘g‘imoyoqlilarning kelib chiqishi halqali chuvalchanglar yupqa kutikulasining pishiq tayanch skeletga aylanishi, yurish oyoqlarining paydo bo‘lishi, muskullarning yurish oyoqlari asosida to‘planishi orqali borgan. Gavdaning oldingi bo‘g‘imlaridan bosh paydo bo‘lgan, orqa qon tomiri kengayib, yurakni hosil qilgan. Bo‘g‘imoyoqlilarning tanasi qattiq va pishiq xitin bilan qoplangan, tanasi va oyoqlari bo‘g‘imlarga bo‘lingan. Bo‘g‘imli oyoqlari harakatlanishdan tashqari, sezish, oziq tutish vazifalarini bajaradi. Muskullari bajaradigan vazifasiga ko‘ra ixtisoslashgan. Bosh qismidagi muskullar oziqni chaynash, ko‘krak

muskullari tanani harakatga keltirish vazifasini bajaradi. Nafas olish organlari jabra, o‘pka yoki traxeyalardan tashkil topgan. Nerv sistemasi nerv tugunlari, halqumni aylanib o‘tadigan nerv halqasi va qorin nerv zanjiridan tuzilgan.

Xordali hayvonlarda yuz bergan evolutsion o‘zgarishlar. Xordalilar orasida lansetnik eng tuban tuzilgan bo‘lib, uning ayirish organlari tananing ikki yoni bo‘ylab juft-juft joylashganligi, bosh miyasining rivojlanmaganligi, qon aylanish sistemasining tuzilishi va yuragining bo‘lmasligi bilan halqali chuvalchanglarga o‘xshab ketadi. Bu belgilar tuban tuzilgan xordalilarning halqali chuvalchanglardan kelib chiqqanligini ko‘rsatadi.

Xordali hayvonlar turli-tuman bo‘lishiga qaramasdan, ularda umumiy belgilar mavjud. Barcha xordalilarda o‘q skelet – xorda rivojlangan. Umurtqali hayvonlarda esa xorda embrional organ hisoblanadi, postembrional rivojlanishning dastlabki bosqichida aksariyat organizmlarda umurtqa pog‘onasiga aylanadi. Xorda ustida naysimon markaziy nerv sistemasi joylashgan. Nafas olish sistemasi murakkab tuzilishga ega jabra va o‘pkadan iborat. Qon aylanish sistemasi yopiq. Ovqat hazm qilish nayining oldingi qismi jabra teshiklari yordamida tashqi muhit bilan bog‘lanadi. Suvda yashaydigan tuban xordalilarda jabra umr bo‘yi saqlanadi, quruqlikdagi vakillarda esa u o‘pka bilan almashinadi.

Dastlabki xordalilardan bir guruhi dengiz tubidagi qumga ko‘milib yashashga o‘tgan, ulardan hozirgi boshskeletsizlar kenja tipiga mansub lansetniklar kelib chiqqan. Qadimgi xordalilarning boshqa bir guruhi faol yirtqich hayot kechira boshlagan. Yirtqich hayvonlardan o‘ljani ta’qib qilib tutish, chaqqon va murakkab harakatlanish, idrok qilish talab etiladi. Shuning uchun yirtqichlar o‘rtasida tabiiy tanlanish nerv sistemasi, harakat organlari, o‘ljani tutish va yeyish uchun zarur bo‘lgan o‘tkir tishlarning rivojlanishiga olib kelgan. Shu tariqa hozirgi akulalarga o‘xshash tog‘ayli baliqlar paydo bo‘lgan. Faol hayot kechirish tog‘aydan iborat umurtqa pog‘onasining suyak bilan almashinishi natijasida suyakli baliqlar kelib chiqqan.

Iqlimning asta-sekin quruqlashib borishi qadimgi suyakli baliqlar orasida tabiiy tanlanishni ikki yo‘nalishda borishiga olib kelgan. Birinchidan qadimgi ikki xil nafas oluvchi panjaqanotli baliqlarning juft suzgichlari quruqlikda yashovchi hayvonlarning harakatlanish organi – oyoqlarga aylana borgan; ikkinchidan jabralar o‘rniga o‘pka va teri orqali nafas olish paydo bo‘lgan. Tabiiy tanlanish ta’sirida panjaqanotlilarning o‘pkasi tobora rivojlanib, ularning juft suzgichlari yurish oyoqlariga aylangan.

Umurtqali hayvonlarning suv muhitidan quruqlikda yashashga moslashgan dastlabki vakillari qadimgi suvda hamda quruqlikda yashovchilar

(stegosefallar) hisoblanadi. Umurtqali hayvonlarning suv muhitidan quruqlikda yashashga o‘tishi birinchidan havodagi kislorod bilan nafas olish, ikkinchidan qattiq substratda harakatlanishni talab etadi. Evolutsiya jarayonida dastlabki suvda hamda quruqlikda yashovchilar gavda tuzilishi va organlar sistemasida sodir bo‘lgan muayyan irsiy o‘zgaruvchanlik asosida vujudga kelgan belgilar ularning o‘zgargan muhit sharoitiga moslanishiga imkon bergan. Oldingi va orqa oyoqlarning paydo bo‘lishi, yuragining uch kamerali bo‘lishi, qon ikki doira bo‘ylab harakatlanishi, nog‘ora parda va eshitish suyakchasining paydo bo‘lishi suvda hamda quruqlikda yashovchilarga quruqlik muhitida yashash imkonini yaratdi.

Sudralib yuruvchilar haqiqiy quruqlikda yashovchi hayvonlar bo‘lib, ularning terisi quruq, nafas olishda ishtirok etmaydi. Tashqi urug‘lanish o‘rniga ichki urug‘lanish kelib chiqqan, ular yirik, sariqlikka boy tuxum qo‘yadi. Ularning markaziy nerv sistemasi, ayniqsa bosh miyasi va sezgi organlari yaxshi rivojlangan. Boshining harakatchanligi sezgi organlaridan ko‘proq foydalanish imkonini beradigan bo‘yin umurtqalari taraqqiy etgan. Skeletida ko‘krak qafasining vujudga kelishi o‘pkani himoyalab, nafas olishining takomillashishiga olib kelgan, nafas yo‘llari – traxeya, bronxlar paydo bo‘lgan, o‘pkalarda gaz almashinish yuzasi kengaygan, yurak qorinchasida chala to‘siq paydo bo‘lgan.

Quruq va issiq iqlimli mezozoy erasida sudralib yuruvchilar rivojlangan, ularning xilma-xil vakillari vujudga kelgan va keng tarqalgan. Iqlimning sovub ketishi natijasida gigant sudralib yuruvchilar yashash uchun kurash va tabiiy tanlanishda qirilib ketgan.

Qushlarda quyidagi evolutsion o‘zgarishlar vujudga kelgan. Nerv sistemasi va sezgi organlaridan kuchli taraqqiy etgan va harakatlari uchishga muvofiqlashgan. Yuragi to‘rt kamerali, yurak qorinchalari to‘liq ajralgan. Arterial va venoz qonlari aralashmaganligi, moddalar almashinuvi jadallashuvi tufayli tana harorati doimiy bo‘ladi.

Qushlarning asosiy harakati – uchish bilan bog‘liq holda muayyan evolutsion o‘zgarishlar vujudga kelgan. Qushlarning gavdasi suyri shaklda, oldingi oyoqlari uchish organi – qanotga aylangan, skeletida toj suyagi yuzaga kelgan. Tanasi murakkab pat qoplami bilan qoplangan. Tanasida havo xaltachalarining bo‘lishi va ularning nafas olishda bevosita ishtirok etishi qushlarning yashash uchun kurashda va tabiiy tanlanishda saqlanib qolishiga yordam beradi.

Dastlabki sutemizuvchilarning vakillari mezozoy erasida yashagan sudralib yuruvchilardan kelib chiqqan. Sutemizuvchilar issiqqonli bo‘lishi

tufayli sudralib yuruvchilar, suvda hamda quruqlikda yashovchilar uchun noqulay bo‘lgan sharoitda ham yashash imkoniyatiga ega bo‘lgan. Sutemizuvchilarning bosh miyasida oliy nerv faoliyati markazlari paydo bo‘lgan. Bosh miya yarimsharlari po‘stlog‘i yaxshi rivojlangan. Shu sababli ularning xulq-atvori murakkablashgan va ular tashqi muhit ta’sirlariga mukammal tarzda javob qaytaradi. Eshitish va hid bilish organlari yaxshi rivojlanganligi ularning tashqi muhit sharoitiga moslanish, o‘zini himoya qilish va oziq topishiga imkon beradi. Sutemizuvchilarda termoregulatsiya kuchli rivojlangan. Yuragi to‘rt kamerali, o‘pkalari alveolalardan tuzilgan bo‘lib, nafas olish yuzasi ortgan. Terida turli vazifalarni bajaradigan yog‘, sut, ter, hid ajratuvchi bezlar bo‘lib, teri jun bilan qoplangan. Sutemizuvchilarda bachadonning paydo bo‘lishi, embrionning bachadonda rivojlanishi hayvonot olamidagi yirik aromorfozlardan biri sanaladi. Sutemizuvchilarning suv, havo va quruqlikka moslanish belgilari idioadaptatsiya natijasida vujudga kelgan.

Hayvonlar filogenezini to‘liq tasavvur qilish uchun tirik organizmlarning organlar sistemalari rivojlanishini o‘rganish lozim.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: evolutsion o‘zgarishlar, bir va ko‘p hujayrali hayvonlarda yuz bergan evolutsion o‘zgarishlar, xordali hayvonlarda yuz bergan evolutsion o‘zgarishlar.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Bir hujayrali hayvonlarda yuz bergan evolutsion o‘zgarishlarni tushuntirib bering.
2. Ko‘p hujayrali hayvonlarda yuz bergan evolutsion o‘zgarishlarni izohlang.
3. Xordali hayvonlarda yuz bergan evolutsion o‘zgarishlarni tavsiflang.
4. Sutemizuvchilar sinfi turkumlari vakillarini o‘zaro taqqoslang. Ularda yashash muhitiga bog‘liq holda vujudga kelgan belgilarni aniqlang.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

Organizmlar uchun xos bo‘lgan aromorfoz va idioadaptatsiyalarni ko‘rsating.

Organizmlar	Aromorfozlar	Idioadaptatsiyalar
Baliqlar		
Suvda hamda quruqlikda yashovchilar		
Sudralib yuruvchilar		
Qushlar		
Sutemizuvchilar		

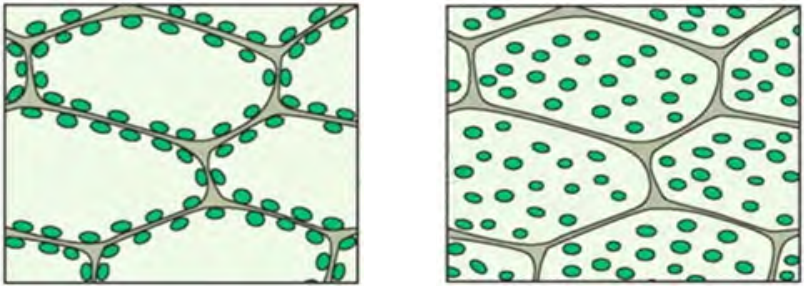
39-§. TIRIK ORGANIZMLARDA O‘Z-O‘ZINI IDORA ETISH ORGANLARI: GUMORAL VA NERV SISTEMASI EVOLUTSIYASI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Olgan bilimlaringizga asoslanib, organizmlarning nerv va gumoral sistema orqali boshqarilishi haqida fikr yuriting.*

Tirik organizmlarning muhim xususiyatlaridan biri o‘z-o‘zini boshqarish sanaladi. O‘z-o‘zini boshqarish – tirik organizmlarning fiziologik yoki biologik ko‘rsatkichlarini muayyan va doimiy darajada avtomatik tarzda saqlash xususiyati sanaladi. Organik olamning turli tuzilish darajalari, ya’ni molekula darajasidan tortib, organizm darajasigacha o‘z-o‘zini boshqarishning aniq tizimi, xilma-xil ko‘rinishlari mavjud.

O‘z-o‘zini boshqarish mexanizmining ishga kirishishi uchun muayyan omil ta’sir ko‘rsatishi, organizm ichki muhitidagi birorta kimyoviy modda (gormon yoki qand miqdori)ning konsentratsiyasi, ba’zi organlar sistemasi holatining o‘zgarishi, organizmga yot moddaning kirishi yetarli sabab bo‘ladi. Masalan, xloroplastlar yorug‘lik ta’sirida sitoplazmada joylashgan o‘rnini o‘zgartirish xususiyatiga ega. Yorug‘lik ko‘p bo‘lgan hollarda xloroplastlar go‘yoki kuchli yorug‘likdan himoyalanish uchun hujayra qobig‘i atrofida, bulutli va yorug‘lik kam bo‘lgan kunlarda yorug‘likdan ko‘proq foydalanish uchun ular sitoplazmada bir tekis taqsimlanadi. Quyosh nuri ta’sirida xloroplastlar holati va joyining o‘zgarishi hujayraning o‘z-o‘zini boshqarish mexanizmi orqali amalga oshadi (60-rasm).

Bakteriyalar, bir hujayrali hayvonlar, bir hujayrali suvo‘tlari va yuksak o‘simliklarning jinsiy hujayralari uchun tashqi omillar (yorug‘lik, kimyoviy



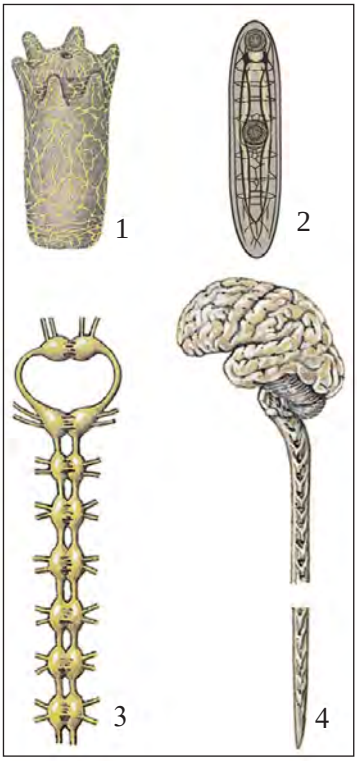
60-rasm. Yorug‘lik ta’sirida hujayrada xloroplastlarning holati:
1 – yorug‘lik yetarli vaqtda; 2 – havo bulutli vaqtda.

moddalar, kislorod) ta'sirida o'zgarishi *taksis* deyiladi. Ko'p hujayrali organizmlarning hayotiy jarayonlari nerv, gumoral va immun sistemalar orqali boshqariladi. Sodda hayvonlarda nerv sistemasi bo'lmaydi, shu sababli ular tashqi muhit bilan aloqasi hujayra ichidagi suyuqlik orqali gumoral boshqariladi.

Tirik organizmlarda nerv sistemasining paydo bo'lishi natijasida boshqarishning yangi shakli – nerv orqali boshqarish yuzaga kelgan. Nerv sistemasining rivojlanish darajasi bilan bog'liq holda nerv sistemasining ustuvorligi asosida neyrogumoral boshqarish shakllangan. Nerv boshqarilish – nerv sistemasi vositasida organizmning bir butun yaxlitlikdagi hayotini ta'minlaydigan jarayonlar yig'indisi sanaladi. Turli hayvonlarda nerv sistemasining tuzilish darajasi har xil bo'lishiga qaramasdan ular o'xshash, ya'ni organizmdagi barcha organ va to'qimalarni yaxlit tizimga birlashtirish va tashqi muhit bilan aloqani ta'minlash vazifasini bajaradi. Nerv sistemasining organizm hayot faoliyatini boshqarishi reflekslar orqali amalga oshadi. Siz «Odam va uning salomatligi» o'quv fanida refleks, refleks yoyi, ularda nerv markazlari, sezuvchi va harakatlantiruvchi nervlarning ishtirok etishi, shartsiz va shartli reflekslarning o'zaro aloqadorligi, shartli reflekslarning paydo bo'lishi bilan tanishgansiz. Bularning hammasi nerv orqali boshqarilishga misol bo'ladi.

