

# БИОЛОГИЯ

*Китоби дарсӣ барои синфи 11-уми муассисаҳои  
таълими миёна*

***Нашири якум***

*Вазорати таълими халқи Республикаи  
Ўзбекистон тасдиқ намудааст*

САРТАҲРИРИЯТИ ШИРКАТИ САҲҲОМИИ  
ТАБЪУ НАШРИ «SHARQ»  
ТОШКАНД – 2018

УЎК 57 (075. 3)=512. 133

КБК 28. 0я721

Б -70

### **Муаллифон :**

А. Ғафуров, А. Абдукаримов, Ҷ. Толибова, О. Ишанкулов, М.  
Умаралиева, И. Абдурахмонова

### **Такриздихандагон :**

**Қ. Сапаров** – доктори илмҳои биология, профессор;

**М. Эргашева** – дотсенти ДБТИКТХ ба номи А. Авлонӣ, номзоди  
илмҳои биология;

**Б. Раҳимова** – муаллими фанни биологияи мактаби таълими уму  
мии рақами 105-уми ноҳияи Юнусободи шаҳри Тошканд.

В – 70            **Биология.** Китоби дарсӣ барои синфи 11-уми муассисаҳои  
таълими миёна: Нашри якум. Муаллифон: А. Ғафуров, А. Абдукаримов,  
Ҷ. Толибова, О. Ишанкулов, М. Умаралиева, И. Абдурахмонова.  
– Т. : «Sharq», 2018. – 240 сах.

**УЎК 57 (075. 3)=512. 133**

**КБК 28. 0я721**

**Аз ҳисоби маблағи Бунёди мақсадноки китоби республика  
нашр гардид.**

ISBN 978-9943-

© А. Ғафуров, А. Абдукаримов, Ҷ. Толибова, О. Ишанкулов,  
М. Умаралиева, И. Абдурахмонова.

© САРТАҲРИРИЯТИ ШСТН “«Sharq»”, 2018

Дар замони ҳозира вазифаҳои муҳиме, ки дар назди инсоният истодаанд, нигоҳ доштани гуногуншаклии табиат, таъмин намудани барқарорӣ экологӣ, суғурта кардани таъсири манфии тағйиротҳои глобалии иқлим ба ҳисоб мераванд. Пешгири намудани касалиҳои аллергӣ, сирояткунанда ва эпидемиологӣ, ки ба саломати инсон таҳдид мекунад, модернизатсия намудан ва бо суръат тараққӣ додани хоҷагии қишлоқ, васеъ намудани истеҳсоли маҳсулоти аз ҷиҳати экологӣ тоза, беҳтар намудани ҳолати мелиоративии заминҳои обӣ, ҷорӣ намудани агротехнологияҳои замонавӣ, ки об ва дигар захираҳои табииро сарфа мекунад, зарур аст. Намудҳои нави ба касалӣ ва зараркунандаҳо тобовари зироатҳои хоҷагии қишлоқ, инчунин зотҳои сермаҳсули ҳайвонҳоро ба вучуд овардан лозим аст. Иҷрои ин вазифаҳо ба зиммаи ҷавононе, ки имрӯз дар мактабҳои миёна таҳсил карда истодаанд ва дар оянда барои мутахассисҳои соҳибхитос шудан камарбастанд, гузошта мешавад. Барои ҳалли бомуваффақияти муаммоҳои мазкур омӯхтани қонуниятҳои фанни биология ва навигарӣ ва дастовардҳои он, ки асосҳои назариявии тиббиёт, муҳофизати табиат ва истифодаи оқилонаи сарватҳои табиӣ мебошанд, зарур аст ва дар амалиёт татбиқи намудани онҳо аҳамияти муҳим касб мекунад. Барои ҳар як шахс омӯхтани қонуниятҳо ва назарияҳои биология доир ба табиат ва қисмҳои таркибии он, муносибатҳои эҳтиёткорона ва оқилона ба табиат, нигоҳ доштан ва афзун кардани сарватҳои табиӣ, паҳншавии организмҳои зинда дар рӯи замин ва инкишофи онҳо, муносибатҳои онҳо бо муҳит ва дигар организмҳои зинда зарур аст. Донишҳои мазкур асоси ташаккул ёфтани маданияти экологӣ ба ҳисоб мераванд.

Китоби дарсии мазкур дар асоси талабҳои стандартҳои давлатии таълими мактабҳои таҳсилоти умумӣ тартиб дода шудааст. Мазмуни китоби дарсӣ давоми мантиқии фанни биологияи синфи 10 буда, дар синфи 11 қонуниятҳои умумибиологии дараҷаи биогосенотӣ ва биосферавӣ, филогенези олами органикӣ омӯхта мешаванд. Мазмуни мавзӯро бо диққат хонда, дар асоси ишораҳои шартӣ додашуда пурра иҷро намудани супоришҳои додашуда, дар оянда барои ба сифати шахс ташаккул ёфтани, васеъ намудани ҷаҳонбинии илмӣ ва ба тафаккури экологӣ соҳиб шудани шумо замина тайёр мекунад.

Боварӣ дорем, ки ба сифати фарзанди комили Ўзбекистони мустақил асосҳои фанро чуқур аз худ намуда, дар оянда дар асоси компетенсияҳои аз фанни биология аз худ кардаатон касб интихоб менамояд ва дар ҳаёт мавқеи худро меёбад.

## БОБИ 1. ЭКОЛОГИЯ ВА ҲАЁТ

**Бо мазмуни ин боб шинос шуда, шумо бояд:**

- Сохти системавии организмҳои зинда, хусусиятҳои асосӣ ва аҳамияти онҳоро тавсиф дода тавонед.
- Сохти иерархӣ ва хосиятҳои умумии системаҳои биологиро фаҳмонида тавонед.
- Вазифаҳои экологиро таҳлил карда тавонед.
- Ҷиҳатҳои ба худ хоси дараҷаҳои сохти организмҳои зиндаро муқоиса карда тавонед.

### §1. СИСТЕМАҲОИ БИОЛОГӢ

#### ЭКОЛОГИЯ – ИЛМ ДАР БОРАИ СИСТЕМАҲОИ БИОЛОГӢ



**Дониши худро санҷед.** *Аз донишҳои дар синфи 10 азҳудкардаатон истифода бурда дараҷаҳои сохти ҳаётро дар рӯи замин ба ёд оред. Воҳиди сохт ва функционалии ҳар як дараҷаи ҳаётро муайян кунед. Дар ҳар як дараҷаи ҳаёт чӣ гуна ҷараёнҳои биологӣ содир мешаванд?*

Инсоният аз замони пайдоишаш ба омӯхтани сирру асрори ҳодиса ва ҷараёнҳое, ки дар муҳити атроф, олами растаниҳо ва ҳайвонот, табиат содир мешаванд сар кард. Барои истифода бурдан аз онҳо дар ҳаёти ояндаи худ ба таҷрибаҳои нахустин соҳиб шуд. Даставвал доир ба тарафҳои ба худ хоси ҳодиса ва ҷараёнҳое, ки дар табиат содир мешаванд маълумотҳои алоҳида ҷамъ карда шуданд. Ана ҳамин тавр тафаккури инсон инкишоф ёфт, бо воситаи фикрронии мантиқӣ имконияти фаҳмидани моҳияти ҳаёт дар табиат, мутобиқшавиҳои мавсимӣ дар ҳаёти растаниҳо ва ҳайвонот, ҳодиса ва ҷараёнҳои дар табиат содиршаванда ба вучуд омад. Муносибати одам ба табиат ва қисмҳои таркибии он ва омӯхтани моҳияти ҳодиса ва ҷараёнҳои табиат, асоси донишҳои илмиро ташкил медиҳад. Дониши илмӣ дараҷаи олиии тафаккури инсон буда, ба кашф кардани навигариҳои илмӣ, кашфиётҳо, сохти ҳайвонҳо ва растаниҳое, ки пеш маълум набуданд, қонун ва қонуниятҳои равона карда шудааст. Ҳамин тавр, дар натиҷаи муҳити атрофи худро омӯхтани инсон, доир ба организмҳое, ки дар замин зиндагӣ мекунанд

ва омилҳое, ки ба ҳаёти онҳо таъсир мерасонанд маълумотҳои илмӣ нахустин ба вучуд омаданд.

Дар давраи антиқа шакли аввали донишҳои илмӣ-фалсафаи табиат буд. Объекти фалсафаи табиат омӯхтани ҳодисаҳои дар табиат содиршаванда ба ҳисоб мерафт. Фалсафаи табиат маълумотҳоро доир ба табиат ҳамчун намуда дар асрҳои XVI-XVII барои пайдоиши фанни табиатшиносӣ ҳамчун фанни мустақил доир ба табиати зинда ва ғайризинда (ғайриорганикӣ) имконият ба вучуд овард. Дар заминаи фанни табиатшиносӣ вобаста ба объекти омӯзиш ва методҳои махсуси тадқиқот фанҳои махсус ба вучуд омаданд.

Объекти омӯзиши биология табиати зинда ва ё организм мебошанд. Биология сохти табиати зинда, фаъолияти ҳаёти ва алоқамандии онҳо ро бо табиати ғайризинда (анорганикӣ) меомӯзад.

**Сохти системавии табиати (материя) зинда.** Олами табиати зинда биосистемаҳои гуногуншакл ва аз ҷиҳати сохт дараҷаҳои мураккабии гуногун доштаро дар худ мучассам мекунад.

Системаи биологӣ (биосистема) – объектҳои биологиро дар бар мегирад, ки байни ҳам алоқаманд буда, ба ҳамдигар таъсир мерасонанд, функцияҳои муайяноро иҷро мекунанд, қобилияти инкишоф, худбарпоқунӣ ва ба табиати атроф мутобикшавиро доранд.

Масалан, растаниҳои гулдор системаи биологӣ мебошанд, ки аз реша, поя, барг, гул ва мева ташкил ёфтаанд. Растани – организми ягона мебошад, ки ҳамаи узвҳои вегетативӣ ва генеративии он бо ҳам алоқаманд буда, афзоиши растани ва мутобикшавии онро ба муҳити атроф таъмин мекунад. Он системаи биологӣ дараҷаи организм ба ҳисоб меравад.

Биёбон мисоли системаи биологӣ аз бактерия, замбӯруғ, растани ва популятсияҳои гуногуни ҳайвонот иборат буда шуда метавонад. Популятсияҳои навҳои гуногун, ки дар биёбон зиндагӣ мекунанд, ба ҳамдигар таъсир расонида, инкишоф ва барқарорӣ онҳоро дар муҳит таъмин менамоянд.

**Сохти иерархии (зинавӣ) системаҳои биологӣ.** Дараҷаҳои гуногуни ба ҳам алоқамандии системаҳои зинда аз сохти иерархӣ иборат мебошад. Дараҷаҳои калони сохти ҳаёт дараҷаҳои хурдро ҳамчун қисми таркибӣ дар худ мучассам мекунанд, ба қонунҳои умумӣ итоат мекунанд ва ба тӯфайли таъсири байниҳамдигарӣ, хосиятҳои умумӣ пайдо мекунанд.

Биосфера ба сифати қабати замин, ки дар он организмҳои зинда паҳн шудаанд, ҳамаи биогосенозҳои сайёрамонро дар бар мегирад. Дар навбати худ, биогосеноз аз популятсияҳои гуногуни аз ҷиҳати экологӣ ҳамдигарро пуркунада ташкил меёбад. Популятсия бошад аз

фардҳои наслхояшон доим ивазшаванда таркиб ёфтааст. Фардҳо организмҳои ягона буда, аз системаи узвҳо, системаи узвҳо аз узвҳо, узвҳо аз бофтаҳо ва бофтаҳо аз ҳуҷайраҳо иборатанд.

Воҳиди хурдтарини организмҳои зинда ҳуҷайра ба ҳисоб меравад. Ҳуҷайра ҳам ба сифати организми якҳуҷайрагии алоҳида ва инчунин ҳамчун қисми таркибии организми бисёрҳуҷайра ҳамаи хусусиятҳои ҳаётро дар худ намоён мекунад. Ҳуҷайра аз органидҳо, моддаҳои ғайриорганикӣ ва макромолекулаҳо ташкил ёфтааст. Қараёнҳои ҳаётӣ, ки дар ҳуҷайра ба амал меоянд ба таъсири байниҳамдигарии макромолекулаҳои таркиби ҳуҷайра вобастаанд.

Дараҷаҳои ҳаёт якеаш барои дигараш асос буда, бо сабаби дараҷаи минбаъдaro ба вучуд оварданад, сохти иерархӣ (ба зинапоя монанд) ном гирифтааст.

Ҳамин тавр объектҳои табиӣ ва алоқамандии байни онҳо аз рӯи доираи таъсирашон ниҳоят гуногун мешаванд. Барои омӯхтани онҳо қисмҳои гуногуни биология усулҳои алоҳидаи тадқиқотро қор карда баромаданд.

Системаҳои биологӣ бо ҳамдигар нафақат аз ҷиҳати пайдоишашон, балки бо таъсири байниҳамдигарии худ ва муносибатхояшон бо муҳити беруна ҳам узван алоқаманд мебошанд.

Системаҳои биологӣ натиҷаи инкишофи таърихии табиат ба ҳисоб мераванд. Онҳо бо худидоракунӣ, инкишоф, афзоиш, барқарорӣ таъсири байниҳамдигарии қисмҳои таркибӣ ва пайдошавии мувозинат дар байни онҳо тавсиф дода мешаванд.

Вайроншавии мувозинати биосистема, ки дар натиҷаи тараққиёти таърихии табиат ба амал меояд, ба тағйирёбии сохти системаҳои экологӣ ва дар баъзе ҳолатҳо ба нобудшавии онҳо оварда мерасонад.

Муаммоҳои муҳофиза намудани муҳити атроф барои ҳамкорӣи устувори табиат ва ҷамъият, идоракунӣи экологӣ, ба тартиб даровардани муностабтҳои байни ҷамъият ва табиат ба вучуд омаданд, ки барои ояндаи инсоният хело муҳим ба ҳисоб мераванд. Мавҷудияти ҷамъияти инсонӣ ва инкишофи он дар асоси амиқ омӯхтани қонунҳои инкишофи ҳаёт ва табиат, ҷамоа ва системаҳои табиӣ бояд ташаккул ёбад.

**Экология ҳамчун фан.** Дар ибтидои асри ХХ соҳаи нави фанни биология – экология ба вучуд омад. Ин фан барои ҳалли муаммоҳои дар боло зикршуда ҳамчун асоси илмӣ хизмат мекунад.

Мафҳуми “экология” (аз юнонӣ “oikos” – хона, сарпаноҳ, “logos” – фан, таълимот) бори аввал соли 1866 аз тарафи олими немис Эрнест Геккел ба илм дохил карда шуд.

Экология – инкишоф, афзойиш, тарзи ҳаёти баъзе фардҳо, таркиб ва тағйирёбии популятсия ва ҷамоаҳо дар вобастагӣ бо муҳити зист меомӯзад.

Экология – илм дар бораи муносибатҳои организмҳо байни ҳамдигар ва бо муҳити атроф мебошад. Дар зинаи аввал экология фанне буд, ки таъсири байниҳамдигарии организмҳоро меомӯхт. Дар замони ҳозира доираи ваколати он хело васеъ шудааст.

Ба ғайр аз организмҳо, он популятсия, биосеноз (ҷамоа), биогеосеноз (экосистемаҳо) ва биосфераро дар бар мегирад.

Дар давоми солҳои охир ин фан маълумотҳоро бо мақсади муайян намудани таъсири худро ба инсоният ва тамоми соҳаҳои фаъолияти инсон – хоҷагии қишлоқ, саноат, иқтисодиёт ва сиёсат, таълим, тандурустӣ ва маданият пурзӯр намуд. Дар асоси донишҳои экологӣ низоми пурсамари муҳофизати табиат ва оқилона идора намудани табиатро ба роҳ мондан мумкин аст.

Ба зиммаи фанни экология як қатор вазифаҳо гузошта шудаанд:

- Омӯхтани қонуниятҳои муносибатҳои организмҳои гуногун бо муҳити атроф.

- Истифодаи оқилонаи захираҳои биологӣ, пешбинӣ намудани тағйиротҳое, ки дар натиҷаи таъсири фаъолияти одам ба амал меоянд, омӯхтани роҳҳои идора намудани ҷараёнҳои табиат.

- Кашф намудани усулҳои биологӣ мубориза бар зидди зараркунандагони хоҷагии қишлоқ.

- Кор карда баромадан ва дар амал ҷорӣ намудани технологияҳои бепартов дар корхонаҳои саноатӣ.

- Омӯхтани таъсири муҳити атроф ба сохт, фаъолияти ҳаёти ва ҳаракати организмҳо.

- Омӯхтани механизмҳои экологӣ мутобиқшавии организмҳои зинда ба муҳити атроф.

- Омӯхтани таъсири муҳити беруна ба тағйирёбии шумораи фардҳо дар доираи популятсияҳои гуногуни намуд.

- Тадқиқ намудани ҷараёнҳои дар биосфера рӯйдиханда бо мақсади таъмин намудани барқарорӣ онҳо.

- Ташаккул додани ҷаҳонбинӣ, шуур, тафаккур ва маданияти экологӣ шахс, новобаста ба касбу кор ва синну сол.

Маданияти экологӣ дар асоси муомилаи бомасъулият нисбат ба муносибатҳои байни инсон ва табиат ба вучуд меояд.

Ба маданияти экологӣ ҳамчун воҳиди ягонаи таълими экологӣ, шуури экологӣ ва фаъолияти экологӣ, ки ба муттаҳид кардани муносибатҳои

байни чамъият ва табиат нигаронида шудааст, назар карда мешавад. Ҳолати экологии ҳозираи сайёраамон нисбат ба табиат муносибати боз ҳам оқилона намуданро талаб мекунад. Ин бошад, аз ҳар як фарди чамъият на танҳо дониши экологии васеъ, балки ташаккул додани муносибатҳои нав нисбат ба табиат ва ҷаҳонбинии экологиро, ки ба кофтукови омилҳои таъминкунандаи барқарории табиат ва чамъият асоснок карда шудааст, талаб мекунад.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** малакаҳои илмӣ, биосистема, экология, биогеосенот, ҷамоаҳо, биосенот, экосистемаҳо, биосфера.



**Дониши ҳудро санҷед:**

1. Системаи биологиро таъриф диҳед.
2. Ба тамоили иерархӣ ғояи намуда, дараҷаи ташкил намудани материяи зиндари ғиода кунед.
3. Фарқи байни “биосенот”, “биогеосенот”, “системаи биологӣ”-ро тавсиф диҳед.
4. Таърифи замонавии экологиро баён кунед.
5. Дараҷаҳои сохти ҳаётро бо фанҳои, ки онҳоро меомӯзанд ҷуфт созед. Дараҷаҳои сохти ҳаёт: 1) биосфера; 2) организм; 3) молекула; 4) ҳуҷайра; 5) популятсия; 6) бофта; 7) биогеосенот; фанҳои биологӣ: а) ботаника; б) экология; в) ситология; г) анатомия; д) биологияи молекулярӣ; е) физиология; и) гистология; л) зоология.



**Ғикри ҳудро баён кунед.**

- 1) Дар асоси мисолҳои аниқ зарурияти донишҳои экологиро барои инсон фаҳмонед.
- 2) Доири истифодабарии донишҳои инсон оид ба саноат, истеҳсолот, хоҷагии кишлоқ, нақлиёт ва муҳофизати табиат мисолҳо оред.
- 3) Ақидаи мавҷуд аст, ки экология на танҳо фан, балки тарзи нави ҳаёт ва ҳам назари нав ба ҳаёт мебошад. Маънои онро фаҳмонед.



**Супоришҳо барои кори мустақилона.** Ҷадвалро пур кунед.

Дараҷаи сохти ҳаёт	Қисмҳои таркибии он	Ҷараёнҳои, ки дар ин дараҷа содир мешаванд
Молекула		
Ҳуҷайра		
Организм		
Популятсия		
Биогеосенот		
Биосфера		



Дараҷаи сохти объектҳои зеринро муайян намоед:

Объектҳо	Дараҷаи сохт
Дил, чигар, шуш	
Ситоплазма, хлоропластҳо, ядро	
Барг, реша, поя	
Харгӯш	
Галаи делфинҳо	
Сайёраи Замин ва ҳаёт дар он	
Хромопротеинҳо	
Биёбон	
Системаи гардиши хун	
Хромосома ва генҳо	
Амёба, инфузория	

## § 2. ИНКИШОФИ ЭКОЛОГИЯ, ҚИСМҲО ВА МЕТОДҲОИ ОН



**Дониши худро санҷед.** Барои чӣ ба инсон доништани тарзи ҳаёти организмҳои атроф зарур аст? Фикратонро баён кунед. Аз ин донишҳо дар қучо истифода мебаранд? Қадом муаммоҳои экологиро медонед? Барои чӣ ҳар як аъзои ҷамъият бояд соҳиби донишҳои экологӣ бошад?

Ақидаҳои нахустин доир ба омӯхтани таъсири омилҳои муҳити атроф ба растаниҳо ва ҳайвонот дар асарҳои файласуфони Юнони қадим акс ёфтаанд. Дар асрҳои X-XII дар асарҳои олимони бузурги Осиёи Миёна ал-Хоразмӣ, ал-Форобӣ, Абӯ райҳон Берунӣ, Ибни Сино доир ба сохти замин, растаниҳои дорувор, ҷойҳои зисти ҳайвонҳо маълумотҳо дода шуданд. Заҳириддин Муҳаммад Бобур дар асари таърихӣ худ “Бобурнома” доир ба растанӣ ва ҳайвонҳои гуногуни Осиёи Миёна ва Ҳиндустон, паҳншавии онҳо, давраҳои афзоиши онҳо маълумотҳои зиёде овардааст.