Nerv sistemasi filogenezi. Tirik organizmlardagi har bir organlar sistemasining tarixiy rivojlanishi filogenez deyiladi. Nerv sistemasining filogenezi quyidagi bosqichlarga bo'linadi. Birinchi bosqich: to'rsimon yoki diffuz tipidagi nerv sistema. Bo'shliqichlilarda nerv sistema bir-biri bilan nerv o'simtalari vositasida turli yo'nalishlarda birlashgan butun tanani to'r shaklida o'rab olgan nerv hujayralaridan iborat. Tananing istalgan qismiga ta'sir qilinganda nerv to'rida qo'zg'alish paydo bo'ladi va organizm butun tanasining harakati bilan javob qaytaradi. Ikkinchi bosqich: stvol tipidagi nerv sistema. Kiprikli chuvalchanglarning nerv sistemasi bir juft nerv tuguni va undan tananing ikki yoni bo'ylab ketadigan bir juft nerv stvolidan iborat. Nerv stvollari ko'ndalang nervlar orqali tutashadi. Umumiy holatda nerv sistemasining tuzilishi narvonni eslatadi.

So'rg'ichli va tasmasimon chuvalchanglarning nerv sistemasi tananing oldingi tomonida joylashgan bir juft nerv tuguni, ularni tutashtiruvchi halqum atrofi nerv halqasi, undan tananing oldingi tomoniga (so'rg'ichlariga)



61-rasm. Nerv sistemasining asosiy tiplari: 1 – kovakichlilarning diffuz tipidagi nerv sistemasi; 2 – yassi chuvalchanglarning stvol tipidagi nerv sistemasi; 3 – halqali chuvalchangning nerv zanjiri tipidagi nerv sistemasi; 4 – umurtqalilarning nerv nayi tipidagi nerv sistemasi.

va keyingi tomoniga uch juft nerv stvoli hamda stvollarni tutashtiruvchi ko‘ndalang nervlardan iborat. Nerv stvollarining tananing ikki yonida joylashgan bir jufti yaxshi rivojlangan. To‘garak chuvalchanglarning nerv sistemasi halqum atrofi nerv halqasi, undan tananing oldingi va keyingi tomoniga uch juft nerv stvoli hamda stvollarni tutashtiruvchi ko‘ndalang nervlardan iborat. Nerv stvollarining tananing yelka va qorin tomonida joylashgan bir jufti yaxshi rivojlangan.

Uchinchi bosqich: zanjir tipidagi nerv sistemasi. Halqali chuvalchanglarning nerv sistemasi bir juft halqum usti nerv tuguni, bir juft halqum osti nerv tuguni, halqum atrofi nerv halqasi hamda bir-biriga yaqin joylashgan juft qorin nerv zanjiridan iborat. Tananing har bir segmentida bir juft nerv tugunlari mavjud. Nerv tugunlaridan tananing turli qismlariga nervlar boradi. Molluskalarning nerv sistemasi halqum atrofi nerv halqasi, halqum usti nerv tuguni, («bosh miya») va tananing turli qismlarida joylashgan nerv tugunlarini tutashtiruvchi nerv zanjiridan iborat. Serharakat hayot kechiradigan va ko‘pchiligi yirtqich bo‘lgan boshoyoqli molluskalarda nerv sistemasi murakkab tuzilishga ega. Sakkizoyoqning qizilo‘ngach atrofida joylashgan oldingi (bosh) nerv tugunlaridan hosil bo‘lgan gangliylar o‘zaro birlashib bosh miyani hosil qiladi. Mazkur molluskalar guruhida sezgi organlaridan ko‘rish va tuyg‘u organlari ko‘proq rivojlangan. Ular turli tasvirni, mexanik va kimyoviy ta’sirlarni farqlay olish, toshlardan uya qurish, shaxsiy tajribalardan hayoti davomida foydalanish xususiyatiga ega.

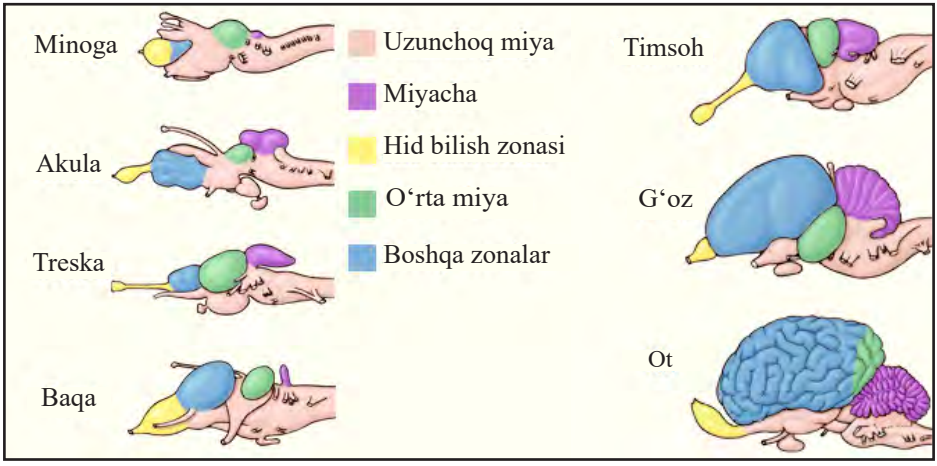
Umurtqasiz hayvonlar ichida bo‘g‘imoyoqlilarning nerv sistemasi yuksak darajada tuzilgan. Bo‘g‘imoyoqlilarning nerv sistemasi halqali chuvalchanglarning nerv sistemasiga o‘xshash, lekin funksional jihatdan takomil-

lashgan, qorin nerv zanjiridagi juft nerv tugunlari qo‘shilishi natijasida nerv tugunlari yiriklashgan. Ularning bosh bo‘limida asosiy sezgi organlari joylashganligi sababli nerv markazlarining hajmi kattalashgan.

To‘rtinchi bosqich barcha xordalilar uchun xarakterli bo‘lgan naysimon nerv sistema hisoblanadi. Nerv hujayralari nerv nayi bo‘ylab bir xil joylashgan. Xordali hayvonlar bitta tipga mansub bo‘lganligi sababli, ularning nerv sistemasi tuzilishida umumiylik mavjud. Tuban xordalilarda nerv nayi markaziy nerv sistemasini, undan chiquvchi bir qancha nervlar periferik nerv sistemasini tashkil etadi. Hayvonlarning tuzilishi murakkablashgan sayin nerv sistemasining tuzilishi ham sezilarli darajada o‘zgaradi (61-rasm).

Nerv sistemasining keyingi bosqichi hayvonlarning xulq-atvorini ta’minlaydigan bosh miyaning shakllanishi bilan bog‘liq. Umurtqali hayvonlar (baliqlar, suvda hamda quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar va sutemizuvchilar) nerv sistemasi bir xil anatomik tuzilishga ega bo‘lib, ayniqsa sutemizuvchilarda yuqori darajada tuzilgan.

Siz «Odam va uning salomatligi» o‘quv fanida odamning nerv sistemasi bilan tanishgansiz. Barcha umurtqali hayvonlarda ham markaziy nerv sistemasi bosh va orqa miyadan, periferik nerv sistemasi bosh va orqa miyadan chiquvchi nervlardan iborat. Bosh miya beshta bo‘lim: oldingi, oraliq, o‘rta, uzunchoq miya, miyachadan iborat. Bosh miyaning har bir bo‘limi aniq sezgi organlari bilan filogenetik bog‘lanishga ega. Bajaradigan funksiyasiga ko‘ra somatik va vegetativ nerv sistemasi farq qilinadi. Vegetativ nerv sistemasi simpatik va parasimpatik nervlarga ajraladi.



62-rasm. Umurtqali hayvonlarda bosh miya filogenezi.

Baliqlarda bosh miya unchalik katta hajmga ega emas, oldingi miya yarimsharlarga bo‘linmagan. Suvda hamda quruqlikda yashovchilarda oldingi miya yarimsharlarga bo‘lingan. Miyacha harakatlarning soddaligi tufayli yaxshi rivojlanmagan. Sudralib yuruvchilarning quruqlikda yashashga o‘tishi miyaning murakkab morfologik va funksional tuzilishni talab etadi. Ularda oldingi miya boshqa bo‘limlarga nisbatan yiriklashgan. Miyacha sudralib yuruvchilarning xilma-xil harakatlari tufayli kuchli rivojlangan.

Qushlarda xulq-atvorning murakkablashuvi, nasli uchun qayg‘urish instinkti bo‘lganligi ularning bosh miyasi yaxshi rivojlanganligidan dalolat beradi. Bosh miyada oldingi miya yarimsharlarining sathi katta, o‘rta miya, oraliq miyaning ko‘rish do‘mboqlari yaxshi rivojlangan. Miyachasi harakatlarni muvofiqlashtirish markazi bo‘lganligi sababli kuchli rivojlangan.

Sutemizuvchilarda oldingi miya yarimsharlari po‘stlog‘i kuchli rivojlangan va unda ko‘rish, eshitish, tuyg‘u, harakat analizatorlarining oliy markazlari, shuningdek, oliy nerv faoliyatining markazlari joylashgan. Miyachasi kuchli rivojlangan (62-rasm).

Siz «Odam va uning salomatligi» o‘quv fanida odam organizmidagi ichki sekretsiya bezlari birgalikda endokrin sistemasini tashkil etishi, ichki sekretsiya bezlarida ishlab chiqiladigan biologik faol modda – gormonlar organizmning ichki muhiti qon va limfaga quyilishi haqida ma’lumotga egasiz. Gumoral boshqarish aynan shu gormonlar orqali tirik organizmdagi barcha hayotiy jarayonlarni boshqarilishida muhim ahamiyatga ega. Gumoral boshqarish – organizmning yaxlit bir butun tizim shaklida yashashining ta’minlanishi uchun unda boradigan hayotiy jarayonlarni gormonlar vositasida boshqarish sanaladi.

Hayotiy jarayonlarni gumoral boshqarish o‘simliklar, zamburug‘lar va hayvonlarga xos bo‘lib u evolutsiyaning dastlabki bosqichlarida paydo bo‘lgan. O‘simliklar va zamburug‘larda gumoral boshqarish biologik faol moddalar fitogormon va alkaloidlar orqali amalga oshiriladi. Biologik faol moddalar o‘simliklarda o‘tkazuvchi to‘qimalar, zamburug‘larda esa mitselliy gifalari orqali barcha hujayralarga yetkaziladi.

Hayvonlarda gumoral boshqarish endokrin sistemasiga kiradigan ichki sekretsiya bezlari tomonidan ishlab chiqariladigan biologik faol moddalar – gormonlar orqali amalga oshiriladi. Mazkur gormonlar organizmning ichki muhiti – qon, limfa va to‘qima suyuqligi orqali tanaga tarqaladi.

Organizmning o‘z-o‘zini boshqarishning nerv va gumoral usullari bir-biri bilan chambarchas bog‘liq. Bir tomondan nerv sistemasi faoliyatiga qon bilan yetib kelgan gormonlar doimiy ravishda ta’sir ko‘rsatsa, ikkinchi

tomondan ichki sekretsiya bezlaridan ajraladigan gormon miqdori va qonga quyilishi nerv sistemasining doimiy nazoratida bo‘ladi. Shu sababli, tirik organizmlarda sodir bo‘ladigan fiziologik jarayonlar yagona neyrogumoral mexanizm orqali amalga oshadi. Bundan tashqari, organizmdagi organlar va organlar sistemalari o‘zaro bir-biriga ta’sir ko‘rsatishi natijasida fiziologik jarayonlarning o‘z-o‘zini boshqarilishi amalga oshadi.

Siz odam organizmida himoyalanish xususiyatlarining mavjudligidan xabardorsiz. Himoyalanish xususiyatlari uchta bosqichdan iborat bo‘lib, birinchi bosqichda organizmga yuqumli kasallik qo‘zg‘atuvchilarining kirishining oldi olinadi, ikkinchi bosqichda qonning oq qon tanachalari leykotsitlari faoliyat ko‘rsatadi, uchinchi bosqichda organizmga kirgan yot moddalarga qarshi antitelo va antitoksinlar ishlab chiqariladi. Antitelolar organizmga kirgan mikroblarni bir-biriga yopishtirib, parchalab yuboradi. Antitoksinlar esa mikroblarning hayot faoliyati natijasida vujudga keladigan zaharli moddalarni neytrallab parchalaydi. Organizmda himoyalanish xususiyatlarining mavjudligi ularning evolutsiya jarayonida yashab qolish va ko‘payish imkoniyatini beradi. Organizmlarning yuqumli kasalliklarni qo‘zg‘atuvchi mikroblarga qarshi kurashishi, o‘zini himoya qilishi, organizmga kirgan yot moddaning tabiati hisobga olingan holda antitelo va antitoksinlar ishlab chiqarish xususiyati *immunitet* deyiladi.

Immun boshqarish – bu organizmning hayot faoliyatini bir butun tizim sifatida yot moddalarga nisbatan barqarorligini ta’minlashga yo‘naltirilgan jarayonlar yig‘indisi sanaladi.

Immunitet hayvonlarda immun tizimi orqali o‘simlik va zamburug‘larda hujayra qobig‘ining mustahkamligi va himoya moddalari, masalan fitonsid va antibiotiklar orqali ta’minlanadi.

Organizm – yaxlit sistema, uning o‘z-o‘zini boshqarishi nerv va endokrin sistemalar, himoya xususiyati immunitet orqali amalga oshiriladi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: o‘z-o‘zini boshqarish, nerv orqali boshqarish, nerv sistemasining tiplari: diffuz, stvol, zanjir, naysimon, gumoral boshqarish, immun boshqarish.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Hayvonlarning hayotiy jarayonlari qanday mexanizmlar vositasida boshqariladi?
2. O‘simliklarning hayotiy jarayonlari qay tarzda boshqariladi?
3. Nerv va endokrin sistemalari o‘rtasidagi o‘zaro aloqadorlikni aniqlang?
4. Nerv va gumoral boshqarish o‘rtasidagi umumiylik va farqlarni aniqlang.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

1. Nerv va gumoral boshqarilishning o‘ziga xos xususiyatlarini jadvalga yozing.

Nerv va gumoral boshqarilishning o‘ziga xos xususiyatlari	
Nerv sistemasi orqali boshqarish	**Gumoral boshqarish**

2. Hayvonlar nerv sistemasining o‘ziga xos xususiyatlarini aniqlang va jadvalni to‘ldiring.

Hayvon guruhlari	Nerv sistemasining o‘ziga xos xususiyatlari
Bo‘shliqichlilar	
Yassi chuvalchanglar	
To‘garak chuvalchanglar	
Halqali chuvalchanglar	
Molluskalar	
Bo‘g‘imoyoqlilar	
Lansetnik	
Baliqlar	
Suvda hamda quruqlikda yashovchilar	
Sudralib yuruvchilar	
Qushlar	
Sutemizuvchilar	

40-§. HAYVONLARNING TANA QOPLAMI VA HARAKAT ORGANLARI EVOLUTSIYASI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Olgan bilimlaringizga asoslanib, umurtqasiz va umurtqalilarda tana qoplami va harakat a’zolarining o‘zgarishiga ta’sir etuvchi omillar haqida gapirib bering.*

Hayvonlarning tana qoplami evolutsiyasi. Hayvonlarning tana qoplami, asosan, tashqi muhit ta’sirlari va zararli omillardan himoya qilish vazifasini bajaradi. Evolutsiya jarayonida bir organlar sistemasining takomillashuviga bog‘liq holda boshqa organlar sistemalarining paydo bo‘lishi va takomillashuvi sodir bo‘ladi. Funksiyasining ortishi natijasida dastlab himoya organi bo‘lgan teri nafas olish, sezish, termoregulatsiya va ayirish, sutemizuvchilarda ter

bezlarining o‘zgarishi natijasida paydo bo‘lgan sut bezlaridan ajraladigan sut orqali naslini oziqlantirishda ishtirok etadi. Mazkur funksiyalar teri qoplami tuzilishining murakkablashuvi, unda turli hosila va bezlarning paydo bo‘lishi natijasida amalga oshadi.

Xordali hayvonlarda teri: epidermis va dermadan iborat. Epidermis ektodermadan, derma mezodermadan rivojlanadi. Boshskeletsizlarda teri qoplamining har ikkala qavati kuchsiz rivojlangan. Terining epidermis qavati bir qavat hujayralardan, shuningdek, bir hujayrali bezlardan iborat. Terining derma qavati (g‘ovak), biriktiruvchi hujayralardan tuzilgan.

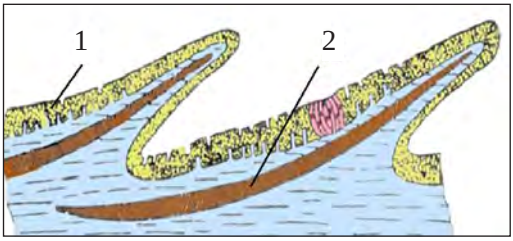
Evolutsiya jarayonida umurtqalilarda epidermis ko‘p qavatli, pastki qavatidagi hujayralar tinimsiz ko‘payadi, ustki qavatidagi hujayralar ixtisoslashadi, muayyan muddatdan so‘ng nobud bo‘ladi va qurib tushib ketadi. Teri derma qavatining mustahkamligini ta’minlaydigan biriktiruvchi tolalar paydo bo‘ladi. Umurtqalilarda teri hosilalari paydo bo‘ladi, ularning xilma-xilligi hayvonlarning hayot tarzi va tuzilish darajasiga bog‘liq bo‘ladi. Shuningdek, terida turli vazifalarni bajaradigan yog‘ va ter bezlari rivojlangan.

Baliqlarda teri bezlari bir hujayrali, lansetnikiga o‘xshash ular ham shilimshiq suyuqlik ajratadi, mazkur suyuqlik baliq tanasi va suv o‘rtasidagi ishqalanish kuchini kamaytirib, baliqlarning suvda erkin harakatini ta’minlaydi. Baliqlarning tanasi qaysi sistematik guruhga mansubligiga qarab turli tangachalar bilan qoplangan. Tog‘ayli baliqlarning butun tanasi, og‘iz bo‘shlig‘i, uning shilliq qavati plakoid deb ataladigan tangachalardan iborat. Plakoidlar dentindan tuzilgan, usti emal bilan qoplangan bo‘lib, tikanga o‘xshash shaklga ega. Tog‘ayli baliqlarning og‘iz bo‘shlig‘idagi tangachalar oziq tutish vazifasini bajarganligi sababli hajmi yiriklashgan va tish vazifasini o‘taydi.

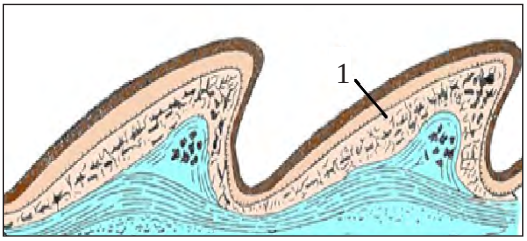
Suyakli baliqlarda tangachalar yumaloq shakldagi suyak, usti yupqa epidermis bilan qoplangan plastinkalardan iborat. Suyakdan iborat tangachalar baliq tanasini qoplab turgan derma hisobiga rivojlanadi (63-rasm).

Suvda hamda quruqlikda yashovchilarning qadimgi vakillari bo‘lgan stegotsefallarning tanasi baliqlarnikiga o‘xshash tangachalar bilan qoplangan.

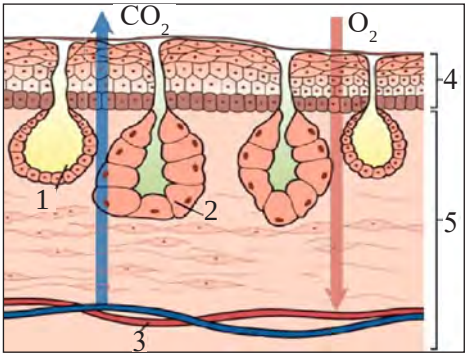
Hozirgi suvda hamda quruqlikda yashovchilarning tanasi yupqa teri bilan qoplangan va ular tananing yaxlitligini ta’minlash, himoya qilish bilan birga nafas olishda ishtirok etadi. Suvda hamda quruqlikda yashovchilarning terisida ko‘p hujayrali shilimshiq modda ajratadigan bezlar bo‘lib, ular tana qoplamini namlash bilan bir qatorda, dushmandan himoya qiladigan zaharli modda ishlab chiqaradi (64-rasm).



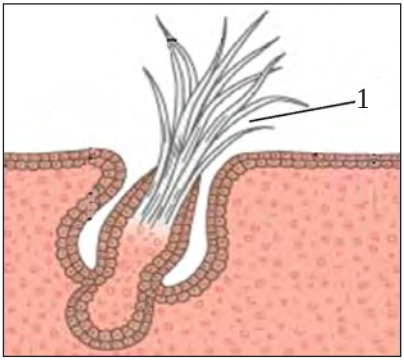
63-rasm. Baliq terisining tuzilishi: 1 – epiteliy; 2 – suyak tangacha.



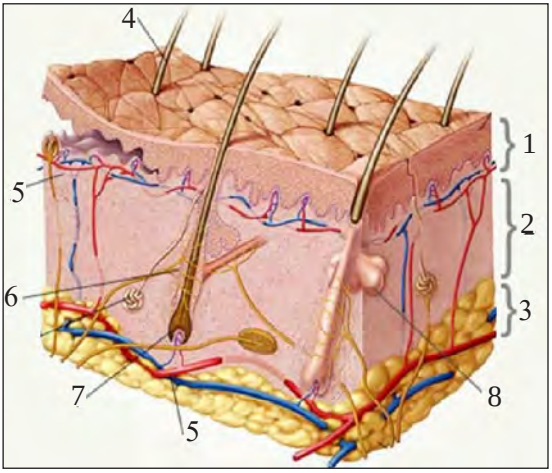
64-rasm. Sudralib yuruvchilar terisining tuzilishi: 1 – muguz tangacha.



65-rasm. Baqa terisining tuzilishi: 1 – shilimshiq bezi; 2 – zahar bezi; 3 – kapillar qon tomirlar; 4 – epidermis; 5 – derma.



66-rasm. Qush terisining tuzilishi: 1 – pat.



67-rasm. Sutemizuvchilar terisining tuzilishi:

1 – epidermis;
2 – derma;
3 – gipoderma;
4 – soch;
5 – kapillarlar;
6 – retseptorlar;
7 – soch xaltasi;
8 – yog‘ bezi.

Sudralib yuruvchilar evolutsiya jarayonida yuz bergan aromorfozlar natijasida quruqlikda yashashga to‘liq moslashganligi sababli, ularning terisi quruq bo‘lib, nafas olishda ishtirok etmaydi. Epidermisning tashqi qavati shox

(muguz) moddadan iborat tangachalar (epidermis hosilasi) bilan qoplangan. Ko‘pchilik sudralib yuruvchilar o‘sishi va tana hajmining kattalashishi natijasida tullaydi. Sudralib yuruvchilar terisida bezlar bo‘lmaydi. Ularning tana qoplami organizmni yaxlitligini ta’minlab, mexanik ta’sirlar, kasallik keltirib chiqaradigan mikroblardan himoya qilish vazifasini bajaradi (65-rasm).

Qushlarning terisi sudralib yuruvchilarnikiga o‘xshash quruq, bezlari bo‘lmaydi. Ko‘pchilik qushlarda dumg‘aza bezlari bo‘lib, qushlar bu bezdan ajraladigan yog‘simon modda bilan patlarini yog‘laydi. Qushlarning tanasini qoplab turuvchi pat va parlar epidermis hosilasi bo‘lib, ularning kelib chiqishi sudralib yuruvchilarning tangachalariga o‘xshash, tarkibi shox moddadan tuzilgan (66-rasm).

Sutemizuvchilarning tana qoplami bajaradigan vazifasiga bog‘liq holda nisbatan murakkab tuzilgan. Terisi jun bilan qoplangan va unda har xil vazifani bajaruvchi (yog‘, sut, ter, hid) bezlar bor. Sutemizuvchilarning ter bezlari ixtisoslashib, sut bezlariga aylangan. Teridagi yog‘ bezlari faqat sutemizuvchilarga xos. Yog‘ bezlari ajratadigan yog‘ teri yuzasi, jun qoplamini yog‘lab, namlanishning oldini oladi va uning elastikligini ta’minlaydi, qurub qolishdan himoya qiladi. Sutemizuvchilarga xos belgilardan biri epidermis hosilalari: jun, tirnoq, tuyoq, shoxlarning paydo bo‘lishi sanaladi. Jun qoplami ixtisoslashgan bo‘lib, mayda jun (tivit)lar termoregulatsiya, qillar esa sezuvchi nerv tolalari bilan birlashib tuyg‘u vazifasini bajaradi (67-rasm).

Odamning embrional rivojlanishining muayyan bosqichida homila tanasida jun qoplami paydo bo‘ladi va embriogenezning yakunida yo‘qolib ketadi.

Hayvonlarning harakat organlari evolutsiyasi. Ko‘pchilik hayvonlarda tana shaklini saqlash, himoya qilish va harakatni ta’minlovchi turli xildagi tayanch sistemalar mavjud.

Bir hujayrali va umurtqasiz hayvonlarda ichki, gidrostatik va tashqi skelet bo‘ladi. Murakkab tuzilishga ega ichki skelet bir hujayrali dengiz hayvonlarida bo‘ladi. Uning skeleti hujayra markazidan chiquvchi ignaga o‘xshash bo‘lib, kremniy oksididan tuzilgan. Bu ichki skelet organizmni zararlanishdan saqlash va suvli muhitda harakatlanishga imkon beradi. Koloniya holda yashovchi korall poliplarida ichki skelet bo‘lib, ular ohakdan tuzilgan. Koloniyani tashkil etadigan har bir polip dengiz suvidagi tuzlardan nina shakldagi ichki skeletni hosil qiladi. Natijada ko‘p sonli poliplardan iborat koloniya ichida zich va qattiq tayanch vazifasini bajaradigan skelet paydo bo‘ladi.

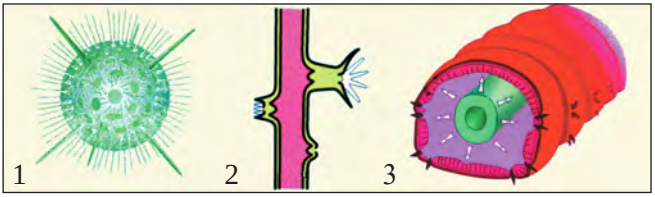
Gidrostatik skelet umurtqasiz hayvonlar, masalan, to‘garak va halqali chuvalchanglarda uchraydi. Uning tanasida alohida to‘qima suyuqligi bo‘lib, muskullarga bosim ko‘rsatadi. Mazkur bosim ta’sirida muskullar qisqaradi va chuvalchang harakatlanadi (68-rasm).

Tashqi skelet bo‘g‘imoyoqlilarda uchraydi. U teri hujayralarining hosilasi bo‘lib, xitindan iborat. Shu sababli ular xitin qoplami deyiladi.

Tashqi skeletning harakatda ishtirok etadigan ayrim qismlari, tana bo‘limlarining bo‘g‘imlarida xitin qoplami yumshoq bo‘ladi. Bo‘g‘imlarning harakati xitin qoplamiga birikkan muskullarning qisqarishi orqali ta’minlanadi.

Xitin qoplami bo‘g‘imoyoqlilarning tanasidan suv yo‘qotilishining oldini oladi. Shunday qilib, bo‘g‘imoyoqlilarning tashqi skeleti (xitin qoplami) tayanch va ichki organlarni himoya qilish, organizmni ortiqcha suv yo‘qotishdan asrash vazifalarini bajaradi.

Xordali hayvonlarda ichki skeletning, ya’ni xorda, umurtqali hayvonlarda esa umurtqa pog‘onasining paydo bo‘lishi hayvonlar evolutsiyasidagi yirik aromorfozlardan biri sanaladi.



68-rasm. Umurtqasiz hayvonlarning tayanch organlari: 1 – radiolyariya ignalari; 2 – korall poliplarining ohak skeleti; 3 – yomg‘ir chuvalchangining gidrostatik skeleti.

Tirik organizmlarning muhim xususiyatlaridan biri harakatlanish sanaladi. Harakatlanish tufayli hayvonlar dushmandan himoyalanadi, oziq izlab topadi, naslini himoya qiladi. Evolutsiya jarayonida tayanch organlarining takomillashuvi bilan bir qatorda harakat organlari ham taraqqiy etgan.

Hayvonlarning harakatlanishi maxsus qisqarish xususiyatiga ega bo‘lgan muskullarning bo‘lishi bilan bog‘liq. Bir hujayrali sodda hayvonlar sitoplazma o‘simtalari, xivchinlar va kiprikchalar yordamida harakatlanadi.

Tuban ko‘p hujayralilar, masalan, bo‘shliqichlilarda maxsus harakat organlari bo‘lmaydi. Ular ektoderma qavatidagi teri-muskul hujayralari, entoderma qavatidagi hazm qiluvchi hujayralaridagi muskul tolachalarining qisqarishi hisobiga harakatlanadi.

Chuvalchanglarning teri-muskul xaltasida halqasimon va bo‘ylama muskullar rivojlangan. Ko‘p tukli halqali chuvalchanglar tanasining har bir segmentida maxsus harakat organlari – muskulli o‘simtalar (parapodiylar) shakllangan. Molluskalarning muskulli oyoqlari mavjud. Bo‘g‘imoyoqlilarda

esa muskullar boylamlar hosil qilib, xitin qoplamiga birikadi. Alohida muskullarning qisqarishi tufayli hasharotlar murakkab harakatlar qila oladi: yuradi, sakraydi, suzadi, qanotlari yordamida uchadi. Umurtqalilarning muskullari skeleti bilan birikkan bo‘lgani uchun skelet muskullari deyiladi. Umurtqali hayvonlar quruqlikda, havoda, suvda harakatlana oladi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: teri qoplami, epidermis, derma, teri hosilalari, plakoid tangachalar, muguz tangachalar, gidrostatik skelet, tashqi skelet, ichki skelet.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Hayvonlarning tana qoplamlari qanday funksiyalarni bajaradi?
2. «Zoologiya» o‘quv fanidan o‘zlashtirgan bilimlaringizga asoslanib, umurtqasiz hayvonlarning tana qoplamlarini aytib bering.
3. Baliq va baqaning tana qoplamlarini taqqoslang.
4. Kaltakesak, qush, sutemizuvchilarning tana qoplamlarini taqqoslang.
5. Baliq va baqaning skeleti qanday bo‘limlardan tashkil topgan?
6. Qush, sutemizuvchilarning skeleti qanday bo‘limlardan tashkil topgan?
7. Umurtqasiz hayvonlarning harakat organlarini o‘zaro taqqoslang.
8. Umurtqali hayvonlarning harakat organlarini o‘zaro taqqoslang.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

Biologiya daftaringizga quyidagi jadvallarni to‘ldirgan holda yozing.

1. Baliq va baqaning skeleti qiyosiy xarakteristikasini jadvalda aks ettiring.

Umurtqali hayvonlar	Skelet bo‘limlari	Bo‘limni tashkil etgan suyaklar	Bo‘limning vazifasi	Vujudga kelgan o‘zgarish
Baliq skeleti				
Baqa skeleti				

2. Kaltakesak va qushning skeletini taqqoslang, ulardagi o‘zgarishlarni aniqlang.

Umurtqali hayvonlar	Skelet bo‘limlari	Bo‘limni tashkil etgan suyaklar	Bo‘limning vazifasi	Vujudga kelgan o‘zgarish
Kaltakesak skeleti				
Qush skeleti				

3. Sutemizuvchilar misolida uning skeleti qanday bo‘limlardan va suyaklardan tashkil topganligini aniqlang.

Skelet bo‘limlari	Bo‘limni tashkil etgan suyaklar	Bo‘limning vazifasi

O‘z fikringizni bildiring.