Омӯзиши муфассал ва амиқи муҳити зисти организмҳои зинда дар асрҳои XIX-XX сар шуд. Омӯхтани таъсири муҳити атроф ба ҳаёти организмҳои зиндаро аввалин бор олими немис Александр Гумболд сар кард. Вай аввалин шуда аҳамияти омилҳои муҳитро ба ҳаёти растаниҳо омӯхт. Дар аввалҳои асри XX дар дохили фанҳои ботаника,

зоология ва дигар фанҳои табиӣ равияи экология ташкил ёфт. Оҳиста-оҳиста нуқтаи назари экологӣ дар омӯзиши табиат аҳамияти муҳим касб намуд. Дар як қатор мамлакатҳо асарҳои чоп карда шуданд, ки муаммоҳои экологиро васеъ дар бар гирифта буданд. Дар инкишофи экология консепсияи экосистемаи олими англис А. Тенсли ва назарияи биогеосенози олими рус В. Н. Сукачев мавқеи хело муҳимро ишғол мекунад.

Аз солҳои 70-уми асри XX сар карда бо сабаби зиёдшавии таъсири инсон ба табиат муаммоҳои экологӣ аҳамияти муҳим касб намуданд ва мафҳуми “экология” ҳам ба маънои нисбатан васеъ истифода бурда шуд.

**Қисмҳои экология.** Экология вобаста ба системаҳои биологӣ ба қисмҳои зерин ҷудо мешавад: аутоэкология (экологияи факториалӣ), демекология (экологияи популятсияҳо), синекология (экологияи ҷамъаҳо), биогеосенология (экологияи экосистемаҳо), экологияи глобалӣ (экологияи биосфера), экологияи эволюсионӣ, экологияи таърихӣ. (расми 1).

**Аутоэкология** – муносибати организмҳо ба муҳити атроф, масалан, сикли ҳаётӣ, мутобиқшавӣ ба муҳитро меомӯзад.

**Демекология** – экологияи популятсияҳо буда, тағйирёбии шумораи фардҳо дар популятсия, муносибатҳои байни гурӯҳҳои популятсияро меомӯзад. Дар доираи демекология сабабҳои тағйирёбии шумораи фардҳо дар зери таъсири муҳити беруна омӯхта мешавад.

**Синекология** – муносибатҳои байниҳамдигарии ҷамъаи организмҳои ба як намуд мансуббуда, инчунин муносибати онҳо ро бо муҳити беруна меомӯзад. Дар он микроорганизмҳои, ки дар баъзе ҳудудҳо зиндагӣ мекунанд, гуногунии растаниҳо ва ҳайвонот, паҳншавии онҳо, рақобати байни онҳо ва дигар муаммоҳои экологӣ омӯхта мешавад.

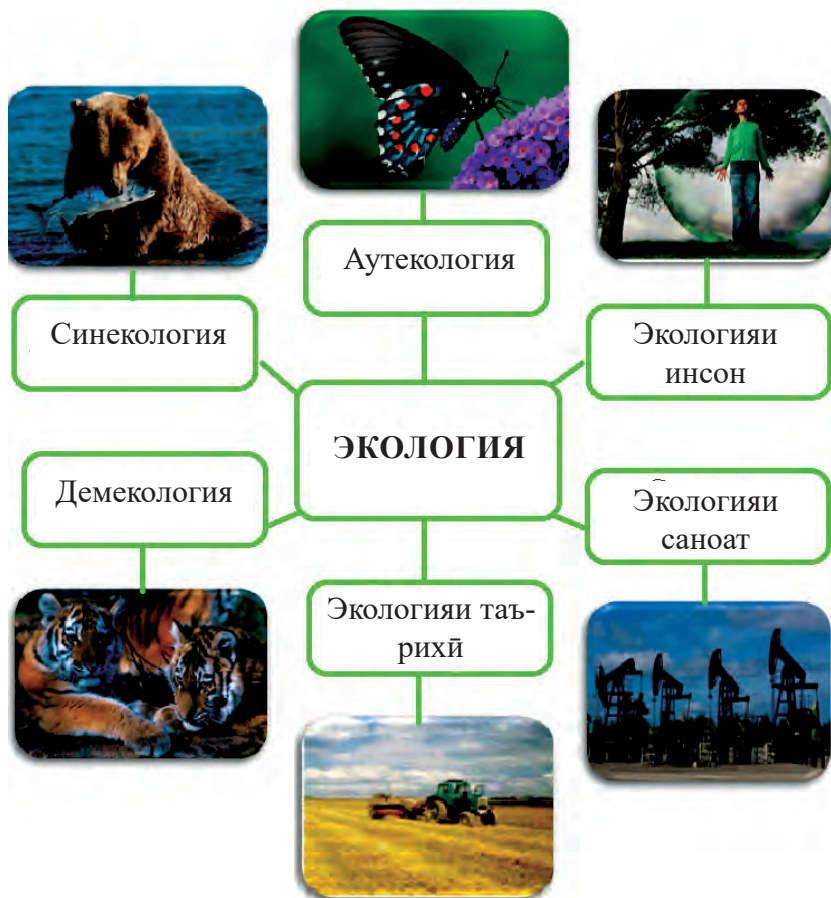
**Биогеосенология** – сохт ва хусусиятҳои биогеосенозро меомӯзад.

**Экологияи эволюсионӣ** – масъалаҳои пайдоиши ҳаёт дар замин, тағйирёбии системаҳои экологӣ, таъсири инсон ба эволютсияи биосфераро меомӯзад. Экологияи эволюсионӣ аз маълумотҳои палеонтологӣ ва маълумотҳои доир ба системаҳои экологии ҳозиразамон истифода бурда, барои аз ҷиҳати назариявӣ аз нав сохтани системаҳои экологии қадима ҳаракат мекунад.

**Экологияи таърихӣ** – тағйиротҳои экологияро меомӯзад, ки дар натиҷаи инкишофи сивилизатсияи инсоният аз давраи неолит то замони ҳозира рӯй додаанд.

Ба ғайр аз ин ин фан қисмҳои дигаре дорад, ки зонаҳои алоҳидаи табиати сайёраи моро меомӯзад. Масалан, экологияи чангал, экологияи биёбон, экологияи ботлоқ, экологияи кӯл ва ғайраҳо.

Баъзан экология ба якчанд қисмҳои умумӣ ва чузбӣ, ки қонуниятҳои умумии муносибатҳои байни организмҳо ва муҳити атрофро меомӯзанд ҷудо карда мешавад: экологияи растаниҳо, экологияи ҳайвонот, экологияи микроорганизмҳо, экологияи моҳиҳо, экологияи ширхӯрҳо ва ғайраҳо. Дар экология бисёр соҳаҳои (равияҳои) амалӣ ҳам мавҷуд аст. Экологияи ландшафтҳо ба қор карда баромадани асосҳои илмии пешгӯӣ намудани тағйиротҳои экологӣ, ки ба фаъолияти инсон ва истифодаи оқилонаи табиат вобаста аст, машғул мешавад. Экологияи



Расми 1. Қисмҳои экология .

саноат ба истехсоли маҳсулоти аз ҷиҳати экологӣ тоза ва истифодабарии технологияҳои бепартов машғул аст. Экологияи иҷтимоӣ таъсири муҳити атроф ба инсон ва ҷамъият ба табиатро меомӯзад. Экологияи математикӣ қонуниятҳои аз ҷиҳати шумора тақсимшавии организмҳоро дар ҷойҳои (худуд) гуногуни табиӣ сайёраамон дида мебарояд.

**Методҳои омӯзиши муҳити атроф.** Ҳамаи методҳои, ки барои омӯхтани муҳити атроф истифода бурда мешаванд, ба се гурӯҳи калон ҷудо мешаванд.

**Методи саҳро.** Бо воситаи ин метод дар шароити табиӣ таъсири комплекси омилҳои муҳит ба популятсияҳо омӯхта мешавад.

Истифода аз методи саҳро барои омӯхтани таъсири ғайриҷиҳати муҳити атроф ба инкишофи биосистемаҳо дар шароити муҳити табиӣ имконият фароҳам меорад. Мушоҳидаҳои метеорологӣ, ҳисоб намудани шумораи организмҳо (масалан бо роҳи ҳалқакунии парран даҳо тадқиқотчиён дар давраи мигратсияи мавсимӣ ҳаракати парран даҳоро мушоҳида мекунанд) бо ёрии ҳамин метод ба амал оварда мешавад.

**Материалҳои (маводҳои) мушоҳида дар лавҳаҳо, расмҳо, фотосуратҳо, видеолавҳаҳо қайд карда мешаванд.**

**Методи таҷрибаҳои экологӣ** – бо воситаи ин метод таъсири баъзе омилҳо ба инкишофи организм омӯхта мешавад. Дар муҳити табиӣ омӯхтани таъсири ягон омил алоҳида ба организм ва ё ҷамъаи имконнопазир аст, чунки ҳамаи омилҳо таъсири маҷмӯавӣ (якҷоя) мерасонанд. Барои ба амал баровардани ин мақсад одатан ягон системаи табиӣ моделиронидани мешавад. Масалан, аквариум модели ҳавзаи оби нӯшоқӣ ба ҳисоб меравад.

**Методи моделронии математикӣ** барои пешгӯӣ кардани қобилияти зист ва ояндаи экосистема имкон медиҳад. Барои ба амал баровардани ин усул аз компютер васеъ истифода бурда мешавад. Моҳияти метод аз он иборат аст, ки хусусиятҳои системаи омӯхташаванда ба символҳои математикӣ табдил дода мешавад. Баъдан қимати баъзе нишондиҳандаҳоро тағйир дода, дар системаи омӯхташаванда ҷӣ гуна тағйиротҳо ба амал меоянд, муайян карда мешавад. Моделҳои экосистемаҳои мазкур дар асоси маълумотҳои, ки дар шароити табиӣ ва лабораторӣ ҷамъ оварда шудаанд, тартиб дода мешавад. Ин гуна моделҳои математикӣ барои омӯхтани ҳолатҳои, ки санҷиданашон дар таҷриба душвор аст ёри мерасонад. Онҳо барои пешгӯӣ намудани тағйирёбиҳои иқлим ва инкишофи экосистемаҳо таҳти таъсири омилҳои

антропогенӣ имконият медиҳанд. Бисёр вақт методҳои тадқиқоти экологӣ барои омӯхтани муҳити атроф дар якҷоягӣ истифода бурда мешаванд.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** экология, аутоэкология, синэкология, экологияи популятсионӣ, экологияи ҷамъият, экологияи экосистемаҳо, экологияи умумӣ, экологияи ландшафт, экологияи сааноат, экологияи иҷтимоӣ.



**Дониши худро санҷед.**

1. Чӣ гуна қисмҳои экологияи ҳозиразамон мавҷуд аст?
2. Ташаккулёбии экология ҳамчун фан ба тадқиқотҳои кадом олимон вобаста аст?
3. Аз чӣ сабаб экология барои оқилона истифода бурдан аз захираҳои табиӣ ва муҳофиза намудани онҳо ҳамчун асоси илмӣ хизмат мекунад?
4. Олимони ҷамоаҳои табиӣро чӣ гуна мушоҳида мекунанд? Барои истифодабарӣ аз усули мазкур дар доираи омӯхтани табиати зинда чӣ гуна маҳдудиятҳо мавҷуд аст?
5. Аҳамияти методи таҷрибаҳо дар омӯхтани муҳити атроф аз чӣ иборат аст?
6. Ҳангоми омӯхтани муҳити атроф дар кадом ҳолатҳо аз моделиронии математикӣ истифода мебаранд?