1. Baliq skeletida suv muhitida yashashi uchun qanday moslanishlar mavjud?
2. Baqa skeletida suvda hamda quruqlikda yashashiga imkon bergan qanday o‘zgarishlar yuzaga kelgan?
3. Kaltakesakning quruqlikda yashashga o‘tishi munosabati bilan sodir bo‘lgan skeletidagi o‘zgarishlarni aniqlang.
4. Qushlarning skeletida uchishga imkon beradigan qanday moslanishlar mavjud?

41-§. HAYVONLARNING NAFAS OLISH ORGANLARI EVOLUTSIYASI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Quyi sinflarda o‘zlashtirgan bilimlaringizga asoslanib, nafas olishning ahamiyati haqida gapirib bering.*

Nafas olish barcha tirik organizmlarning hayoti uchun muhim jarayon sanaladi. Tirik organizmlarning yashash muhiti anaerob (kislorodsiz) va aerob (kislorodli) bo‘lishi ma’lum. Evolutsiya davomida dastlabki tirik organizmlar anaerob sharoitda yashagan, moddalar almashinuvining kislorodsiz parchalanish bosqichidagi kabi glikoliz va bijg‘ish natijasida hosil bo‘ladigan kam miqdordagi energiya hisobiga yashagan.

Atmosferada kislorod miqdorining ortishi kislorod bilan nafas oluvchi organizmlarning paydo bo‘lishiga sabab bo‘ldi. Kislorod bilan nafas olish hisobiga moddalarning oxirigacha parchalanishi va hosil bo‘ladigan energiya miqdorining ortishi evolutsiya jarayonini tezlashtiradi.

Bir hujayrali organizmlar va tuban tuzilgan ko‘p hujayralilarda maxsus nafas olish a’zosi bo‘lmaydi. Ular butun tana yuzasi orqali suvda erigan kislorodni diffuziya yo‘li bilan qabul qiladi. Keyinchalik nafas olish vazifasini suvda yashaydigan hayvonlarda jabralar, quruqlikda yashovchi hayvonlarda traxeya naylari va o‘pkalar bajaradi. Suvda hamda quruqlikda yashovchilarda teri, qushlarda esa havo xaltalari ham nafas olishda ishtirok etadi. Organizmda kislorodni tashish vazifasini maxsus oqsillar bajaradi. Tuban umurtqasizlarda bunday oqsillar plazmada, yuksak umurtqasizlarda esa alohida hujayralarda joylashadi. Xordalilarda bunday vazifani qonning shaklli elementlaridan biri – eritrotsitlar tarkibidagi gemoglobin bajaradi.

Evolutsiyada dastlabki nafas olish a’zosi ko‘p tukli halqali chuvalchanglarda paydo bo‘lgan. Ularning bosh qismidagi maxsus o‘simta oziq moddalarni tutish va nafas olish vazifasini bajargan. Kam tuklilar

va zuluklar tana yuzasi orqali nafas olgan. Dengizlarda yashaydigan molluskalar jabralari yordamida, qorinoyoqli molluskalarning ayrim vakillari esa o‘pkasi yordamida kislorodni qabul qiladi. Bo‘g‘imoyoqlilardan qisqichbaqasimonlarda nafas olish organi jabra, hasharotlarda traxeyalar va o‘rgimchaksimonlarda o‘pka va traxeyalardan (o‘rgimchaklarda o‘pka va traxeyalar, chayonlarda o‘pka, falanga va ayrim kanalarda traxeyalar) iborat. Mayda qisqichbaqasimonlarda maxsus nafas olish a’zosi yo‘q. Ularda xitin qoplami yupqa bo‘lib, nafas olish tana yuzasi orqali amalga oshadi.

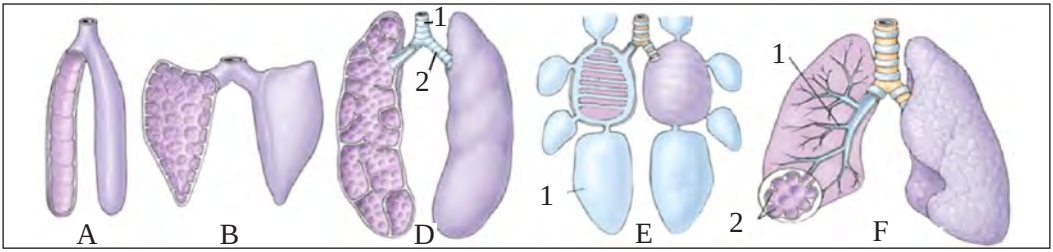
Boshskeletsizlarda halqum devorining ikki yonida jabra yoriqlari joylashgan. Jabra yoriqlari jabra oldi bo‘shlig‘iga ochilib, unga kirgan suv maxsus teshik orqali tashqariga chiqarib yuboriladi.

Baliqlarda jabra yoriqlari devorlarida kapillar qon tomirlarga ega bo‘lgan jabra yaproqlari paydo bo‘ladi. Baliqlarda jabra yoriqlari soni kamaygan bo‘lsa-da, lekin nafas olish sathi kapillarlar to‘ri hisobiga kengayadi. Panjaqanotli baliqlarda oxirgi jabra yoylari orqa tomonidan suzgich pufagi shakllanadi. Embriogenez davrida yuzaga kelgan suzgich pufagi va halqum orasidagi bog‘lanish keyin ham saqlanib qoladi. Shuning uchun halqumga tushgan havo hech qanday to‘siqsiz suzgich pufagiga o‘tadi. Bunday xususiyat suzgich pufagini o‘pkaga aylanishi uchun zamin bo‘ladi.

Evolutsiya jarayonida nafas olish organi o‘pka birinchi marta suvda hamda quruqlikda yashovchilarda paydo bo‘lgan. Kelib chiqishi bo‘yicha panjaqanotli baliqlar bilan bog‘liq bo‘lgan suvda hamda quruqlikda yashovchilarda faqat lichinkalik davrida nafas olish jabralari orqali sodir bo‘lsa, voyaga yetgandan so‘ng nafas olishi o‘pka va teri orqali sodir bo‘ladi. Ularning o‘pkasi xaltasimon tuzilgan bo‘lib, to‘siqlar va bronxlar bo‘lmaydi. Ko‘krak qafasi va diafragmasi bo‘lmaganligi tufayli, ularda havo og‘iz bo‘shlig‘idan yutish harakatlari tufayli o‘pkaga o‘tadi. Birinchi bo‘lib suvda hamda quruqlikda yashovchilarda hiqildoqning tog‘aylari shakllangan. O‘pkalar aynan hiqildoqdan boshlanadi. Ularning o‘pkasi juda sodda tuzilgan va gaz almashinish sathi juda kichik, shuning uchun gaz almashinish ko‘proq teri qoplami orqali amalga oshadi.

Sudralib yuruvchilarda nafas yo‘llari – hiqildoq, traxeya va bronxlar to‘liq shakllangan. Ularning o‘pkalari mayda g‘ovaksimon, ko‘p sonli ichki katakchalarga va katta nafas olish yuzasiga ega. Lekin ularda bronxlar shoxlanmaydi. Nafas olishi, asosan, qovurg‘alararo va qorin muskullarining qisqarishi hisobiga sodir bo‘ladi. Nafas olishda teri ishtirok etmaydi.

Qushlar o‘pkasi yaxshi rivojlangan. Ularning o‘pkasida bronxlar tarmoqlanib, bronxiolalar bilan tugaydi. Qushlar uchishga moslashganligi sababli, o‘pkasining ikkilamchi bronxlari oxirlari havo xaltachalarini hosil qiladi. Havo xaltachalari mushaklar orasiga, teri ostiga va suyak bo‘shliqlariga yetib boradi. Uchish vaqtida bu xaltachalar havo bilan to‘lib, tana vaznini yengillashtiradi. Bundan tashqari, havo xaltachalaridagi atmosfera havosi nafas chiqarayotganda o‘pkadan o‘tib, qonni ikkinchi marta kislorod bilan ta’minlaydi. Bunday holat moddalar almashinuvini jadallashtiradi, chunki qon ham nafas olganda, ham nafas chiqarganda kislorodga to‘yinadi.



69-rasm. Nafas olish organlari filogenezi: A – salamandraning nafas olish sistemasi; B – baqaning nafas olish sistemasi; D – kaltakesakning nafas olish sistemasi: 1 – traxeya; 2 – bronx. E – qushning nafas olish sistemasi: 1 – havo xaltachasi. F – sutemizuvchining nafas olish sistemasi: 1 – bronxlar; 2 – alveolalar.

Sutemizuvchilarda nafas yo‘llari kiprikchali epiteliy bilan qoplangan. Ular ovqat hazm qilish sistemasidan to‘liq ajralgan va faqat halqum qismida kesishadi. Bronxlar ko‘p marta tarmoqlanib, bronxiolalar va alveolalar o‘pka pufakchalari bilan tugaydi. Alveolalar devori bir qavat epiteliydan iborat bo‘lib, kapillarlar to‘ri bilan o‘ralgan. Alveolalarning soni turli sutemizuvchilarda har xil bo‘ladi. Ular hisobiga gaz almashinuvi sathi kengayadi. Ko‘krak bo‘shlig‘i qorin bo‘shlig‘idan diafragma bilan ajralib turadi. Diafragmada muskul to‘qimasi yaxshi rivojlangan bo‘lib, nafas olish harakatlarida juda muhim ahamiyatga ega (69-rasm).

Odamning embrional rivojlanishida barcha umurtqalilardagi kabi nafas yo‘li bilan hazm sistemasining boshlang‘ich qismi uzviy bog‘langan bo‘ladi. Bola tug‘ilganda nafas olish sistemasi to‘liq rivojlanmagan bo‘ladi. Nafas olish sistemasining takomillashishi balog‘at yoshiga yetgunga qadar davom etadi.

Shunday qilib, umurtqalilarning nafas olish sistemasi ularning yashash muhitiga bog‘liq holda rivojlanib, evolutsiya davomida nafas yo‘llari ix-tisoslashgan, nafas muskullari takomillashgan va gaz almashinish sathi ortgan.

Daftaringizga iboralarning ma'nosini yozib oling: glikoliz, bijg'ish, gemoglobin, traxeya, bronxlar, bronxiolalar, alveolalar, diafragma.

Bilimlaringizni qo'llang.

1. Umurtqasiz hayvonlar nafas olish a'zolarining tuzilishini tushuntirib bering.
2. Baliqlar bilan suvda hamda quruqlikda yashovchilarning nafas olish sistemasidagi o'xshashliklarni tushuntirib bering.
3. Sudralib yuruvchilar bilan qushlarning nafas olish sistemasidagi o'xshashlik va farqlarni aytib bering.
4. Qushlar bilan sutemizuvchilarning nafas olish sistemasidagi o'xshashlik va farqlarni tushuntirib bering.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar. Jadvalni to'ldiring.

Hayvonlar	Nafas olish sistemasining tuzilishi
Baliqlar	
Suvda hamda quruqlikda yashovchilar	
Sudralib yuruvchilar	
Qushlar	
Sutemizuvchilar	

42-§. HAYVONLARNING QON AYLANISH ORGANLARI EVOLUTSIYASI

Tayanch bilimlaringizni qo'llang. *Hayvonlar uchun qon aylanish organlarining qanday ahamiyati bor? Odamning qon aylanish sistemasiga qanday organlar kiradi?*

Barcha tirik organizmlar o'z-o'zini boshqaradigan, o'z-o'zini barpo etadigan, dinamik ravishda rivojlanadigan ochiq biologik sistemalardir. Ochiq biologik sistema deyilganda, tashqi muhitdan tinimsiz ravishda kerakli, zarur moddalarning qabul qilinishi, keraksiz moddalarning ayirib chiqarilishi, ya'ni moddalar almashinuvi tushuniladi. Mazkur jarayonda barcha organlarni yaxlit tizimga birlashtirib turadigan doim harakatda bo'ladigan organizmning ichki muhiti muhim o'rin tutadi.

Yuksak tuzilishga ega organizmlarda qon, limfa, to'qima suyuqligi, hujayralar tarkibidagi sitoplazma organizmning ichki muhitini tashkil etadi.

Ichki muhitning asosiy qismini qon tashkil etib, u transport, gumoral boshqarish, termoregulatsiya, himoya vazifalarini bajaradi.

Qon aylanish sistemasi boshqa a'zolar sistemasi kabi uzoq davom etgan filogenezning mahsuli hisoblanadi. Qon suyuq biriktiruvchi to‘qima bo‘lib, u plazma va qonning shaklli elementlaridan tashkil topadi.

Organizmlarning embrional rivojlanishida qon va qon aylanish sistemasining a'zolari mezodermadan rivojlanib, oziq modda, kislorod va ayirish mahsulotlarini tashish vazifasini bajaradi.

Umurtqasiz hayvonlarning qon aylanish sistemasidagi evolutsion o‘zgarishlar. Tuban umurtqasiz hayvonlar (g‘ovaktanlilar, kovakichlilar, yassi chuvalchanglar)da qon aylanish sistemasi yo‘q. Ularda kislorod va oziq moddalar tanaga diffuziya yo‘li bilan tarqaladi. Qon aylanish sistemasi dastlab halqali chuvalchanglarda paydo bo‘lgan. Ularda qon tomir sistemasi tana bo‘ylab ketgan orqa va qorin qon tomiridan iborat. Ular o‘zaro halqa qon tomirlari bilan tutashgan. Qon orqa qon tomiridan oldinga, qorin qon tomiridan orqaga oqadi. Halqum atrofidagi halqa qon tomirlari qisqarib, «yurak» vazifasini bajaradi. Qon yirik qon tomirlaridan mayda qon tomirlariga, ulardan esa kapillarlarga o‘tadi. Terida kislorod bilan to‘yinadi. Qoni qizil, lekin temir gemoglobin tarkibida emas, balki plazmada erigan holda bo‘ladi. Qon aylanish sistemasi yopiq.

Yurak dastlab molluskalarda paydo bo‘lgan. Yurak, yurak oldi xaltasi ichida joylashgan. Yurak bo‘lmachasi va qorinchasi galma-gal qisqarib, qon tomirlarga oqadi. Qon tomirlari ko‘p marta shoxlanib, mayda tomirlarga ajratadi. Tomirlarning uchi ochiq bo‘lib, qon ichki a'zolar oralig‘idagi bo‘shliqqa quyiladi. U yerda kislorodni to‘qimalarga berib, karbonat angidrid bilan to‘yinadi. Organlar oralig‘idan qon yana tomirlarga yig‘iladi va o‘pka yoki jabrada kislorodga to‘yinib, yurak oldi bo‘lmasiga quyiladi. Boshoyoqli molluskalarda yurak bitta qorincha va ikki yoki to‘rtta bo‘lmachadan iborat.

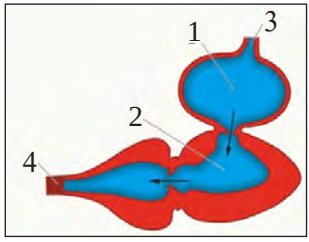
Bo‘g‘imoyoqlilarda ham qon aylanish sistemasi ochiq. Qon tana suyuqligi bilan aralashib gemolimfani hosil qiladi. Qisqichbaqasimonlarda yurak besh qirrali bo‘lib, boshko‘krakning orqa tomonida joylashgan. O‘rgimchaksimonlarning yuragi qorin bo‘limining orqa tomonida joylashgan. Kislorodga to‘yingan qon yurakdan tomirlarga chiqib, tana bo‘shlig‘iga quyiladi. Kislorod va oziq moddani to‘qimalarga beradi, karbonat angidrid va ayirish mahsulotlarini olib, nafas olish organiga boradi. Kislorodga to‘yinib, teshiklar orqali yana yurakka quyiladi.

Hasharotlarda qon aylanish sistemasi uzun nayga o‘xshash: ko‘p kamerali yurak va kalta aorta tomiridan tuzilgan bo‘lib, kislorod tashishda ishtirok etmaydi. Shu sababli qonida eritrotsitlar va qonning shaklli elementlari bo‘lmaydi. Hasharotlarning gemolimfasi rangsiz, sarg‘ish yoki yashil bo‘ladi. Qon yurakdan kalta aortaga, u yerdan tana bo‘shlig‘ini yuvib, har qaysi kameradagi bir juft teshiklar orqali yurakka quyiladi. Hasharotlarda qon aylanish sistemasi soddalashgan bo‘lib, faqat oziq modda tashiydi. Qon tarkibi tana suyuqligiga o‘xshash bo‘ladi.

Umurtqali hayvonlarning qon aylanish sistemasidagi evolutsion o‘zgarishlar. Xordali hayvonlarda qon aylanish sistemasining filogenezi yaqqol ko‘zga tashlanadi. To‘qima va a’zolarning kislorod hamda oziq moddalar bilan to‘liq ta’minlanishi moddalar almashinishining jadallashishiga va energiyaning ortishiga sabab bo‘ladi. Bu esa evolutsiyani tezlashtiradi.

Boshskeletsizlarda qon aylanish sistemasi sodda, yuragi bo‘lmaydi. Qorin aortasi yurak vazifasini bajaradi. Qorin aortasida venoz qon tananing oldingi tomoniga oqadi. Qorin aortasi jabra arteriyalariga tarmoqlanib, jabraga boradi. Shuni ta’kidlash kerakki, bularda jabra arteriyalari kapillarlarga bo‘linmaydi. Jabrada qon kislorodga to‘yinib, orqa aortaga quyiladi. Aortadan arteriyalarga, ulardan kapillarlarga o‘tib, to‘qimalarni kislorod va ozuqa bilan ta’minlaydi. Ichki a’zolardan va ichakdan yig‘ilgan qon jigarda tozalanib, qorin aortasiga quyiladi. Lansetnikda qon aylanish sistemasi yopiq, qon bitta doirada harakatlanadi.

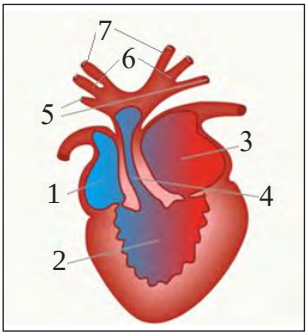
Baliqlarda qon buyrak, taloqda ishlab chiqariladi. Qon aylanish sistemasi ancha takomillashgan bo‘lib, progressiv belgilarga ega. Bitta bo‘lmacha va qorinchadan iborat yurak paydo bo‘lgan. Yuragida faqat venoz qon oqadi. Qon bo‘lmachadan qorinchaga, qorinchadan qorin aortasiga, so‘ngra 4 juft jabra arteriyalari orqali jabraga boradi. Lansetnikdan farq qilib, baliqlarda jabra arteriyalari kapillarlarga tarmoqlanadi. Qon jabrada kislorodga to‘yinib, orqa aortaga, so‘ngra to‘qima va a’zolarga tarqaladi (70-rasm).



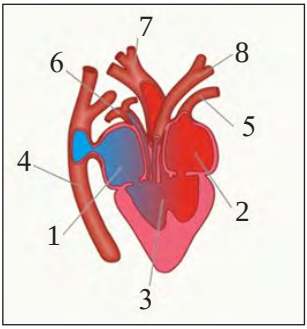
70-rasm. Baliq yuragining tuzilishi: 1 – yurak bo‘lmachasi; 2 – yurak qorinchasi; 3 – vena tomiri; 4 – qorin aortasi.

Umurtqalilarning quruqlikka chiqishi, nafas olishning o‘pka orqali amalga oshishi qon aylanishini o‘zgarishiga sabab bo‘ldi.

Suvda hamda quruqlikda yashovchilarda qon taloq, jigar, suyak ko‘migida ishlab chiqariladi. Yurak ikkita bo‘lmacha va bitta qorinchadan iborat



71-rasm. Suvda hamda quruqlikda yashovchilar yuragining tuzilishi: 1 – o‘ng bo‘lmacha; 2 – qorincha; 3 – chap bo‘lmacha; 4 – arterial konus; 5 – o‘pka arteriyalari; 6 – uyqu arteriyalari; 7 – aorta yoylari.



72-rasm. Sudralib yuruvchilar yuragining tuzilishi: 1 – o‘ng bo‘lmacha; 2 – chap bo‘lmacha; 3 – qorincha; 4 – kovak vena; 5 – o‘pka venasi; 6 – o‘pka arteriyasi; 7 – o‘ng aorta yoyi; 8 – chap aorta yoyi.

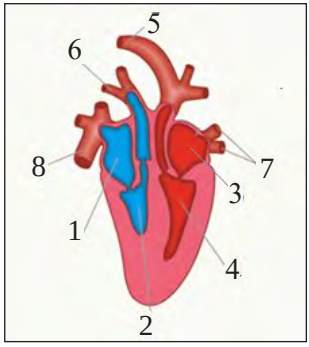
bo‘lib, ikkita doira bo‘ylab harakat qiladi. Lekin ushbu qon aylanish doiralari bir-biridan butunlay ajralmagan. Yurak qorinchasidan arterial konus boshlanadi. Undan 3 juft arteriya tarmoqlanadi. Bir juft o‘pka-teri arteriyalari orqali venoz qon o‘pka va teriga boradi. Kislorodga to‘yingan qon o‘pka venasi orqali chap bo‘lmachaga, teri venasi orqali esa kovak venaga quyiladi. Bu kichik qon aylanish doirasi hisoblanadi. Qorinchadagi aralash qon bir juft (o‘ng va chap) aorta yoyi orqali tanaga aralash qon, bir juft uyqu arteriyalari orqali hali aralashib ulgurmagan arterial qon miyaga boradi. Miyadan va tanadan yig‘ilgan venoz qon kovak venalar orqali o‘ng bo‘lmachaga quyiladi. Bu katta qon aylanish doirasi hisoblanadi. Bularda yurak urishi (puls) past 40–50 tani, ba’zilarida 20–30 tani tashkil qiladi (71-rasm).

Sudralib yuruvchilar haqiqiy quruqlik hayvonlari bo‘lib, qon suyak ko‘migi va taloqda ishlab chiqiladi. Ularning yuragi ikkita bo‘lmacha va bitta qorinchadan iborat. Qorincha chala to‘siq bilan ajralgan bo‘ladi. Timsohlarda to‘siq to‘liq bo‘lib, yuragi to‘rt kamerali. Lekin sudralib yuruvchilarning barchasida tanada aralash qon oqadi. Suvda hamda quruqlikda yashovchilardan farqli ravishda sudralib yuruvchilarda qorinchadan mustaqil ravishda 3 ta qon tomiri chiqadi. Qorinchaning chap tomonidan arterial qonga ega o‘ng aorta yoyi chiqib, undan bosh miyaga ketuvchi uyqu arteriyasi, o‘rta qismidan tanaga ketuvchi chap aorta yoyi, o‘ng tomonidan o‘pkaga ketuvchi venoz qonga ega o‘pka arteriyasi boshlanadi. O‘ng va chap aorta yoylari birlashib orqa aortani hosil qiladi. Shuning uchun miyaga arterial qon, tanaga aralash qon, o‘pkaga esa venoz qon boradi. O‘pka venalari chap bo‘lmachaga quyiladi. Bosh miya va tanadan keluvchi venoz qon o‘ng bo‘lmachaga quyiladi.

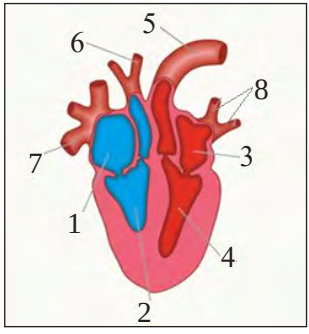
Kichik qon aylanish doirasi yurak qorinchasidan chiqib, o‘pkada kislorodga to‘yinib, chap bo‘lmaga quyiladi. Chap va o‘ng bo‘lmalardagi qon yurak qorinchasiga o‘tadi. Yurak qorinchasida venoz va arterial qon qisman aralashadi. Yurak qorinchasidan qon aylanishining katta doirasi boshlanadi. U organ, to‘qima va hujayralardagi gaz almashinuvida ishtirok etib, yurakning o‘ng bo‘lmachasiga kelib quyiladi. Sudralib yuruvchilarning arteriya qon tomirlarida aralash (venoz va arterial) qon bo‘lganligi sababli, moddalar almashinuvida kam energiya hosil bo‘ladi. Bu energiya hayvonning hayotiy jarayonlari uchun sarf bo‘ladi. Moddalar almashinuvida kam energiya hosil bo‘lganligi sababli ular sovuqqonli sanaladi (72-rasm).

Qushlar va sutemizuvchilarning yuragi to‘rt kamerali, arterial va venoz qon aralashmaydi. Ular issiqqonli hayvonlar hisoblanadi. Qushlarda qon suyak ko‘migi va taloqda hosil bo‘ladi. Yuragi o‘ng va chap bo‘lmacha, o‘ng va chap qorinchadan iborat. Yurakning chap tomonida arterial qon, o‘ng tomonida venoz qon bo‘ladi. Chap qorinchadan boshlangan o‘ng aorta ravog‘i yurakni o‘ngdan aylanib, tanani arterial qon bilan ta’minlaydi. Qushlarda aorta o‘ngdan aylanishi bilan sutemizuvchilardan farq qiladi. Tanadagi organ va to‘qimalarda gaz almashinuvidan hosil bo‘lgan venoz qon jigar orqali kovak venalarga va ulardan yurakning o‘ng bo‘lmasiga, o‘pkadan keladigan arterial qon esa, chap bo‘lmachaga quyiladi. Qushlarda yurak minutiga 500 marta uradi. Chunki, ularda moddalar almashinuvi jadal, tana harorati baland, +42°C ni tashkil qiladi (73-rasm).

Sutemizuvchilar eng yuksak darajada tuzilgan hayvonlardir. Ularda qon suyak ko‘migi, taloq va limfa bezlarida hosil bo‘ladi. Xuddi qushlardagi



73-rasm. Qush yuragining tuzilishi:
1 – o‘ng bo‘lmacha;
2 – o‘ng qorincha;
3 – chap bo‘lmacha;
4 – chap qorincha;
5 – o‘ng aorta yoyi;
6 – o‘pka arteriyasi;
7 – o‘pka venalari;
8 – kovak vena.



74-rasm. Sut emizuvchilar yuragining tuzilishi.
1 – o‘ng bo‘lmacha;
2 – o‘ng qorincha;
3 – chap bo‘lmacha;
4 – chap qorincha;
5 – chap aorta yoyi;
6 – o‘pka arteriyasi;
7 – kovak vena;
8 – o‘pka venalari.

singari katta va kichik qon aylanish doirasi butunlay ajralgan. Chap qorinchadan chiqqan aorta yurakni chapdan aylanib, to‘sh suyagining orqasida ravoqni hosil qilib, umurtqa pog‘onasi bo‘ylab tanaga tarqaladi (74-rasm).

Qon aylanish sistemasining evolutsiyasida asosan 3 ta bosqich ko‘zga tashlanadi.

1. Yurakning paydo bo‘lishi va yurak kameralari sonining ortishi.
2. Qon aylanishining ikkita – katta va kichik doirali bo‘lishi.
3. Yurakning chap arterial va o‘ng venoz bo‘laklarga ajralishi.

Evolutsiyaning quyi bosqichlarida qon hujayralarining xilma-xilligi ko‘proq kuzatiladi. Tabiiy tanlanish natijasida sutemizuvchilarda bu xilma-xillik kamayadi va qon hujayralarining eng asosiy shakllarigina saqlanib qoladi. Shunday qilib, qon aylanish sistemasi evolutsiyasida qon hujayralarining takomillashishi qon shaklli elementlari tuzilishi va funksiyasining o‘zgarishiga sabab bo‘lgan.

Daftaringizga iboralarning ma’nosini yozib oling: diffuziya, gemolimfa, arteriya konusi.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Umurtqasiz hayvonlarda qon aylanish sistemasining evolutsiyasini tushuntirib bering.
2. Baliqlarning qon aylanish sistemasini suvda hamda quruqlikda yashovchi hayvonlarning qon aylanish sistemasi bilan taqqoslang. Takomillashgan belgilarni ajratib ko‘rsating.
3. Sudralib yuruvchilarning qon aylanish sistemasining o‘ziga xos xususiyatlarini tushuntirib bering.
4. Qushlar va sutemizuvchilarning qon aylanish sistemasidagi umumiyliklar nimalardan iborat?

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar. Jadvalni to‘ldiring.

	Yurakning tuzilishi	**Qon aylanish doiralari**
Umurtqasizlar		
Baliqlar		
Suvda hamda quruqlikda yashovchilar		
Sudralib yuruvchilar		
Qushlar		
Sutemizuvchilar		

43-§. HAYVONLARNING HAZM QILISH ORGANLARI EVOLUTSIYASI

Tayanch bilimlaringizni qo‘llang. *Olgan bilimlaringizga asoslanib, hayvonlarning ovqat hazm qilishini gapirib bering.*

Deyarli barcha hayvonlar tayyor organik modda hisobiga oziqlanadi. Oziqlanish jarayonida bu moddalar murakkab o‘zgarishlarga uchraydi va organizm uchun zarur bo‘lgan moddalarga aylanib, qurilish materiali sifatida sarflanadi yoki oxirgi mahsulotlargacha parchalanib energiya hosil qiladi. Hayvonlarda oziqni qabul qilish, maydalash, hazm shirasini ishlab chiqish va o‘zlashtirish hazm qilish a’zolar sistemasida amalga oshadi.

Bir hujayrali organizm – amyobalar oziq moddalarni soxta oyoqlari yordamida qamrab olib, sitoplazmadagi suyuqlikdan hazm shirasi hosil bo‘lishi natijasida oziq hazm bo‘ladi. Hazm shirasi tarkibida oqsil, yog‘, uglevod va nuklein kislotalarni parchalaydigan fermentlar mavjud. Ular o‘lja tarkibidagi mazkur yuqori molekulali moddalarni aminokislotalar, yog‘ kislotasi, glitsirin, glukoza va nukleotidlargacha parchalaydi. Infuzoriyalarda oziqlanish biroz murakkabroq. Ular tanasining yon tomonida maxsus teshikcha, teshikcha tubida og‘iz teshigi, atrofida esa kiprikchalar joylashgan. Og‘iz teshigi qisqa halqum bilan tutashgan. Halqum tubida hazm qilish vakuolasi hosil bo‘ladi. Oziqning hazm bo‘lmagan qismi esa maxsus chiqaruv teshigi orqali tashqariga chiqariladi.

Tuban ko‘p hujayralilarda tana bo‘shlig‘i ichak vazifasini bajaradi. Oziq hujayra ichida hazm bo‘ladi, hazm bo‘lmagan qismi esa tana bo‘shlig‘iga, so‘ngra og‘iz orqali tashqariga chiqariladi.

Yassi chuvalchanglarda dastlab uchi berk shoxlangan o‘rta ichak paydo bo‘lgan. Ozuqa og‘iz teshigi orqali qisqa halqumga, u yerdan ichakka o‘tib hazm bo‘ladi. Hazm bo‘lmagan qismi og‘iz orqali tashqariga chiqarib yuboriladi. Ularning orqa ichagi va chiqaruv teshigi bo‘lmaydi. Parazitlik qilib yashaydigan tasmasimon chuvalchanglarda ovqat hazm qilish soddalashib, oziq tana yuzasi bo‘ylab so‘rib olinadi.

To‘garak chuvalchanglarda hazm sistemasi og‘iz, halqum, qizilo‘ngach, o‘rta ichak va orqa ichakdan iborat. Oziqning hazm bo‘lmagan qismi anal teshigi orqali chiqarib yuboriladi. To‘garak chuvalchanglardan boshlab orqa ichak va anal teshigi paydo bo‘lgan.