**Фикри худро баён кунед.**

1. Организмҳои дар аквариум зиндагӣ карда истодаро мушоҳида кунед. Барои растаниҳо ва ҳайвонҳои дар аквариум буда равшанӣ, ҳаво, об, ҳок чӣ аҳамият доранд? Микроорганизмҳо аз ин омилҳо чӣ гуна истифода мебаранд? Дар аквариум чӣ гуна шароит буданаш лозим аст? Дар асоси натиҷаҳои мушоҳида хулоса бароред.
2. Ҷадвалро пур кунед



**Супоришҳо барои кори мустақилона.**

Қисмҳои экология	Системаҳои биологӣ
Аутоэкология	
Демэкология	
Синэкология	
Биогеосенология	
Экологияи глобалӣ	
Экологияи саноат	
Экологияи иҷтимоӣ	

## БОБИ 2. ҚОНУНИЯТҲОИ УМУМИБИОЛОГИИ ДАРАЧАИ ЭКОСИСТЕМАВИИ ҲАЁТ

**Бо мазмуни ин боб шинос шуда, шумо бояд:**

- Хусусиятҳои асосӣ ва аҳамияти дараҷаи экосистемавии ҳаётро шарҳ дода тавонед.
- Ба биогеосенос ҳамчун экосистемаи биологӣ таъриф дода тавонед.
- Қисмҳои таркибии биогеосенозро фарқ карда тавонед.
- Механизмҳои асосии таъмин намудани барқарорӣ биогеосенос ва экосистемаҳоро кушода дода тавонед.
- Сабаб ва оқибатҳои ивазшавӣ ва аз нав барқароршавии биогеосенозро фаҳмонда тавонед.
- Экосистемаҳои (агроэкосистема) табиӣ ва сунъиро муқоиса карда тавонед.
- Моҳияти ҷараёнҳои мубодилаи модда ва энергияро дар экосистемаҳо донед.
- Дар ҳолати донишҷӯи қонуниятҳои гузаронидани моддаҳо ва энергия бо воситаи дараҷаҳои трофикӣ занҷири ғизоро тартиб дода тавонед.
- Таъсири омилҳои антропогенӣ ба экосистемаҳо муайян карда тавонед.
- Доир ба муаммоҳои экологии дар табиат мавҷудбуда, масъалаҳои муҳофизати табиат фикратонро баён карда тавонед.

### § 3. ХУСУСИЯТҲОИ ДАРАЧАИ ЭКОСИСТЕМАВИИ ҲАЁТ. БИОГЕОСЕНОЗ – СИСТЕМАИ БИОЛОГӢ



*Дониши худро санҷед. Дараҷаи биогеосенози ҳаётро таъриф диҳед. Воҳиди функционалӣ-структурии дараҷаи биогеосенози ҳаёт аз чӣ иборат аст? Кадом ҷараёнҳои ҳаётии ба дараҷаи биогеосенози ҳаёт хос бударо медонед?*

Биогеосенос (аз юнонӣ “bios”-ҳаёт, “geo”-замин ва “koinos”-умумӣ)-биосистемаи кушоде мебошад, ки аз бактерия, замбӯруғ, растанӣ ва ҳайвоноти намудҳои гуногун иборат буда, дар ҷараёни эволютсия худуди муайянро ишғол кардаанд.

Таълимот оиди биогеосенос аз тарафи олими ботаники рус Сукачев пешниҳод карда шуд. Ӯ воҳиди муҳими сохти функционалии табиати зинда

будани биогосеноз, инчунин аз ду қисми таркибӣ – маҷмӯи организмҳои зинда (биосеноз) ва маҷмӯи шароитҳои муҳити атроф – биотоп (аз юнонии “bios”-ҳаёт, “topos”- ҷой) иборат будани биогосенозро нишон дод. (расми 2).

Дар рӯи Замин ягон ҷойе нест, ки ҷамоаҳои табиӣ вонахӯранд. Ҳаёт дар шакли биогосенозҳо қариб тамоми қисмҳои муҳити атрофро ишғол



Расми 2. Структураи биогосеноз (мувофиқи В. Н. Сукачѐв)

кардааст. Ин бошад дар навбати худ ба сифати яке аз дараҷаҳои сохти ҳаёт аҳамияти муҳим доштани биогосенозро ифода мекунад. Ҳар як биогосеноз дар як ҳудуди муайян паҳн шудааст ва сарҳади муайяно доро аст. Ҷамоаҳои организмҳои зинда дар биёбонҳо, паҳноҳо шимолӣ, экватор, баҳр ва уқёнусҳо, хок ва кӯҳҳо ҳам вомехӯранд.

Хусусиятҳои ба худ хоси дараҷаи биогосенозии ҳаёт. Биогосенозҳо ба монанди ҳамаи биосистемаҳо системаи барқарори яклухт буда, ин хусусиятҳои онҳо ба воситаи гардиши моддаҳо таъмин карда мешаванд. Сохт ва хусусиятҳои биогосенозро қисми алоҳидаи экология – биогосенология меомӯзад.

Биогеосеноз чамоаҳои организмҳои зиндаеро дар бар мегирад, ки онҳо дар як ҳудуди муайяни бо воситаи омилҳои абиотикии табиат ва мубодилаи модда ва энергияи узван алоқаманд зиндагӣ мекунанд.

Биогеосеноз системаи биологии барқарор ва худидоракунанда буда, дар он организмҳои зинда (микроорганизмҳо, растаниҳо, ҳайвонот) бо қисмҳои таркибии табиати ғайризинда (об, хок, иқлим) алоқаманданд. Ба онҳо биогеосенозҳои кӯҳ, чангал, доманакӯҳ, марғзор мисол шуда метавонанд.

Чараёниҳои аз ҳама муҳиме, ки дар дараҷаи биогеосеноз мушоҳида мешаванд инҳо: синтези биомассаи таъминкунандаи ҳаёти намудҳо; идоракунии доимияти шумораи намудҳо; чоришавии моддаҳо ва энергия, ки барқарории биосистемаро таъмин мекунанд, ба ҳисоб мераванд.

**Биогеосенозҳо.** Дар биогеосенозҳо муносибати байниҳамдигарии намудҳои гуногуни табиат мушоҳида карда мешавад. Биогеосенозҳо дар гардиши моддаҳо иштирок мекунанд. Гуногунии биогеосенозҳо ва муддати тӯлонӣ мавҷуд будани онҳо эволютсияи биосфераро таъмин мекунад. Биогеосенозҳо системаеро ҳосил мекунанд, ки он барқарории биосфераро муайян намуда гардиши биологии моддаҳо (сикли биогеокимиёвӣ)-ро таъмин мекунад. Биогеосенозҳои устувор системаи яклухт буда, онҳо дорои хусусиятҳои худнавсозӣ, барқароркунӣ ва худидоракунӣ мебошанд.

**Мафҳуми экосистема.** Мафҳуми экосистема соли 1935 аз тарафи ботаники англис А. Тенсли ба илм дохил карда шуд. Мувофиқи ақидаи ӯ фаъолияти экосистемаҳо маҷмӯи омилҳои физикии ба мубодилаи модда ва чараёни энергия вобаста мебошанд. А. Тенсли экосистемаҳоро “воҳиди табиӣ асосии рӯи замин” меҳисобад.

Мафҳумҳои биогеосеноз ва экосистема мафҳумҳои ба ҳам наздик буда биосистемаҳои як дараҷаи сохти ҳаёт ба ҳисоб мераванд. Ин системаҳо дорои баъзе ҷиҳатҳои умумӣ мебошанд: аз қисмҳои таркибии ба ҳам алоқаманди зинда ва ғайризинда ташкил ёфтаанд ва дар онҳо чараёни мубодилаи моддаҳо ва энергия ба амал меояд. Мафҳумҳои экосистема ва биогеосеноз аксаран ба як маъно истифода шаванд ҳам, дар байни онҳо баъзе фарқиятҳо ҳастанд.

Мафҳуми биогеосеноз ҷиҳатҳои муайяни таркибии биосистемаро акс мекунад, мафҳуми экосистема бошад, моҳияти функционалии биосистемаро ифода мекунад. Экосистемаҳо бо андозаҳои худ, гуногуншаклӣ ва мураккабии намудҳо аз биогеосенозҳо фарқ мекунанд. Биогеосенозҳо дорои ҳудуди муайян мебошанд, дар экосистемаҳо бошад муайян намудани ҳудуд душвор аст.



Биогеосенот маҷмӯи табиӣ организмҳои зинда ва муҳити атроф дар як ҳудуди муайяни рӯи замин мебошад. Биогеосенот маҷҳуми муайян буда, ба он аз рӯи шумораи намуд ном гузошта мешавад. Масалан: “чанғали арчазор”, “чанғали чормағзҳо” ва ғайраҳо. Экосистемаҳо бошанд аз ҷиҳати андоза ва мураккабӣ гуногун мебошанд. “Экосистема” гуфта маҷмӯи омилҳои организмҳои зинда ва табиати ғайризинда, ки бо воситаи мубодилаи моддаҳо ва энергия ба ҳам алоқаманд буда, аз ҷиҳати андозаҳояшон гуногун мебошанд, фаҳмида мешавад.

Маҷҳуми экосистема нисбат ба маҷҳуми биогеосенот ба маънои васеътар истифода бурда мешавад. Ба ҳама гуна биогеосенот ҳамчун экосистема назар кардан мумкин аст, вале ҳама гуна экосистемаро биогеосенот гуфта наметавонем.

Экосистемаҳо аз ҷиҳати ҳудудашон гуногун шуда метавонанд: экосистемаҳои хурд – микроэкосистемаҳо (қатраи оби микробдор, оби кӯлмак, аквариум ва дигарҳо); экосистемаҳои андозаашон миёна – мезоэкосистемаҳо (боғи себзор, дашт, чанғали арчазор, ҳавз, дарё, кӯл ва дигарҳо); экосистемаҳои бузург – макроэкосистемаҳо (уқёнус, дашт, тайга, чанғали тропикӣ, кӯҳҳо, биёбон ва дигарҳо); экосистемаи глобалӣ (биосфера).

Экосистемаҳо табиӣ ва сунъӣ шуда метавонанд. Экосистемаҳои сунъӣ аз тарафи инсон бо мақсади пеш бурдани фаъолияти хоҷагидорӣ сохта мешаванд. Ба таркиби экосистемаҳо якҷанд биогеосенот дохил шуданаш мумкин аст. Биогеосенотҳо – экосистемаҳои табиӣ буда, сарҳадҳои онҳо бо фитосенот, яъне ҷамоаи растаниҳо муайян карда мешавад.



**Маънои маҷҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** Биогеосенот, биосенот, биотоп, сикли биогеокимиёвӣ, микроэкосистемаҳо, макроэкосистемаҳо, мезоэкосистемаҳо, экосистемаи глобалӣ.



**Дониши худро санҷед!**

1. Ба экосистема ва биогеосенот таъриф диҳед.
2. Қисмҳои таркибии экосистемаро номбар кунед. Аҳамияти онҳо аз ҷиҳати иборат аст?
3. Маҷҳумҳои “биогеосенот” ва “биотоп”-ро таъриф диҳед
4. Аҳамияти организмҳои ба гурӯҳҳои функционалии гуногун дохилшавандаи экосистемаро нишон диҳед.