Halqali chuvalchanglarda og‘iz, halqum, qizilo‘ngach, jig‘ildon, oshqozon, ichaklardan iborat. Ichak yuzasi burma shaklida botiqliklarni hosil qiladi, bu esa ichakning shimish yuzasining ortishiga sabab bo‘ladi.

Molluskalarning ovqat hazm qilishi halqali chuvalchanglarnikiga o‘xshaydi. Ulardan boshlab halqumida muskulli til, tilning ustida mayda tishchalar hosil bo‘lgan. Hazm qilishda ishtirok etadigan bezlarning faoliyati ortadi. Jigar ishlab chiqaradigan suyuqlik oshqozonga quyiladi, bir juft so‘lak bezlarining yo‘llari esa halqumga ochiladi.

Bo‘g‘imoyoqlilarda jag‘lar faoliyati kuchayib, ular yordamida oziq maydalanadi. Bezlarning faoliyati ham kuchayadi. Masalan, o‘rgimchaklarda zahar bezi ovqat hazm qilishda ham ishtirok etadi. Bir juft so‘lak bezlarining yo‘li esa og‘iz bo‘shlig‘iga ochiladi. O‘rgimchak o‘lja tutadi va uni zahar bezidan chiqadigan suyuqlik ta’sirida falajlaydi, suyuqlik tarkibidagi fermentlar o‘lja tanasidagi moddalarni parchalab, qisman hazm bo‘lgan suyuq moddaga aylantiradi, o‘rgimchak uni so‘radi, ya’ni oziq dastlab uning organizmidan tashqarida hazm bo‘ladi. Oshqozon bilan o‘rta ichak chegarasida bir nechta uchi berk o‘simtalar paydo bo‘ladi. Hazm bo‘lmagan ozuqa esa anal teshigi orqali tashqariga chiqariladi.

Boshskeletsizlarda ovqat hazm qilish sistemasi to‘g‘ri, qismlarga ajralmagan nay shaklidagi ichakdan iborat. Ichak halqumdan boshlanib anal teshigigacha davom etadi. Ichakning oldingi qismidan jigar o‘simtasi hosil bo‘ladi.

Baliqlardan boshlab hazm sistemasi ancha rivojlangan. Jag‘larda bir xilda tuzilgan tishlar joylashgan. Bu tishlar faqat oziqni ushlab turish vazifasini bajaradi. Hazm nayi qismlarga ajralgan. Hazm qilish sistemasi og‘iz, halqum, qizilo‘ngach, oshqozon, ingichka ichak, yo‘g‘on ichak va anal teshigi bilan tugaydi. Jigar yaxshi rivojlangan bo‘lib, baliqlardan boshlab o‘t qopi paydo bo‘lgan.

Suvda hamda quruqlikda yashovchilarning og‘iz bo‘shlig‘ida tishlar va so‘lak bezlari yaxshi rivojlangan. So‘lak ovqatni ho‘llaydi, lekin kimyoviy ta’sir ko‘rsatmaydi. Ichagi baliqlarnikiga nisbatan uzun va hazm bezlari ham yaxshi rivojlangan. Baliqlardan farqli tomoni ichagi bevosita tashqariga ochilmay, balki uning kengaygan qismi kloakaga ochiladi.

Sudralib yuruvchilarning ovqat hazm qilish sistemasi suvda hamda quruqlikda yashovchilarnikiga o‘xshash, ular jag‘larida tishlar bo‘lishi va bezlarning faoliyati kuchayganligi bilan farq qiladi. Zaharli ilonlarda bir juft zahar bezlari ham ovqat hazm qilishda ishtirok etadi. Ingichka ichak bilan yo‘g‘on ichak chegarasida ko‘richak shakllangan, yo‘g‘on ichak yo‘li kloakaga ochiladi.

Qushlarning hazm sistemasida uchishga moslanish imkonini beradigan o‘zgarishlar paydo bo‘lgan. Tishlari yo‘q, ichaklari kaltalashgan, hattoki ayrim

qushlarda o‘t pufagi ham bo‘lmaydi. Ovqatni maydalashda qizilo‘ngachdan hosil bo‘lgan jig‘ildon ham qatnashadi. Oshqozon muskullari kuchli rivojlangan. Ovqatning mexanik va kimyoviy parchalanishi oshqozonda amalga oshadi. Qushlarda oziq tez hazm bo‘ladi. Bu esa hazm bezlarining faoliyati bilan bog‘liq. Jigarda ishlab chiqariladigan o‘t suyuqligi va oshqozon osti bezining shirasi ingichka ichakka quyiladi. Qushlarning yo‘g‘on ichagi qisqa, to‘g‘ri ichagi bo‘lmaydi. Hazm bo‘lmagan oziq kloaka orqali tashqariga chiqariladi.

Sutemizuvchilarda oziqning xilma-xilligi tufayli hazm sistemasida moslanishlar paydo bo‘lgan. Og‘iz bo‘shlig‘i burmali lablar bilan o‘ralgan. Bu moslanish bolasini sut bilan boqish hisobiga hosil bo‘lgan. Og‘iz bo‘shlig‘ida yuzasi ta’m bilish retseptorlari o‘rin olgan ko‘p so‘rg‘ichlardan iborat til, uch juft so‘lak bezi, ildizlari jag‘ suyaklari chuqurchasida o‘rnashgan dentindan iborat, tashqi tomondan emal bilan qoplangan tishlar joylashgan. Ayniqsa, ixtisoslashgan tishlarning paydo bo‘lishi sutemizuvchilar hazm sistemasidagi muhim moslanish hisoblanadi.

Ovqat hazm qilish sistemasi og‘iz, qizilo‘ngach, oshqozon (sodda yoki murakkab), ingichka, yo‘g‘on va to‘g‘ri ichakdan iborat. Ichaklarning o‘lchami kattalashgan. Ayniqsa, ko‘richak uzaygan. Chuvalchangsimon o‘simta ham ovqat hazm qilishda qatnashadi. Hazm bo‘lmagan oziq anal teshigi orqali tashqariga chiqariladi.

Sutemizuvchilar ovqat hazm qilish sistemasida idioadaptatsiya yo‘lida tishlarning ixtisoslashuvi, oziq manbayiga ko‘ra oshqozonning soddalashuvi yoki murakkablashuvi vujudga kelgan. Murakkab oshqozon kavsh qaytaruvchi juft tuyoqlilarda bo‘lib, ular oziqlanadigan oziq asosan qiyin hazm bo‘ladigan kletchatkalardan iborat. Kavsh qaytaradigan hayvonlarda bunday oziqning hazm bo‘lishi oshqozonda saprofit holda yashaydigan alohida bakteriyalar va infuzoriyalar hayotiy faoliyati hisobiga amalga oshadi. Ya’ni ular kletchatkani yumshatib, bijg‘itib, hazm qiladigan holatga keltiradi. Oshqozonda bakteriyalar va infuzoriyalar tomonidan ishlov berilgan oziq og‘iz bo‘shlig‘iga luqma shaklida qaytarilib, oziq tishlar yordamida maydalanadi va qaytadan yutiladi. Oziq oshqozon shirasi, keyin o‘t suyuqligi va oshqozon osti bezining shirasi ta’sirida hazm bo‘ladi.

Shunday qilib, umurtqalilar hazm sistemasining evolutsiyasi murakkab yo‘lni bosib o‘tgan, avval ichak nayining shakllanishi, keyinchalik turli bo‘limlarga bo‘linishi, hazm yo‘lining uzunlashishi, ichak sathining burmalar hisobiga kengayishi, hazm bezlarining rivojlanishi va tishlarning ixtisoslashishi hisobiga amalga oshgan.

Daftaringizga atamalarning ma'nosini yozib oling: hazm vakuolasi, qizil-o'ngach, o'rta ichak, orqa ichak, anal teshigi, o't qopi, jigar, entoderma, ektoderma.

Bilimlaringizni qo'llang.

1. Umurtqasiz hayvonlarda ovqat hazm qilish a'zolarining tuzilishini tushuntirib bering.
2. Baliqlar bilan suvda hamda quruqlikda yashovchilarning hazm sistemasidagi o'xshashlik va farqlarni aniqlang.
3. Sudralib yuruvchilar bilan qushlarning hazm sistemasi o'rtasidagi o'xshashliklar va farqlarni aytib bering.
4. Qushlar bilan sutemizuvchilarning hazm sistemasidagi o'xshashlik va farqlarni tushuntirib bering.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar. Jadvalni to'ldiring.

Odamning ovqat hazm qilish sistemasi

Ovqat hazm qilish sistemasining bo'limlari	Bo'limning organlari	Vazifalari

O'z fikringizni bildiring.

Hayvonot olamida ovqat hazm qilish a'zolarining o'zgarishi qanday omillar bilan bog'liq deb o'ylaysiz.

44-§. HAYVONLARNING AYIRISH VA JINSIY ORGANLARI EVOLUTSIYASI

Tayanch bilimlaringizni qo'llang. *O'zlashtirgan bilimlaringizga asoslanib, tirik organizmlar uchun ayirishning ahamiyati haqida gapirib bering. Odamning ayirish a'zolariga nimalar kiradi? Jinsiy a'zolarning ahamiyati haqida gapirib bering.*

Organizmlarning tashqaridan qabul qilgan oziq moddalari ovqat hazm qilish sistemasida muayyan mexanik va kimyoviy o'zgarishlarga uchraydi va o'zlashtiriladi, ularning modda va energiya almashinuvi jarayonida ishtirok etishidan hosil bo'lgan qoldiq moddalar ayirish organlari yordamida ajratib chiqariladi.

Bir hujayrali hayvonlarda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan qoldiq moddalar va ortiqcha suv qisqaruvchi vakuolalar yordamida tashqariga chiqariladi.

Infuzoriyalilarda ayirish a'zosining tuzilishi biroz murakkablashgan, har bir qisqaruvchi vakuola – yig'uvchi uzun naycha, pufakcha va chiqarish

naychasidan iborat. Ortiqcha suv va keraksiz moddalar yig‘uvchi naycha orqali vakuola pufakchasiga yig‘iladi. Pufakcha devori qisqarib, chiqarish naychasi yordamida tashqariga chiqarib yuboriladi.

Bo‘shliqichlilarda maxsus ayirish a’zosi bo‘lmaydi. Moddalar almashinuvining mahsulotlari entoderma qavati hujayralarining qisqaruvchi vakuolalari yordamida tana bo‘shlig‘iga, u yerdan tashqi muhitga chiqariladi.

Yassi chuvalchanglarda ayirish sistemasi protonefridiylar (oddiy buyrak) dan iborat. Protonefridiylar parenximada joylashgan uchi berk bir qavatli epiteliy to‘qimalardan iborat tarmoqlangan naychalardan boshlanadi. Naychalar yirik naychaga kelib tutashadi. Tana bo‘shlig‘ini to‘ldirib turgan suyuqlikdagi ortiqcha suv va zaharli moddalar diffuziya jarayoni orqali yirik naylarga yig‘iladi va tashqariga chiqarib yuboriladi.

To‘garak chuvalchanglarda ayirish sistemasi tana bo‘ylab joylashgan ikkita uzun naydan iborat. Uzun naylar bosh tomonda o‘zaro tutashib «bo‘yin bezlari»ni hosil qiladi va ular ayirish teshigi orqali tashqariga ochiladi.

Halqali chuvalchanglarda har bir tana bo‘g‘imida bir juftdan metanefridiylar joylashgan. Naychaning tana bo‘shlig‘ida turgan qismi voronkasimon kengaygan, kiprikli bo‘ladi. Kipriklarning harakati tufayli keraksiz mahsulotlar voronkaga yig‘iladi va naychadan tashqariga chiqarib yuboriladi.

Molluskalarda ayirish sistemasi tasmasimon buyraklardan iborat. Buyraklarning tuzilishi halqali chuvalchanglarning metanefridiylariga o‘xshash bo‘ladi. Kipriklar bilan qoplangan voronkasimon uchi yurak oldi bo‘lmasiga, ikkinchi uchi esa mantiya bo‘shlig‘iga ochiladi. Metanefridiylarning bir uchi yurak oldi bo‘lmasiga tutashishi qon tarkibidagi moddalar almashinuvining qoldiqlarini diffuziya natijasida ajratib olib, mantiya bo‘shlig‘iga chiqaradi. Molluskalarda ayirish tizimi bilan qon aylanish o‘rtasida bog‘liqlik vujudga kelgan.

Umurtqasiz hayvonlar ichida yuksak tuzilishga ega bo‘lgan bo‘g‘imoyoqlilar tipining vakillarida ayirish sistemasi har bir sinf uchun o‘ziga xos tuzilishga ega. Masalan, qisqichbaqasimonlarda ayirish bir juft yashil bez va ularning naychalaridan iborat. Bezlarning pufaksimon kengaygan uchi tana bo‘shlig‘ida joylashadi. Naychalar esa kalta mo‘ylovlar asosida tashqariga ochiladi.

O‘rgimchaksimonlar ayirish sistemasi bir juft shoxlangan malpigi naychalaridan iborat. Malpigi naychalari ichak bo‘shlig‘iga ochiladi. Ayirish mahsulotlari kristall holda orqa ichak orqali tashqariga chiqariladi. Bu o‘rgimchaklarda suvni tejab sarflashiga yordam beradi. Hasharotlarda ayirish sistemasi malpigi naychalaridan iborat.

Shunday qilib, umurtqasiz hayvonlarda alohida ayiruv organlari shakllangan

bo‘lsa-da, mazkur sistema funksional jihatdan unchalik mukammal emas. Chunki ayirish sistemasi qon aylanish sistemasi bilan tutashmaganligi sababli ayirish mahsulotlari, avvalo tana bo‘shlig‘iga, so‘ngra esa tashqariga ajratiladi. Natijada tana bo‘shlig‘ida har doim ma’lum miqdorda qoldiq moddalar saqlanib qoladi.

Boshskeletsizlarda ayirish tana bo‘ylab joylashgan metanefrediylardan iborat. Har bir metanefrediy tana bo‘shlig‘iga va umumiy teshik orqali jabra oldi bo‘shlig‘iga ochiladi.

Umurtqali hayvonlarda ayiriladigan moddalar buyraklardan tashqari, teri va o‘pkalar orqali ham chiqariladi. Buyraklar asosiy ayirish a’zosi bo‘lib, filogenezda uchta bosqichni o‘taydi.

Birinchi bosqichda boshlang‘ich buyrak – baliq va suvda hamda quruqlikda yashovchilarning lichinkasida bo‘ladi.

Ikkinchi bosqichda – birlamchi buyrak yoki tana buyragi voyaga yetgan baliq va baqalarda uchraydi.

Uchinchi bosqich – haqiqiy buyrak sudralib yuruvchilar, qushlar va sutemizuvchilarda uchraydi (75-rasm).

Baliqlarda ayirish bir juft tasmasimon buyraklardan iborat bo‘lib, umurtqa pog‘onasining yon tomonida joylashgan. Mazkur buyraklarning old qismi faqat embrional davrda ahamiyatga ega bo‘lib, yetuk baliqda rudimentga aylangan. Boshlang‘ich buyrak sodda tuzilgan, kalta kanalchalardan iborat va qon aylanish sistemasi bilan bog‘lanmagan. Ayirish mahsulotlari tana bo‘shlig‘iga va u yerdan tashqariga chiqariladi.

Yetuk baliqda ayirish vazifasini tana buyraklari bajaradi. Tana buyraklari boshlang‘ich buyrak hisoblanib, unda Shumlyanskiy-Bauman kapsulasi va Malpigiy tuguni paydo bo‘lgan. Shu tariqa ayirish sistemasi va qon aylanish o‘rtasida aloqa paydo bo‘lgan. Suvda hamda quruqlikda yashovchilarda voyaga yetganda birlamchi tana buyraklari bo‘lib, ular urg‘ochi baqada faqat siydik ayirish vazifasini, erkaklarida esa yana urug‘ yo‘li vazifasini ham bajaradi.