**Супориш барои кори мустакилона.**

Монандӣ ва фарқияти биогеосенот ва экосистемаҳо ро муайян кунед. Ҷадвалро пур кунед.

Хусусиятҳои биогеосенот	Монандӣ	Хусусиятҳои экосистема



**Дониши худро санҷед.** Биогосеносзоҳо ба сифати биосистема аз кадом қисмҳои таркибӣ ташкил ёфтаанд?

Биогосеносзоҳо аз экосистемаҳои аз маҷмӯаҳои андозаашон гуногун иборат буда, бо он фарқ мекунанд, ки ҳудуди муайян доранд. Ба ин фарқиятҳо нигоҳ накарда мафҳумҳои “биосенос” ва “ҷамоа”, “биогосенос” ва “экосистема” – системаҳои биологии дараҷаи сохти аз намуд баланди ҳаётро ифода мекунанд.




Экосистема аз ду қисми таркибӣ ташкил ёфтааст: шароитҳои муҳит (биотоп) ва организмҳои зинда, ки дар рӯи замин гардиши моддаҳо ва ҷоришавии энергияро таъмин мекунанд.

**Биотоп** (юнонӣ “bios”-ҳаёт ва “topos”-ҷой ва ё ҷои зист) – на танҳо ҷои ишғолкардаи ҷамоа, балки комплекси омилҳои ба ҳам алоқаманди муҳит мебошад, ки ҳаёти ҷамоаро ифода мекунад. Организмҳои зинда дар давоми ҷамоа ҳаёти худ ба шароитҳои абиотикии муҳит (экотоп) таъсир расонида, онро ба биотоп табдил медиҳанд.

Муҳити абиотикии экосистема (экотоп)-ро қисмҳои таркибии ғайризинда - климатоп (рӯшноӣ, ҳарорат, намӣ, ҳаво ва дигарҳо) ва қисми таркибие, ки маҳсули ҷамоа ҳаёти организмҳои зинда ба ҳисоб мераванд – эдафотоп (хок) ташкил медиҳанд. Экотоп ҳудуди муайяне мебошад, ки хок ва иқлими ба худ хосро дошта аз тарафи организмҳои зинда тағйир дода нашудааст. Ҳудудҳои наво, ки дар натиҷаи ҷаввора задани вулқонҳо пайдо шудаанд ё ин ки ҷазираҳои кораллии наво пайдошуда мисоли экотоп шуда метавонанд. Экотопи аз тарафи организмҳои зинда тағйир додашуда ё ин ки ҳудуде, ки дар он намуди муайяни растанӣ ва ҳайвонҳо зиндагӣ мекунанд, биотоп номида мешавад.

**Биосенос** – маҷмӯи организмҳои зиндае мебошад, ки дар биотоп зиндагӣ мекунанд. Биосенос бо гуногуншаклии намудҳо ва шумораи онҳо, муносибатҳои байни организмҳои зиндаи ба намудҳои гуногун мансуб буда ва муносибатҳои гуногуншакли байни омилҳои муҳити беруна таъриф дода мешавад. Моддаҳои органикӣ, ки растаниҳои сабзи биогосенос (фитосенос) бо таъсири энергияи офтоб дар ҷараёни фотосинтез ҳосил мекунанд, барои ҳайвонҳо (зоосенос) ғизо ба ҳисоб мераванд. Замбӯруғҳо (микосенос) ва микроорганизмҳо (микробиосенос) боқимондаҳои органикӣ то моддаҳои минералӣ таҷзия намуда ба муҳити беруна бармегардонанд. Аз ҳисоби алоқамандии байни организмҳои табиат бо воситаи ғизо гузаштани модда ва энергия аз муҳити беруна ба таркиби

организмҳо ва аз онҳо боз ба табиати ғайризинда баргаштани он содир мешавад. Гардиши модда ва энергияи биосеннозҳо дар якҷоягӣ гардиши глобалии модда ва энергияро дар дараҷаи биосфера таъмин мекунад. Ҳамаи организмҳои зиндаи таркиби биосеннозро ба 3 гурӯҳи функционалӣ ҷудо мекунад: продуцентҳо, консументҳо ва редусентҳо (расми 3).

Автотрофҳо	Гетеротрофҳо	
Продусентҳо	Консументҳо	Редусентҳо.
		

Расми 3. Таркиби биосенноз

Ин гурӯҳҳо бо хусусиятҳои экологиашон аз ҳамдигар фарқ мекунад, ба таркиби онҳо популятсияи намудҳои гуногун, ки барои биосеннози муайян хос аст дохил мешаванд. Муносибатҳои мураккаби онҳо байни худ ва бо муҳити атроф ягонагии биогеосеннозро таъмин мекунад.

**Продусентҳо** (аз лотинӣ “*producens*”-созанда, офаранда) – моддаҳои органикӣ ҳосилкунанда, яъне организмҳои автотроф буда аз моддаҳои ғайриорганикӣ моддаҳои органикӣ синтез мекунад. Ба ин гурӯҳ растаниҳои сабз, бактерияҳои фотосинтезкунанда ва хомосинтезкунанда дохил мешаванд.

**Консументҳо** (аз лотинӣ “*consume*”-истеъмол мекунам) – истеъмолкунандаҳо, организмҳои гетеротроф буда, аз моддаҳои тайёри органикӣ ғизо мегиранд ва энергияи таркиби ғизоро ба занҷири ғизо мегузаронанд. Занҷири ғизо (трофик) пайдарҳамии организмҳои, мебошанд, ки пайвастаҳои органикиро аз истеҳсолкунанда то истеъмолкунанда зина ба зина мегузаронанд. Ба консументҳо ҳамаи ҳайвонҳо ва растаниҳои паразитӣ дохил мешаванд.

**Редусентҳо** (аз лотинӣ “reduce” – бармегардонам, барқарор мекунам) ё ки деструкторҳо (аз лотинӣ “destruo”-таксим мекунам) – организмҳои гетеротроф буда, моддаҳои органикиро то моддаҳои ғайриорганикӣ таҷзия мекунанд. Ба онҳо бактерияҳои сапротроф (сапрофит) ва замбӯруғҳо дохил мешаванд. Сапрофитҳо аз боқимондаи пайвастаҳои органикӣ ғизо мегиранд ва онҳоро то моддаҳои минералӣ таксим мекунанд. Моддаҳои минералии ҳосилшуда дар ҳок чамъ шуда аз тарафи продуцентҳо аз худ карда мешаванд.

Ҳамин тавр, биосеноз аз продусентҳо, консументҳо ва редусентҳо ташкил меёбад. Ҳаёти ин гурӯҳҳо ба ҳамдигар зич алоқаманд аст.

**Хусусиятҳои ба биогосенозҳо хос.** Биогосенозҳо дорои як қатор хусусиятҳо буда, ин хусусиятҳо устувории бардавоми онҳоро дар муддати дуру дароз таъмин мекунанд. Ба ин хусусиятҳои биогосенозҳо худбарқароркунӣ (регенератсия, таҷдид), устуворӣ, худидоракунӣ, инкишоф ва суксессияи экологӣ (ивазшавии экосистемаҳо) дохил мешаванд.

**Хусусияти худбарқароркунии** (худсозӣ) биогосенозҳо гуфта, чараёни энергияро ба самти муайян раван кардани биогосенозҳо ва таъмин намудани гардиши модда ва энергия дар байни организмҳои зинда ва табиати ғайризинда дар назар дошта мешавад. Энергияи офтоб, ки аз тарафи продусентҳо аз худ карда мешавад, об ва моддаҳои ғайриорганикӣ дар шакли моддаҳои органики чамъ шуда, барои чараёнҳои ҳаётии қисмҳои таркибии биогосеноз сарф карда мешавад. Боқимондаҳое, ки дар чараёни ҳаётии растаниҳо ва ҳайвонҳо ҳосил мешаванд ва ба муҳити беруна бароварда мешаванд, аз тарафи редусентҳо ба моддаҳои минералӣ табдил дода мешаванд ва аз нав ба гардиши моддаҳо баргардонида мешаванд. Гази ангидриди карбонат, ки дар чараёни нафаскашӣ ба муҳити беруна бароварда мешавад, аз тарафи продусентҳо дар чараёни фотосинтез истифода бурда шуда, оксигени барои нафаскашии организмҳои аэробӣ зарур ҳосил мешавад.

**Барқарории биогосенозҳо.** Ин хусусияти биогосенозҳо-хусусияти нисбатан доимӣ нигоҳ доштани сохт, алоқаҳои байни қисмҳои таркибӣ ва дигар нишондиҳандаҳо мебошад. Барқарории биогосенозҳо бо гуногунии намудҳо таъмин карда мешавад.

**Худидоракунии биогосенозҳо** – хусусияти барқарор кардани мувозинат дар байни қисмҳои таркибии худ ва муносибатҳои байниҳамдигарӣ баъд аз таъсири табиӣ ва ё антропогенӣ мебошад. Ба туфайли муносибатҳои биотикии биогосенозҳо шумораи намудҳо доимӣ нигоҳ дошта мешавад. Масалан, дар натиҷаи ҳосилдории баланд ба миқдори зиёд ҳосил шудани

тухмиҳои растаниҳо ба зиёдшавии шумораи хояндагон оварда мерасонад, ин бошад дар навбати худ ба зиёдшавии шумораи ҳайвонҳо оварда мерасонад. Зиёдшавии шумораи ҳайвонҳои дарранда сабаби камшавии ҳайвонҳо мегардад. Ана ҳамин тавр ҳайвонҳои дарранда ҳайвонҳои алафхӯрро, ҳайвонҳои алафхӯр бошад шумораи растаниҳоро назорат мекунад. Айни ҳамин ҳолатро дар муносибатҳои “паразит-хӯчаин” дидан мумкин аст.

**Хусусияти инкишофёбии биогосенозҳо** – ба сохти онҳо ва тағйиротхое, ки дар фаёлияти онҳо ба амал меоянд вобаста аст. Тағйиротҳои биогосенозҳо даврӣ (сиклӣ) ва тадричӣ (пайдарҳам) мешаванд. Тағйиротҳои даврӣ бо тағйирёбии мавсимӣ ва шабонарӯзии омилҳои муҳит, инчунин бо биоритмҳо ифода карда мешаванд. Дар натиҷаи ин гуна тағйиротҳо биосенозҳо ба ҳолати аввала бармегарданд. Тағйиротҳои тадричӣ бошанд оҳиста-оҳиста ба ивазшавии як биосеноз ба дигараш оварда мерасонанд. Ҷойи як биосенозро гирифтани биосенози дигар суқсессиаи экологӣ (аз лотинӣ “succession”-пайдарҳамӣ) номида мешавад.

**Суқсессия** – дар натиҷаи тағйирёбии таркиби намудҳои биосеноз (экосистема)-ро ташкилдиханда ва ҷойивазкунии пай дар пайи сохти таркибии ҷамоа ба вучуд меояд.

Ҳамин тавр биогосеноз маҷмӯи биосеноз ва биотоп буда, дар он гардиши модда ва энергия ба амал меояд. Продусентҳо, консументҳо ва редусентҳо қисмҳои таркибии функционалии экосистема ба ҳисоб мераванд.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** экотоп, климатоп, эдафотоп, фитосинтез, зоосеноз, микробиосеноз, продусентҳо, консументҳо ва редусентҳо.



**Дониши худро санҷед.**

1. Мафҳумҳои “биогосеноз” ва “экосистема”-ро муқоиса кунед. Умумият ва фарқияти байни онҳоро муайян кунед.
2. Дар бораи аҳамияти продусентҳо маълумот диҳед. Ба организмҳои фототроф ва хемотроф мисолҳо оред.
3. Вазифаҳои редусентҳоро дар экосистема бо мисолҳо фаҳмонда диҳед.
4. Моҳияти худбарқароркунӣ ва устувории биогосенозҳоро фаҳмонед.
5. Худидоракунии биогосенозҳо гуфта чиро мефаҳмед?



**Супоришҳо барои кори мустақилона.**



**Фикри худро баён кунед.**

1. Аз ҳад зиёд кам шудани шумораи редусентҳо дар экосистема ба кадом оқибатҳои экологӣ оварда мерасонад? Дар натиҷаи пурра нест шудани редусентҳо дар рӯи замин чӣ гуна тағйиротҳо ба амал омаданаши мумкин аст?

2. Гурӯҳҳои функционалии биогосеноз ва вобастагии байни намояндагони онҳоро нишон диҳед. Гурӯҳҳои функционалӣ: 1) продусентҳо; 2) консументҳо; 3) редусентҳо. Намояндагон: а) тӯс; б) оху; в) кирми лойхӯрак; г) шӯртан; д) замбӯруғи сафед; е) лишайник; и) чилпой; к) дафна; л) бактерияи оҳак; м) бактерияҳои амонификатор.
3. Мафҳумҳои зерин ва таърифи онҳоро чуфт карда нависед. Чадвалро пур кунед.

Т/р	Мафҳумҳои экосистемавӣ	Т/р	Таърифҳо
1	Биосеноз	А	Худуди муайяне, ки ҳоло аз тарафи организмҳои зинда тағйир дода нашудааст ва дорои ҳок, иқлими худ мебошад.
2	Продусентҳо	Б	Истеъмолкунандагони пайвастаҳои органикӣ – организмҳои гетеротроф.
3	Климатор	В	Қисми таркибии абиогении экосистема
4	Фитосеноз	Г	Ҷойивазкунии биосенозҳо.
5	Редусентҳо	Д	Қисми таркибии экосистема, ки натиҷаи фаъолияти организмҳои зинда ба ҳисоб меравад.
6	Экотоп	Е	Худуде, ки аз тарафи организмҳои зинда дигаргун карда шудааст ва дар он навъи муайяни растанӣ ва ҳайвонҳо зиндагӣ мекунанд.
7	Консументҳо	Ж	Организмҳои зиндаи таркиби биотоп.
8	Суксессияи экологӣ	И	Организмҳои гетеротрофе, ки пайвастаҳои органикиро то намакҳои минералӣ тақсим мекунанд.
9	Эдафотоп	К	Ҳосилкунандаи пайвастаҳои органикӣ
10	Ббиотоп	Л	Растаниҳои сабзи биогосеноз

4. Ба мафҳумҳои зерин таъриф диҳед ва мисолҳо биёред. Чадвалро пур кунед.

Ҷамоаҳо	Таъриф	Мисол
Фитосеноз		
Зоосеноз		
Микосеноз		
Микробиосеноз		

5. Ҷӣ гуна экосистемаҳоро биогосеноз гуфтан мумкин аст: алафзор, кӯл, кундаи пӯсидаистода, баҳр, чангали сӯзанбарг, дарё.



**Дониши худро санҷед.** *Муҳити зист ба организмҳои зинда чӣ гуна таъсир мекунад? Пайдоиши ҳаётро дар об фаҳмонед.*

Ҳар як организми зинда дар табиат муҳити муайяни зист дорад ва муҳит ба таври доимӣ ба он таъсир мерасонад. Маҷмӯи шароитҳои биотикӣ ва абиотикии муҳит, ки дар он организм, популятсия ё ки намуд зиндагӣ мекунад ва ба онҳо бевосита ё ки бавосита таъсир мерасонанд, муҳити зист номида мешавад. Муҳити зист як қисми табиат мебошад, ки организмҳои зинда дар давоми тамоми ҳаёти худ ба он дар муносибат мебошанд.

Муҳити зисти ҳар як организми зинда аз қисмҳои таркибии компонентҳои биотикӣ ва абиотикии табиат таркиб меёбад. Дар экология компонентҳои биотикӣ ва абиотикии табиат омилҳо номида мешаванд. Ҳар як қисми таркибӣ ё ки компоненти табиат, ки ба организмҳои зинда таъсир мерасонад ва дар онҳо реаксияҳои мутобикшавӣ-адаптатсияҳо ҳосил мекунад, омилҳои экологӣ номида мешавад.

Ҳамин тавр, муҳит-маҷмӯи омилҳои мебошад, ки организмҳои зиндаро ихота кардаанд ва ба онҳо бевосита ё ки бавосита таъсир мерасонанд. Организмҳо аз муҳит ҳамаи маҳсулотҳои барои чараёнҳои ҳаётӣ зарурро мегиранд ва ҳам ба муҳит маҳсулоти мубодилаи моддаҳо мебароранд. Муҳити зист на танҳо ба тарзи ҳаёти организмҳо, балки ба паҳншавии географии онҳо низ таъсир мерасонад. Барои организмҳои зинда ҳар як омилҳои экологӣ дорой аҳамияти гуногун мебошад. Баъзе омилҳои барои ҳаёти организмҳо хеле муҳим мебошанд ва баъзе омилҳои дигар барои организмҳо аҳамияти камтар доштанишон мумкин аст. Дар чараёни эволютсия дар ҳамаи организмҳои зинда нисбат ба муҳити зист мутобикшавиҳои ба худ хоси морфологӣ, физиологӣ, экологӣ ва ғайраҳо пайдо шудаанд.

Адаптатсия (аз лотинӣ “adaptation” – мутобикшавӣ) маҷмӯи аломатҳои мебошад, ки дар муҳити зисти муайян зиндагӣ кардан ва афзоиш ёфтани организмҳои зиндаро таъмин мекунад. Масалан, шакли лағжони бадани моҳиҳо ҳаракати онҳо дар об осон мекунад, баргҳои растаниҳои, ки дар муҳити беоб месабзанд (алоэ) ва ё пояшон (кактус) ба обчамъкунӣ мутобик шудаанд.

Омилҳои экологӣ ба се гурӯҳ: абиотикӣ, биотикӣ ва антропогенӣ ҷудо мешаванд. Вобастагии байниҳамдигарӣ ва таъсири байниҳамдигарии муҳит ва организмҳои зинда яке аз қонуниятҳои асосӣ дар системаи

“организм-муҳит” ба ҳисоб меравад. Организмҳои зинда аз муҳит моддаҳои барои ҳудашон заруриро мегиранд ва ба муҳит дар дараҷаҳои гуногун таъсир мерасонанд. Дар натиҷа ҳуди муҳит низ тағйир меёбад.

Қонуниятҳои асосӣ дар системаи “организм-муҳит” аз тарафи В. И. Вернадский кашф карда шудаанд ва қонуни ягонагии организм ва муҳити зисти он номида мешаванд. Ҳаёт дар асоси ягонагии организмҳои зинда ва муҳити зист, дар натиҷаи мубодилаи модда ва энергия инкишоф меёбад. Бино бар принсипи экологӣ-эволюсионӣ, ки аз ин қонун бармеояд, имкониятҳои генетикии ҳар як навъ ба муҳити зисти ҳудаш мувофиқ аст. Организмҳои зинда ҳам дар навбати худ ба муҳит таъсири калон мерасонанд, ин дар навбати аввал бо дар ҳамин муҳит зистани организм муайян карда мешавад. Организмҳои зинда ғизо мегиранд, нафас мекашанд, ба муҳити атроф боқимондаи мубодилаи моддаҳо ва энергияро мебароранд, месабзанд, инкишоф меёбанд, ҳаракат мекунанд. Ба туфайли чунин фаъолияти ҳаётии организмҳо таркиби ҳаво, структураи ҳок, дараҷаи тозагии об ва дигар нишондиҳандаҳои муҳити зист тағйир меёбад. Гарчанде таъсири алоҳидаи ҳар як организм ба муҳит он қадар калон набошад ҳам, маҷмӯи таъсири ҳамаи организмҳои муҳит ниҳоят калон мешавад. Таъсири организмҳои зинда ба муҳит, барои онҳо ташаккулдиҳандаи фаъолияти муҳит ба ҳисоб меравад.

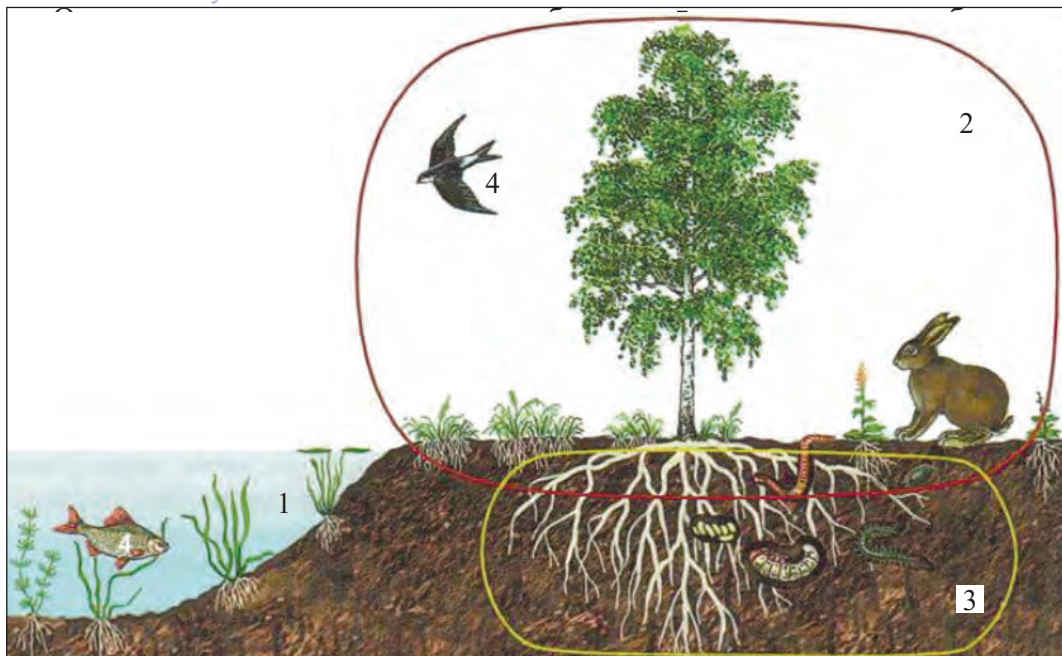
Дар рӯи замин барои организмҳои зинда чор намуди муҳити зист мавҷуд аст: муҳити об, муҳити хушкӣ – ҳаво, муҳити ҳок ва организми зинда (барои паразитҳо ва симбионтҳо). Ҳар як муҳит дорои шароитҳои ба худ хос мебошад.