Yuqori darajada tuzilgan umurtqalilarda (qushlarda, sutemizuvchilarda) boshlang‘ich buyrak va birlamchi buyraklar faqat embrional davrdagina bo‘lib, keyin rudiment holga keladi. Voyaga yetganda esa, ikkilamchi buyrakdan haqiqiy buyraklar hosil bo‘ladi. Ikkilamchi buyraklarning tana bo‘shlig‘idan aloqasi uzilib, qon aylanish sistemasi bilan bog‘liqligi ortadi. Buyrakdagi nefronlar soni ham ortib boradi. Sutemizuvchilarda buyrakdan tashqari o‘pka va ter bezlari ayirish vazifasini bajaradi.

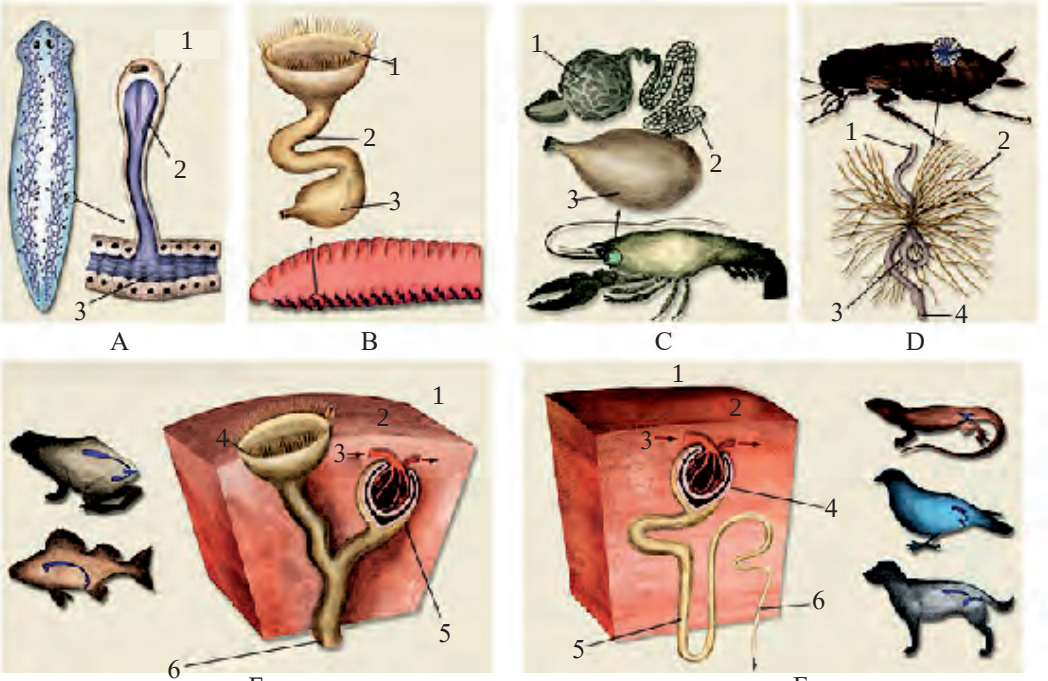
Odam embrionining 3-hafta boshida boshlang‘ich buyraklar, 3-hafta oxirida birlamchi buyrak, 2 oyligidan boshlab tug‘ilguncha haqiqiy buy-

raklar shakllanadi. Odamlarda buyraklar ayirishdan tashqari, gomeostazni ta'minlashda, qon hajmini boshqarishda, qon bosimini me'yorida ushlashda, yog', oqsil, karbon suv va vitaminlar almashinuvida ham ishtirok etadi.

Shunday qilib, ayirish organlarining evolutsiyasida ayirish sathining kattalashishi, ayirish mahsulotlarini to'la va tez chiqarib tashlash bilan birga suv va kerakli moddalarni organizmda saqlab qolishga imkon bergan.

Ayirish sistemasi filogenetik jihatdan jinsiy sistema bilan bog'langan bo'ladi. Ayniqsa, bu umurtqalilar evolutsiyasida yaqqol ko'zga tashlanadi.

Ko'p hujayrali tuban hayvonlar (bo'shliqichlilar)da jinsiy a'zolar sistemasi rivojlanmagan. Lekin ektoderma hujayralaridan jinsiy hujayralar hosil bo'lib, noqulay sharoitda (gidrada) jinsiy ko'payadi. Meduzalarda esa jinsiy va



75-rasm. Ayirish organlari filogenezi.

A. Protonefridiy: 1 – alangasimon hujayra; 2 – kiprikchalar; 3 – ayirish kanalchasi.
B. Metanefridiy: 1 – kiprikchali voronka; 2 – kanal; 3 – siydik pufagi.
C. Yashil bezlar: 1 – yashil bezcha; 2 – kalavasimon kanal; 3 – siydik pufagi.
D. Malpigi naylari: 1 – o'rta ichak; 2 – malpigi naychalari; 3 – orqa ichak; 4 – to'g'ri ichak.
E. Tana buyraklari: 1 – tana bo'shlig'i; 2 – buyrak kesmasi; 3 – qon; 4 – kiprikchali voronka; 5 – nefron kapsulasi; 6 – ayirish kanalchasi.
F. Haqiqiy buyraklar: 1 – tana bo'shlig'i; 2 – buyrak; 3 – qon; 4 – nefron kapsulasi; 5 – Genle halqasi; 6 – kalavasimon kanalcha.

jinssiz ko‘payish gallanish orqali amalga oshadi. Yassi chuvalchanglar – germafrodit. Ayniqsa parazit chuvalchanglarda jinsiy sistema kuchli taraqqiy etgan. To‘garak chuvalchanglarda jinsiy sistema yaxshi taraqqiy etgan bo‘lib, ayrim jinsli hisoblanadi. Ularda jinsiy dimorfizm yaxshi seziladi. Erkaklarida – bitta urug‘don, urug‘ yo‘li, urug‘ chiqarish nayi bo‘ladi. Urg‘ochilari yirikroq bo‘lib, ularda ikkita tuxumdon, tuxum yo‘li va bachadon mavjud.

Halqali chuvalchanglardan ko‘p tuklilar ayrim jinsli, jinsiy dimorfizm kuzatilmaydi. Metamorfoz bilan rivojlanadi. Kam tuklilar germafrodit (ikki jinsli), lekin ikkita chuvalchang bir-birini urug‘lantiradi.

Molluskalardan ikki pallalilar ayrim jinsli, lekin jinsiy dimorfizm kuzatilmaydi.

Bo‘g‘imoyoqlilar vakillarining barchasi ayrim jinsli hayvonlar bo‘lib, jinsiy dimorfizm yaqqol ko‘zga tashlanadi. Qisqichbaqasimonlar va hasharotlar metamorfoz bilan o‘rgimchaksimonlar esa (kanalardan tashqari) metamorfozsiz rivojlanadi.

Boshskeletsizlar ayrim jinsli hayvonlar bo‘lib, jinsiy a’zolari juft-juftdan jabraoldi bo‘shlig‘ida joylashgan. Yetilgan jinsiy hujayralar jabraoldi bo‘shlig‘idan suvga chiqariladi va suvda urug‘lanadi.

Baliqlar ayrim jinsli hayvonlar (faqat dengiz olabug‘asi germafrodit). Jinsiy hujayralar suvda urug‘lanadi. Ayrimlarida esa ichki urug‘lanish va tirik tug‘ish kuzatiladi. Jinsiy dimorfizm yaxshi rivojlangan.

Suvda hamda quruqlikda yashovchilarning erkaklarida bir juft urug‘don bo‘lib, buyrak yaqinida joylashgan. Urug‘donlardan boshlanadigan chiqarish nayi, siydik nayi orqali tashqariga ochiladi. Urg‘ochilarning bir juft tuxumdonlari tana bo‘shlig‘ida joylashgan. Yetilgan tuxumlar tuxum yo‘lida shilimshiq qobiq bilan o‘ralib kloakaga, u yerdan tashqariga chiqariladi. Tashqi urug‘lanish va metamorfoz bilan rivojlanish kuzatiladi.

Sudralib yuruvchilarning jinsiy organlari erkaklarida bir juft urug‘don va urug‘ nayi, urg‘ochilarda esa bir juft tuxumdon va tuxum yo‘lidan iborat. Ulardan boshlab ichki urug‘lanish boshlanadi, ya’ni tuxum hujayra va spermatozoidning qo‘shilishi tuxum yo‘lida sodir bo‘ladi. Urug‘langan tuxum oqsilli bo‘lib, ohak po‘st bilan o‘ralib kloakaga, u yerdan esa tashqariga chiqariladi. Metamorfozsiz rivojlanadi. Ayrimlari esa tirik tug‘adi. Sudralib yuruvchilarda ichki urug‘lanish embrionning rivojlanishi uchun zarur bo‘lgan oziqqa ega va qalin po‘choqqa ega tuxum hayvonot olamidagi aromorfozlardan biri sanaladi.

Qushlarning erkagida bir juft urug‘don va bir juft urug‘ yo‘li bo‘lib, kloakaga ochiladi. Urg‘ochilarida bitta tuxumdon va tuxum yo‘li bo‘lib,

tuxum hujayra tuxum yo‘lida urug‘lanadi. Tuxum yo‘lida ohak po‘choq bilan o‘ralib, kloaka orqali tashqi muhitga chiqariladi. Tuxum hujayrasida sariqlikning miqdori ko‘p, metamorfozsiz rivojlanadi va jinsiy ko‘payish bilan bog‘liq bo‘lgan instinktlar yaxshi rivojlangan.

Sutemizuvchilarning erkaklarida bir juft urug‘don, urg‘ochilarida bir juft tuxumdon, tuxum yo‘li va bachadon bo‘ladi. Tuban sutemizuvchilarda bachadon rivojlanmagan, xaltalilarda esa sust rivojlangan yoki rivojlanmagan bo‘ladi. Urug‘langan tuxum hujayra ona qornida – bachadonda rivojlanadi. Homiladorlik muddati homilaning soniga va yashash muhitiga bog‘liq. Barcha sutemizuvchilarda jinsiy dimorfizm kuchli rivojlangan bo‘lib, urg‘ochilari bolasini sut bilan boqadi.

Shunday qilib, evolutsiyada ayirish va jinsiy sistema qoldiq moddalarni va jinsiy mahsulotlarni ayirish funksiyasini bajarib, embrional taraqqiyot davrida mezodermadan rivojlanadi.

Daftaringizga atamalarning ma’nosini yozib oling: qisqaruvchi vakuola, bo‘shliqichlilar, «bo‘yin bezlari», protonefridiy, metanefridiy, nefron, mezoderma, Shumlyanskiy-Bauman kapsulasi, Malpigiy tuguni, jinsiy dimorfizm, ayrim jinsli hayvon, germafrodit, bachadon.

Bilimlaringizni qo‘llang.

1. Umurtqasiz hayvonlarda ayirish a’zolarining tuzilishini tushuntirib bering.
2. Baliqlar bilan suvda hamda quruqlikda yashovchilarning ayirish sistemasidagi o‘xshashlik va farqlarni aniqlang.
3. Sudralib yuruvchilar bilan qushlarning ayirish sistemasi o‘rtasidagi o‘xshashliklarni va farqlarni aytib bering.
4. Qushlar bilan sutemizuvchilarning ayirish sistemasidagi o‘xshashlik va farqlarni tushuntirib bering.
5. Umurtqasiz hayvonlar jinsiy a’zolarining tuzilishini tushuntirib bering.
6. Baliqlar, suvda hamda quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilarning jinsiy sistemasidagi o‘xshashlik va farqlarni aniqlang.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar.

Organizmlar	Ayirish organlaridagi o‘ziga xos xususiyatlar	Jinsiy organlaridagi o‘ziga xos xususiyatlar
Baliqlar		
Suvda hamda quruqlikda yashovchilar		
Sudralib yuruvchilar		

Qushlar		
Sutemizuvchilar		

O‘z fikringizni bildiring.

Organik olam taraqqiyotida ayirish va jinsiy a’zolarning evolutsiyasiga nimalar turtki bo‘lgan deb o‘ylaysiz?

5-laboratoriya mashg‘uloti.

Mavzu: Umurtqali hayvonlar misolida aromorfoz, idioadaptatsiyalarni o‘rganish.

Laboratoriya mashg‘ulotining maqsadi: evolutsiyaning turli yo‘nalishlarini o‘rganish asosida hayvonot dunyosidagi aromorfoz, idioadaptatsiyalarni hamda ularning ahamiyatini aniqlash.

Laboratoriya jihozlari: baliq, suvda hamda quruqlikda yashovchi hayvonlarning ho‘l preparatlari, sudralib yuruvchi, qush, sutemizuvchi hayvonlarning mulyajlari.

Ishning borishi:

1. Baliqlar, suvda hamda quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilarning tuzilishini o‘rganing. Ulardagi aromorfoz va idioadaptatsiyalarni aniqlang.

2. Kuzatish natijalari asosida quyidagi jadvalni to‘ldiring.

Hayvon tiplari	Aromorfozlar
Baliqlar	
Suvda hamda quruqlikda yashovchilar	
Sudralib yuruvchilar	
Qushlar	
Sutemizuvchilar	

3. Har bir tipga mansub biron-bir hayvon turi misolida idioadaptatsiyalarni aniqlang.

Hayvon turlari	Idioadaptatsiyalar
Elektr skat	
Yashil qurbaqa	
O‘rta Osiyo toshbaqasi	
Oq laylak	
Ko‘k kit	

4. Bajarilgan ish yuzasidan xulosa chiqaring.

ATAMALAR IZOHI

Abiotik omillar (yunoncha – «a» inkor qo‘shimchasi, «bios» – hayot) – tirik organizmlarning hayot faoliyati va tarqalishiga ta’sir qiladigan anorganik tabiat tarkibiy qismlari.

Agroekosistema (yunoncha – «agros» – dala) inson tomonidan qishloq xo‘jalik mahsulotlarini yetishtirish maqsadida yaratilgan sun’iy ekosistemalar.

Adaptatsiya (lot. «adaptatio» – moslanish) – tirik organizmlarning muayyan yashash muhitida yashashi va ko‘payishni ta’minlovchi belgi yoki belgilar yig‘indisi.

Allogenez (yunoncha – «allos» – o‘zgacha, boshqa, «genesis» – rivojlanish) organizmlarda tashqi muhit sharoitiga moslanish jarayonida yangi belgi-xususiyatlar asosida xususiy moslanish (idioadaptatsiya)ni vujudga keltiradigan evolutsion yo‘nalish.

Antropogen omillar – odam va uning xo‘jalik faoliyatining o‘simlik, hayvon va boshqa tabiat komponentlariga ta’siri bilan bog‘liq omillar guruhi.

Arogenez (yunoncha – «airo» yuksalish, «genesis» – rivojlanish) organizmlarning tuzilishida yirik o‘zgarishlar – aromorfozlarning vujudga kelishi bilan bog‘liq evolutsion yo‘nalish.

Aerenxima (yunoncha – «aeg» – havo, «knchyma» – to‘qima) – suv va botqoqlikda o‘suvchi o‘simliklarning hujayralari orasida havo to‘playdigan to‘qima.

Amensalizm – o‘zaro biotik munosabat turi bo‘lib, bu munosabatda bir turning faoliyati ikkinchi turga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Salbiy ta’sir ko‘rsatayotgan organizmning o‘zi esa bu munosabatdan foyda ham, zarar ham ko‘rmaydi.

Bentos (yunoncha – «benthos» – chuqurlik) suv havzalarining tubida yoki suv tubining qatlamlarida hayot kechiradigan organizm.

Biogeotsenoz (yunoncha – «bios» hayot, «geo» – yer, «kaynos» – umumiy) tarixiy davrda tarkib topgan o‘z-o‘zini boshqaruvchi tabiiy uyushma, biotsenoz va anorganik tabiat komponentlari bilan chambarchas bog‘langan mustahkam ekologik sistema.

Biologik evolutsiya – tirik organizmlar va ular jamoalarining yo‘naltirilgan tarixiy rivojlanish jarayoni.