Организмҳои зинда дар як ва ё якҷанд муҳит зистанашон мумкин аст. Муҳите, ки дар он якумин бор ҳаёт пайдо шуд, муҳити об ба ҳисоб меравад.

Дар ҷараёни инкишофи таърихӣ организмҳои зинда ба муҳити хушкӣ – ҳаво гузаштанд. Дар натиҷа растанӣ ва ҳайвонҳои ба муҳити нав мутобиқшуда пайдо шуданд. Дар натиҷаи фаъолияти ҳаётии организмҳои зинда ҳок ташаккул ёфт ва баъзе организмҳо барои дар ҳок зиндагӣ қардан мутобиқ шуданд. Муҳити организмро паразитҳо ва симбионтҳо ишғол кардаанд. Дар ҳама гуна муҳит шарту шароити ба худ хос ва инчунин ҳудудҳои муайяни аз ҳамдигар фарқкунанда яъне биотопҳо мавҷуд аст. Масалан, дар муҳити об дар рӯи об, дар қаъри об, дар таги об, дар байни обсабзҳо ҳудудҳои зист мавҷуд аст.

**Муҳити об.** Муҳити зисти дар рӯи замин аз ҳама паҳншуда буда, укёнусҳо, ҳавзаҳои оби континентҳо ва обҳои зеризаминиро дар бар мегирад.





**Расми 4.** Чор намуди муҳити зист: 1 – муҳити об; 2 – муҳити хушкӣ–ҳаво; 3 – муҳити хок; 4 – муҳити организм.

дорад ва ҳангоми хунук кардан васеъ мешавад, ба ғайр аз ин миқдори оксиген дар он нисбатан кам буда, рӯшноиро кам мегузаронад. Об муҳити ҳаракаткунанда яъне ҷоришаванда мебошад. Дар натиҷаи ҳаракати он организмҳое, ки дар муҳити об зиндагӣ мекунанд, бо оксиген ва моддаҳои ғизоӣ таъмин мешаванд. Дар ҳамаи қисмҳои ҳавзаи оби ҳарорат тахминан як хел тақсим мешавад.

Бо сабаби гармиғунҷош ва гармигузаронии калон доштани ҳарорат дар муҳити об нисбат ба муҳити хушкӣ кам тағйир меёбад. Ҳангоми  $10^{\circ}\text{C}$  баланд шудани ҳарорати ҳаво, ҳарорати об фақат  $1^{\circ}\text{C}$  баланд мешавад.

Дар қабри об ҳарорат нисбатан доимӣ буда, дар атрофи  $+4^{\circ}\text{C}$  мешавад. Дар сатҳи болоии ҳавзаи оби тағйирёбии шабонарӯзӣ ва мавсимии ҳарорат аз  $0^{\circ}\text{C}$  то  $+36^{\circ}\text{C}$  шудани мумкин аст.

Бо сабаби калон будани зичии об (нисбат ба ҳаво 700 маротиба зиёд аст) барои организмҳои дар муҳити об зиндагикунанда вай вазифаи такягохро иҷро мекунад. Ғадудҳои гуногуни дар бадани ҳайвонҳои якхучайра, обсабзҳо, медузаҳо, харчангшаклҳои майда буда

сатҳи таъсирро бо об зиёд мекунад ва шиноварии онҳоро таъмин мекунад. Ба рӯи об баромадан, ба таги об фаромадан ё ин ки дар қабати муайяни об муаллақ истодани моҳиҳо ба шакли лағжони бадан ва пуфаки шиноварии онҳо вобаста мебошад. Ҳайвонҳои дар об фаъол ҳаракаткунанда ба туфайли он ки баданашон шакли лағжон дорад ва дорои болҳои шиноварии махсус мебошанд, муқовимати онро осон бартараф мекунад.

Дар муҳити об рӯшноӣ нисбат ба ҳаво кам аст. Як қисми нурҳои офтоб аз сатҳи об баргардонида мешавад, як қисми дигарашро об фуру мебарад. Ҳангоми зиёдшавии чуқурии об миқдори рӯшноии барои чараёни фотосинтез зарурӣ кам мешавад ва ин боиси маҳдудшавии пахншавии растаниҳо мегардад. Миқдори рӯшноӣ барои фаъолияти ҳаётии ҳайвонҳо аҳамият надорад.

Барои организмҳои дар муҳити об зиндагикунанда миқдори намаки таркиби об аҳамияти калон надорад. Ҳавзаҳои обӣ аз ҳамдигар бо таркиби кимиёвиашон фарқ мекунад. Яке аз нишондиҳандаҳои муҳим-миқдори оксиген дар таркиби об мебошад. Манбаи асосии оксигени таркиби об чараёни фотосинтези растаниҳои обӣ ба ҳисоб меравад, як қисми оксиген ба об аз атмосфера мегузарад.

**Мутобиқшавии растаниҳо ба муҳити об.** Дар обҳои шӯр фақат обсабзҳо воমেҳӯранд. Ин растаниҳо ба норасоии рӯшноӣ бо воситаи ҳосил кардани пигментҳои иловагӣ мутобиқ мегарданд. Онҳо барои дар чуқуриҳои гуногун зиндагӣ кардан мутобиқ шудаанд: дар қисмҳои тунуқоби ҳавзаҳои обӣ обсабзҳои сабз, дар қабатҳои чуқуртараш обсабзҳои бӯр ва дар қисми аз ҳама чуқураш обсабзҳои сурх воমেҳӯранд. Растаниҳои олие, ки дар муҳити об месабзанд, “гидрофитҳо (аз юнонӣ “hydro”-об, “phiton”-растанӣ) номида мешаванд”. Дар растаниҳои олие, ки дар об зиндагӣ мекунад, бофтаи механикӣ, бофтаи гузаронанда ва реша суст инкишоф ёфтаанд. Дар решашон мӯякҳо мавҷуд нест. Дар баъзе растаниҳо реша мавҷуд нест (элодея), ё ин ки реша вазифаи пайвастшавӣ бо субстратро иҷро мекунад (сафедбарг). Ба сифати механизми мутобиқшавӣ ба норасоии миқдори оксиген дар об дар узвҳои растаниҳо бофтаи бо ҳаво пуршуда – аэренхима инкишоф ёфтааст. Шакли барги баъзе растаниҳои баргашон тунук (нилуфари обӣ, чормағзи обӣ) вобаста ба ҷойгиршавиашон дар муҳити ҳаво ва об фарқ мекунад. Доначаҳои гард, мева ва тухмиҳои растаниҳои обӣ бо воситаи об пахн мешаванд.

**Мутобикшавии ҳайвонҳо ба муҳити об.** Олами ҳайвоноти муҳити об нисбат ба олами растаниҳо бой мебошад. Организмҳое, ки дар муҳити об зиндагӣ мекунанд ба гурӯҳҳои экологии зерин ҷудо карда мешаванд: планктон, нектон, бентос. Ин гурӯҳҳо бо мутобикшавии морфологӣ, физиологӣ ва экологӣ аз ҳамдигар фарқ мекунанд.

Планктон (аз юнонӣ “planktos”-сайёр, аз ҷое ба ҷо кӯчанда) организмҳое ба ҳисоб мераванд, ки дар қаъри об зиндагӣ мекунанд, мустақил ҳаракат карда наметавонанд ва бо ҷараёни об аз як ҷой ба ҷои дигар мекуҷанд. Ба онҳо ҳайвонҳои сода, рӯдаковокҳо, харчангшаклҳои майда, тухми моҳиҳо мисол мешавад. Ҳаракати сайёри ин организмҳо дар қаъри об ба воситаи ғадудҳои дароз, дохилакҳои газдор ва рағфандор таъмин карда мешавад.

Нектоп (аз юнонӣ “nektos”-шинокунанда) организмҳое, ки дар об ғайр аз ҳаракат мекунанд, ба ҷараёни об муқовимат карда метавонанд ва масофаи калонро шино карда мегузаранд. Ба онҳо моллюскаҳои сарпо, моҳиҳо, китшаклҳо, куракпойҳо мисол шуда метавонанд. Дар ин ҳайвонҳо дар ҷараёни эволютсия барои дар об ғайр аз ҳаракат кардан ва барои бартараф кардани муқовимати об мутобикшавиҳо ба вучуд омадаанд. Ба ин мутобикшавиҳо инкишофи пуркуввати мушакҳо, шакли лағжони бадан, бо пулакчаҳо ихота шудани бадан, ҷудо шудани моддаи часпак, мавҷудияти боли шиноварӣ ва белпойҳо мисол шуда метавонанд.

**Бентос** (аз юнонӣ “bentos” – ҷуқурӣ) – организмҳое, ки дар қаъри об ва ё дар байни қумҳои зерин зиндагӣ мекунанд. Дар организмҳои бентос мутобикшавиҳое, ки қобилияти шиновариро суст мекунанд: Чиганок (моллюскаҳо), қабати хитинӣ (харчанг, краб, омар, лангустҳо), дастгоҳҳои дар зерин об часпанда (узви маккандаи зулукҳо) мавҷуд аст. Бадани моҳиҳои скат ва камбала паҳн шуда, лансетик ва ҳалқакирмҳои баҳр бошанд дар зерин қум гӯр мешаванд.



**Маъноии мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** муҳит, муҳити зист, адаптатсия, омилҳои экологӣ, гидробионтҳо, планктон, нектон, бентос.



**Дониши худро санҷед:**

1. Дар рӯи замин чӣ гуна муҳитҳои зист мавҷуд аст?
2. Хусусиятҳои ба худ хоси муҳити обро номбар кунед.
3. Манбаи оксиген ва оксиди карбонро дар об гӯед.
4. Миқдори кадом газ дар об омилҳои маҳдудкунанда ба ҳисоб меравад?
5. Мутобикшавии растаниҳо ба муҳити об чӣ тавр намоён мешавад? Мисолҳо оред.



Расми 5. Организмҳои муҳити об.

6. Мутобиқшавии ҳайвонҳо ба муҳити об чӣ тавр намоён мешавад? Мисолҳо оред.
7. Гурӯҳҳои экологӣ ва намояндагони ҳайвонҳои дар об зиндагикунандаро чуфт карда нависед. Гурӯҳҳои экологӣ: 1) планктон; 2) нектон; 3) бентос. Намояндагон: а) шўрган; б) медуза; в) камбала; г) осминог; д) краб; е) дафния; ж) харчанг.



**Фикри худро баён кунед:**

1. Аз чӣ сабаб дар моҳҳои зимистон ва тобистон нобудшавии моҳиҳо мушоҳида мешавад? Чораҳои пешгирии онро номбар кунед.



**Супоришҳо барои кори мустақилона:**

1. Чадавралро пур кунед ва мутобиқшавии ҳайвонҳоро ба муҳити зист нависед.


Ҳайвонҳо	Мутобиқшавӣ
Касатка	
Белуга	

Манта	
Сангпушти баҳрӣ	
Медузаҳо	
Актинияҳо	
Сӯзанмоҳӣ	

1. Диктанти биологӣ: Мафҳумҳои додашударо дар чадвал ба равиши мувофиқ ҷойгир кунед. Мафҳумҳо: муҳит, планктон, мутобиқшавӣ, омилҳои экологӣ, муҳити зист, нектон, гидробионтҳо, бентос.