Biologik progress (lotincha – «progressus» – oldinga harakat) – organizmlarning ma’lum sistematik guruhlarining tashqi muhit sharoitlariga moslanishi bilan bog‘liq yuksalishini ifodalovchi evolutsiya yo‘nalishi.

Biologik regress (lotincha – «regressus» – qaytish, tubanlashish) – organizmlar yashash sharoitiga moslanishlarining susayishini ifodalovchi evolutsiya yo‘nalishi.

Ekosistemaning biomassasi – mazkur ekosistema tarkibiga kiruvchi barcha tirik organizmlar tarkibidagi organik moddalar yig‘indisi.

Biosfera (yunoncha – «bios» – hayot, «sphaira» – shar) – yerning tirik organizmlar istiqomat qiladigan va ular tomonidan yaratilgan qobig‘i.

Biotik omillar (yunoncha – «biotikos» – tirik, hayotiy). Tirik tabiat (tirik organizmlar)ning biror tirik organizmga ta’sir ko‘rsatadigan tarkibiy qismi.

Biotop (yunoncha – «bios» – hayot, «topos» – joy) – bir xil tashqi muhit omillariga ega bo‘lgan hudud.

Detrit (yunoncha – «eskirgan») – organizm hayot faoliyati yoki uning halok bo‘lishi natijasida hosil bo‘ladigan organik qoldiq.

Detrit tipidagi oziq zanjiri – detritdan boshlanadigan va detritofag, redutsentlar hamda mineral moddalar bilan tugallanadigan oziq zanjiri.

Divergensiya (yunoncha – rad etish, ajralish) – turli xil ekologik muhitda yashovchi, kelib chiqishi yaqin bo‘lgan organizmlar va ularning guruhlarida belgilarning ajralishi.

Genlar dreyfi – populatsiya genofondida genlarning uchrash chastotasining tasodifiy va kutilmaganda o‘zgarishi.

Tirik modda – Yerda tarqalgan barcha tirik organizmlarning yig‘indisi.

Zakazniklar – insonning xo‘jalik faoliyati vaqtinchalik taqiqlangan, davlat tomonidan himoya qilinadigan hududlar.

Qo‘riqxona – insonning xo‘jalik faoliyati butunlay taqiqlangan maxsus muhofaza qilinadigan hudud.

Optimum (lotincha – «optimus» – eng yaxshi) – omilning organizm o‘sishi, rivojlanishi va ko‘payishi samarali kechadigan diapozoni.

Zoosenoz (yunoncha – «zoo» – hayvon, «koitios» – umumiy) – ma’lum bir biotopda yashovchi hayvonlar populatsiyasi.

Sun’iy tanlash – bu inson ehtiyoji uchun eng qimmatli organizmlarni tanlab olib, ularni ko‘paytirib, amaliyotda foydalaniladigan jarayon.

Katagenez («kata» – tuban tomonga harakat, «genesis» – rivojlanish) – organizm tuzilishining umumiy soddalashuviga – umumiy degeneratsiyaga olib keladigan evolutsion yo‘nalish.

Kommensalizm (fransuzcha – «commensal» – hamtovoq) – birgalikda yashaydigan organizmning biri ushbu munosabatdan foyda oladigan, ikkinchisi hech qanday naf yoki zarar ko‘rmaydigan o‘zaro munosabat turi.

Konvergensiya – (lotincha – «converger» – yaqinlashish) tabiiy tanlanish natijasida kelib chiqishi har xil organizmlarning bir sharoitda o‘xshash bo‘lishi.

O‘zaro raqobat (konkurensiya) – o‘xshash ekologik ehtiyojlarga ega turlar orasidagi munosabatlar.

Konsumentlar – tirik organik moddani iste’mol qiluvchi va undagi energiyani oziq zanjiri orqali uzatuvchi organizmlar.

Kosmopolitlar – keng tarqalgan, ya’ni Yer yuzining juda katta hududlarini egallagan turlar. Masalan, kalamushlar, suvaraklar, pashshalar, burgalar.

Tur mezonlari – turga xos bo‘lgan belgi-xususiyatlarning yig‘indisi.

Moddalar davriy aylanishi – Yer sayyorasi miqyosida quyosh energiyasi hisobiga sodir bo‘ladigan biologik muhim moddalarning bir bo‘g‘indan ikkinchisiga o‘tishi.

Kserofitlar (yunoncha – «xerox» – quruq, «phyton» – o‘simlik) – namlik kam bo‘lgan muhitda o‘sishga moslashgan o‘simliklar.

Cheklovchi omil – organizmning hayot faoliyatini susaytiruvchi omil.

Mezofitlar (yunoncha – «mesos» – o‘rtacha) – mo‘tadil nam sharoitda o‘sadigan o‘simliklar.

Mikosenoz (yunoncha – «mykos» – qo‘ziqorin, «koinos» – umumiy) – turli zamburug‘lar turlaridan iborat jamoa.

Mikrobiotsenoz – (yunoncha – «micros» – kichik, «koinos» – umumiy) organik moddalarni mineral moddalargacha parchalaydigan mikroorganizmlar jamoasi.

Monokultura – (lotincha – «mono» – bir, yagona, «cultura» – ekin) – sun’iy ekosistemalarda ko‘p yillar davomida bir xil o‘simliklar o‘stirilishi.

Mutualizm (lotincha – «mutus» – o‘zaro) – har ikki populatsiya uchun o‘zaro manfaatli va majburiy munosabat turi.

Milliy (tabiiy) **bog‘lar** – ekologik, tarixiy va estetik ahamiyatga ega tabiiy majmualar joylashgan qo‘riqlanadigan hududlar va suv sathining cheklangan qismi.

Nekton (yunoncha – «nektos» – suzuvchi) – suvda faol harakatlanadigan, suv oqimiga qarshilik ko‘rsata oladigan, katta masofalarni suzib o‘ta oladigan organizmlar.

Noosfera – kishilik jamiyatining ongi, tafakkuri, ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishi, fan-texnika rivoji, madaniyati bilan bog‘liq holda biosferaning yangi qiyofaga ega inson jamoasini o‘z ichiga olgan Yer qobig‘i.

Tabiat yodgorliklari – ilmiy, madaniy – o‘quv yoki estetik jihatdan ahamiyatga ega, davlat tomonidan qo‘riqlanadigan tabiiy obyektlar.

Parazitizm (parazit – xo‘jayin) – har xil turga mansub individlarning antogonistik munosabatlari, bir turga mansub organizm (parazit) boshqa turga mansub organizmdan (xo‘jayin) oziq manbayi va yashash joyi sifatida foydalanadi.

Oziq zanjiri – bir bo‘g‘in (manba)dan ikkinchisi (iste’molchi)ga moddalar va energiya o‘tadigan organizmlarning chiziqli ketma-ketligi.

Plankton (yunoncha – «planktos» – sayyor, ko‘chib yuruvchi) – suv qa’rida yashovchi, mustaqil harakatlana olmaydigan va suv oqimi bilan ko‘chib yuruvchi organizmlar.

Poykiloterm organizmlar (yunoncha «poykilos» – o‘zgaruvchan, «therme» – issiqlik) – tana harorati tashqi muhit haroratiga bog‘liq ravishda o‘zgaruvchi organizmlardir.

Tolerantlik (lotincha – «tolerantia» – sabr-toqat) **zonasi** – ekologik omil ko‘rsatkichlarining tirik organizmlar yashashi mumkin bo‘lgan chidamlilik chegaralari doirasi.

Produtsentlar (lotincha – «producens» – yaratuvchi) – anorganik moddalardan organik birikmalarni hosil qiluvchi, ya’ni avtotrof organizmlar.

Redutsentlar (lotincha – «reduco» – qaytaraman, tiklayman) – destruktorlar (lotincha «destruo» – parchalayman) – geterotrof organizmlar qoldiq organik birikmalarni anorganik moddalargacha parchalaydi.

Simbioz (yunoncha – «sym» – birga, «bios» – hayot) birgalikda yashaydigan organizmlarning har ikkalasi yoki bittasi ushbu munosabatdan o‘ziga foyda oladi.

Sklerofitlar (yunoncha – «scleros» – qattiq) – tuproqda namlik yetarli bo‘lmagan sharoitda o‘sadigan, tuproqdagi namni zo‘r berib shimadigan o‘simliklar.

Stenobiontlar (yunoncha – «stenos» – tor, cheklangan, «biontos» – yashovchi) nisbatan doimiy muhit sharoitida yashashga moslashgan, harorat, namlik, atmosfera bosimi kabi omillarning tor ko‘lamda o‘zgarishigagina bardosh bera oladigan o‘simlik va hayvonlar.

Sukkulentlar (lotincha – «succulentus» – sersuv) – o‘z to‘qimalari va organlarida suvni zaxirada saqlaydigan o‘simliklar.

Suksessiya (lotincha – «successio» – o‘rin almashish) – ma’lum hududdagi ekosistemalarni izchillik bilan inson va tabiat omillari ta’sirida boshqa ekosistemalarga aylanishi.

Taksis (yunoncha – «taxis» – joylashuv) – bakteriyalar, bir hujayrali hayvonlar, bir hujayrali suvo‘tlari va yuksak o‘simliklarning jinsiy hujayralarining tashqi omillar (yorug‘lik, kimyoviy moddalar, kislorod) ta’sirida harakati.

Trofik daraja – ekologik piramidani tashkil qiluvchi organizmlar yig‘indisi.

Fitosenoz (yunoncha – «phyton» – o‘simlik, «koidos» – umumiy) – muayyan hududdagi o‘simliklar jamoasi.

Fotoperiod – yil fasllari bilan belgilanadigan kun uzunligi.

Fotoperiodizm (yunoncha – «photos» – yorug‘lik va davr) – kun uzunligining mavsumiy o‘zgarishlariga nisbatan tirik organizmlarning javob reaksiyalari.

Fototropizm (yunoncha – «trope» – burilish) – yorug‘lik ta’sirida o‘simliklarning harakatlanishi, bunda harakat yo‘nalishi yorug‘lik yo‘nalishiga bog‘liq.

Evribiontlar (yunoncha – «eurys» – uzun, «bios» – hayot) – keng tolerantlik chegaralariga va ekologik sharoitda sezilarli o‘zgarishlarga ega bo‘lgan, katta hududlarni egallay oladigan organizm turlari.

Ekologik nisha – turning biotizim sifatida mavjudligi, yashashini belgilab beruvchi barcha abiotik va biotik omillarning yig‘indisi.

Gigrofitlar (yunoncha – «hygros» – nam, «phyton» – o‘simlik) – nam tuproq va yuqori namlikka ega havoda o‘sadigan o‘simliklar.

Gidrobiontlar (yunoncha – «hydor» – suv, «bios» – hayot) – suv muhitida yashovchi organizmlar.

Gidrosfera – yerning suvli qobig‘i.

Gomologik (yunoncha – «gomonos» – o‘xshash) – kelib chiqishi va tuzilishi o‘xshash organlar yoki ularning qismlari.

MUNDARIJA

So‘zboshi.....3

I BOB. EKOLOGIYA VA HAYOT

1-§. Biologik tizimlar. Ekologiya – biologik tizimlar haqidagi fan 4
2-§. Ekologiyaning rivojlanishi, bo‘limlari va metodlari 9

II BOB. HAYOTNING EKOSISTEMA DARAJASIDAGI UMUMBIOLOGIK QONUNIYATLARI

3-§. Hayotning ekosistema darajasi xususiyatlari.
Biogeotsenoz – biologik sistema 14
4-§. Ekosistemalarning tarkibiy qismlari 18
5-§. Organizmlarning yashash muhiti. Suv muhiti. 23
6-§. Quruqlik-havo, tuproq, tirik organizmlar yashash muhitlari sifatida.....30
7-§. Muhit omillari va ularning tasnifi.....39
8-§. Yorug‘lik – muhitning ekologik omili 47
9-§. Harorat – muhitning abiotik omili.....53
10-§. Namlik ekologik omil sifatida.....58
11-§. Tuproq va topografik omillar.....63
12-§. Muhitning biotik omillari. Tirik organizmlar o‘rtasidagi munosabatlar.....67
13-§. Antropogen omillar.....76
1-laboratoriya mashg‘uloti.....79
14-§. Turning populatsion strukturasi 81
15-§. Turning populatsion strukturasi (davomi).....86
16-§. Ekotizimlarning trofik strukturasi 93
17-§. Ekotizimlarning mahsuldorligi 100
18-§. Ekologik piramida qoidasi. Biomassa va energiya piramidasi 102
2-laboratoriya mashg‘uloti 106
19-§. Tabiiy ekosistemalar. 107
20-§. Markaziy Osiyo va O‘zbekistonning tabiiy ekosistemalari.....112
21-§. Sun’iy ekosistemalar.....117
22-§. Biogeotsenozlarning barqarorligi.....122
23-§. Inson ekologiyasi 126
3-laboratoriya mashg‘uloti.....131

III BOB. HAYOTNING BIOSFERA DARAJASINING UMUMBIOLOGIK QONUNIYATLARI

24-§. Biosfera darajasining xususiyatlari. Biosfera haqida ta'limot 133
25-§. Biosfera chegaralari 136
26-§. Biosferaning tarkibi 139
27-§. Biosferadagi tirik moddaning xususiyatlari va funksiyalari 142
28-§. Biosfera biomassasi 146
29-§. Biosferada modda va energiyaning davriy aylanishi 150
30-§. Biogeokimyoviy sikl 154
31-§. Biosfera evolutsiyasi. Biogenez 162
32-§. Biosfera evolutsiyasi. Noogenez 167
33-§. Inson biosfera omili sifatida. Inson faoliyatining biosferaga ta'siri 171
34-§. O'simlik va hayvonot olamini muhofaza qilish 175

IV BOB. ORGANIK OLAM FILOGENEZI

35-§. Organik olam filogenezining umumiy tavsifi 183
36-§. O'simliklar filogenezi. O'simliklarning vegetativ organlari filogenezi 187
37-§. O'simliklarning generativ organlari filogenezi 190
4-laboratoriya mashg'uloti 194
38-§. Hayvonot dunyosidagi evolutsion o'zgarishlar 195
39-§. Tirik organizmlarda o'z-o'zini idora etish organlari: gumoral va nerv sistemasi evolutsiyasi 202
40-§. Hayvonlarning tana qoplami va harakat organlari evolutsiyasi 208
41-§. Hayvonlarning nafas olish organlari evolutsiyasi 214
42-§. Hayvonlarning qon aylanish organlari evolutsiyasi 217
43-§. Hayvonlarning hazm qilish organlari evolutsiyasi 223
44-§. Hayvonlarning ayirish va jinsiy organlari evolutsiyasi 226
5-laboratoriya mashg'uloti 232
Atamalar izohi 233

O‘quv nashri

A. G‘afurov, A. Abdukarimov, J. Tolipova, O. Ishankulov,
M. Umaraliyeva, I. Abduraxmonova

BIOLOGIYA

O‘rta ta’lim muassasalarining 11-sinfi va o‘rta maxsus, kasb-hunar ta’limi muassasalarining o‘quvchilari uchun darslik

1-nashr

«Sharq» nashriyot-matbaa
aksiyadorlik kompaniyasi
Bosh tahririyati
Toshkent – 2018

Muharrir *Rustam Boyto‘ra*
Rassom *Umida Akbarova*
Sahifalovchi *E’zoza Yo‘ldosheva*
Musahhihlar *Ma’mura Ziyamuhamedova,*
Sharofat Xurramova, Nigora Allakulova

Nashr litsenziyasi AI № 201, 28.08.2011-y.

Bosishga ruxsat etildi 18.05.2018.
Bichimi 70x90 1/16. Times New Roman garniturasi. Ofset bosma.
Shartli bosma tabog‘i 17,55. Nashriyot-hisob tabog‘i 15,96.
Adadi 432 771 nusxa. Buyurtma № 142.

«Sharq» nashriyot-matbaa
aksiyadorlik kompaniyasi bosmaxonasi,
100000, Toshkent shahri, Buyuk Turon ko‘chasi, 41.