Т/р	Маъноии мафҳум	Мафҳум
1	Организмҳое, ки ғайр аз ҳаракат мекунанд, ба ҷараёни об муқобил истода метавонанд	
2	Омилҳое, ки ба организмҳо таъсири бевосита ва бавосита мерасонанд	
3	Организмҳои дар об зиндагикунанда	
4	Ҳама гуна қисми таркибие, ки ба организмҳои зинда таъсир мекунанд ва боиси мутобиқшавии онҳо мегарданд	
5	Маҷмӯи компонентҳои абиотикӣ ва биотикӣ табиат	
6	Дар муҳити муайян зиндагӣ кардан ва насл гузоштани организмҳо	
7	Организмҳое, ки дар ҷаъри об зиндагӣ карда, мустақил ҳаракат карда наметавонанд	
8	Организмҳое, ки дар тағи об ё ин ки дар қумҳои тағи об зиндагӣ мекунанд	

## § 6. ХУШКӢ – ҲАВО, ХОК БА СИФАТИ МУҲИТИ ЗИСТИ ОРГАНИЗМҲОИ ЗИНДА

 **Донишҳои худро санҷед:** Доир ба ҳайвонҳои дар муҳитҳои хушкӣ – ҳаво ва хок зиндагикунанда, ки аз курси зоология ба шумо маълуманд, мисолҳо оред.

**Муҳити хушкӣ – ҳаво.** Яке аз ҷиҳатҳои ба худ хоси муҳити хушкӣ – ҳаво он аст, ки ҳайвонҳое, ки дар ин муҳит зиндагӣ мекунанд, дар хушкӣ ҳаракат мекунанд ва ҳаёти онҳо бевосита ба муҳити ҳаво вобаста аст. Миқдори газҳо дар таркиби ҳаво нисбатан доимӣ буда, аз 78,08% нитроген, 20,9 % оксиген, 1% газҳои инертӣ ва 0,03% ангидриди карбонат иборат аст. Оксигени таркиби атмосфера тахминан

2,5 млрд сол пеш ҳосил шудааст. Дар ин ҷо ҷараёни фотосинтез дар растаниҳои сабз роли хело муҳим бозидааст. Бо иштироки ангидриди карбонат ва ҳаво дар ҳуҷайраи растаниҳо моддаҳои органикӣ ҳосил мешавад ва оксиген ба атмосфера мебарояд. Барои растаниҳо, ҳайвонҳо ва микроорганизмҳои аэробӣ ҳаво яке аз омилҳои зарурӣ ба ҳисоб меравад. Ҳок барои ҳаракати ҳайвонҳо вазифаи субстратро иҷро мекунад, растаниҳо бошанд, бо решаашон ба ҳок пайваст мешаванд ва аз он об ва намакҳои минералиро ҷаббида мегиранд.

Зичии ҳаво нисбат ба об хело паст аст, аз ин сабаб ҳам барои дар рӯи замин ҳаракат кардани организмҳои зинда муқовимати ҳаво қариб, ки ҳис карда намешавад ва он вазифаи тақягоҳро иҷро намекунад (истисно аз ҳайвонҳое, ки дар ҳаво мепаранд). Паст будани зичии ҳаво нисбатан паст будани фишори атмосфераро дар хушкӣ ифода мекунад (ба 760 мм сутуни симоб баробар аст). Ба ғайр аз ин, шаффофии ҳаво нисбат ба об хело зиёд аст.

**Омилҳои экологие**, ки ба организмҳои зиндаи муҳити хушкӣ – ҳаво таъсир мерасонанд бо баъзе хусусиятҳои ба худ хос тавсиф дода мешаванд. Дар муҳити хушкӣ-ҳаво рӯшноӣ бисёртар таъсир мерасонад. Ҳарорат ва намай вобаста ба ҳудуди географӣ, мавсими сол ва вақтҳои гуногуни рӯз хело тағйирёбанда мебошанд. Ҳаракати массаҳои ҳаво дар самтҳои горизонталӣ ва вертикалӣ боз як омили экологии дигар – шамолро ба вучуд меорад. Ҳаво ба монанди дигар омилҳои экологӣ ба организмҳои зинда таъсири бевосита ва бавосита мерасонад. Таъсири бевоситаи ҳаво аз ҷиҳати экологӣ ҳеҷ гуна аҳамиятро доро нест.

Таъсири бавоситаи ҳаво бо воситаи шамол ба амал бароварда мешавад, чунки шамол характери таъсири муҳитҳои экологии ҳарорат ва намиро тағйир медиҳад ва ба организмҳо таъсири механикӣ мерасонад. Дар натиҷаи ба як самт вазидани шамолҳои саҳт навда ва пояҳои растаниҳо қат шуда, ба як тараф месабзанд, махсусан шакли шохҳои дарахтон тағйир меёбад. Шамол дар растаниҳо ҷараёни транспиратсияро метезонад ва барои гардолудшавии растаниҳо аҳамияти калон дорад. Растаниҳои бо ёрии шамол гардолудшаванда растаниҳои анемофил (юнонӣ “anemos”-шамол, “filiya”-дӯст медорам) номида мешаванд ва дар ҷараёни эволютсия дар онҳо баъзе нишонаҳои мутобиқшавӣ пайдо шуданд. Ҷараёни ҳаво барои паҳншавии растаниҳо ва ҳайвонот дар рӯи замин имконият фароҳам меорад. Шамол то масофаҳои дур паҳн шудани тухмӣ ва меваҳоро таъмин мекунад. Растаниҳое, ки мева ва тухмиашон бо ёрии шамол паҳн мешаванд – растаниҳои анемохор

(юнонӣ “anemos”-шамол, “chorea”-пахншавӣ) номида мешаванд ва дар онҳо низ баъзе мутобиқшавиҳо ба вучуд омадааст.

Барои муҳити хушкӣ-ҳаво пахноҳои географӣ ва минтақаҳо хос буда, дар минтақаҳои гуногуни кураи замин шароити иқлим гуногун аст ва ҳар як минтақаи иқлимӣ олами растаниҳо ва ҳайвонҳои ба худ хосро дорад. Муҳити хушкӣ-ҳаво бо гуногунии муҳитҳои зист ба монанди биёбон, дашт, чангал, ғор, ботлоқзор, ҳамвориҳо ва кӯҳҳо тавсиф дода мешавад.

Мутобиқшавиҳо барои дар муҳити хушкӣ-ҳаво зистани растаниҳо ва ҳайвонот. Тавре, ки маълум аст, зичии ҳаво он қадар калон нест. Аз ҳамин сабаб ҳам дар растаниҳо инкишоф ёфтани бофтаи механикӣ, ки вазифаи тақиягоҳро иҷро мекунад, хело муҳим аст. Тағйирёбии хело зиёди омилҳои иқлим бошад, барои дар растаниҳо ҳосил шудани бофтаи пӯшонанда сабаб мешавад. Ба ғайр аз ин, дар растаниҳо бо ёрии шамол мутобиқшавиҳое пайдо мешаванд, ки гардолудшавӣ, пахншавии спораҳо, тухмиҳо ва меваҳоро таъмин мекунад.



Расми 6. Организмҳои муҳити хушкӣ-ҳаво.

Дар ҳашарот ва паррандаҳо барои парвоз кардан мутобиқшавиҳо ба вучуд меоянд. Ҳаракати массаҳои ҳаво паҳншавии баъзе организмҳои майдаро (тортанакҳо, ҳашоротҳо) таъмин мекунад. Мукамалшавии скелети берунӣ (бандпойҳо) ва дохилии (хордадорҳо) ҳайвонҳо дар чараёни эволютсия ба паст будани зичии ҳаво вобаста аст. Масса ва андозаҳои бадани ҳайвонҳои хушкӣ маҳдуд аст. Масалан, массаи ҳайвони аз ҳама калони хушкӣ фил 5 тонна бошад, массаи кити гигант, ки дар баҳр зиндагӣ мекунад, ба 150 тонна мерасад.

**Муҳити хок.** Қабати сатҳии ғовак ва ҳосилдори замин хок ном дорад. Хок дар натиҷаи таъсири иқлим ва омилҳои биологӣ ҳосил шудааст. Дар байни зарраҳои саҳти хок ҳаво ва об мешавад. Хок ба сифати муҳити зисти организмҳо бо хусусиятҳои зерин тавсиф карда мешавад: зичии калон, набудани рӯшноӣ, ба дараҷаи кам тағйирёбии ҳарорат, кам будани миқдори оксиген ва бисёр будани миқдори ангидриди карбонат. хокҳои минтақаҳои иқлимашон гуногун бо миқдори намӣ таъмин буда, бо ҳаво, нишондиҳандаҳои рН ва дараҷаи шӯрӣ аз ҳамдигар фарқ мекунад. Организмҳои дар муҳити хок зиндагикунанда эдафобионтҳо (юнонӣ “edophos”-хок, “biontos”-зиндагикунанда) номида мешаванд.

Дар қабати болоии хок решаҳои растаниҳо ҷойгир буда, дар чараёни фаъолияти ҳаётии онҳо ва баъди нобуд шуданашон қабати хок мулоим шуда, барои организмҳои дар хок зиндагикунанда шароит фароҳам оварда мешавад. Ҳайвонҳои дар хок зиндагикунанда омехташавии массаҳои хокро таъмин мекунад. Ба туфайли нобудшавии растаниҳо ва ҳайвонот дар таркиби хок моддаҳои органикӣ чамъ шуда, барои ҳайвонҳои соддае, ки дар хок зиндагӣ мекунад, яъне бактерияҳо ва замбӯруғҳо ҳамчун манбаи ғизо ва энергия хизмат мекунад. Хок барои растаниҳо функцияи тақягоҳро иҷро мекунад ва инчунин манбаи об ва моддаҳои минералӣ ба ҳисоб меравад. Боқимондаҳои органикии таркиби хок-боқимондаҳои пӯсида ва гумус барои растаниҳо аҳамиятноканд. Моддаҳои органикии таркиби хок дар натиҷаи чараёнҳои кимёвӣ, инчунин ба таъсири детритофаҳо, бактерияҳо ва замбӯруғҳо тақсим шуда ба гумус табдил меёбанд.

Гумус маҳсулоти охирини тақсимшавии моддаҳои органикӣ буда, дар таркиби хок ҷӣ қадар бисёр бошад, ҳосилнокии хок ҳамон қадар зиёд мешавад. Гумус структураи хок, таркиби онро беҳтар мекунад ва ҳосилнокиро зиёд мекунад. Дар чараёни минерализатсияи моддаҳои органикӣ ва пӯсидаҳо дар таркиби хок элементҳои нитроген, фосфор, сулфур, калсий, калий ва дигарҳо чамъ мешаванд, ки барои ғизои растаниҳо аҳамияти муҳим доранд. Барои бо воситаи реша ғизогирии



растаниҳо микроорганизмҳои дар хок зиндагикунанда аҳамияти муҳим доранд. Аксар растаниҳои олий бо замбӯруғҳо микориза ҳосил мекунанд, ки қобилияти чаббиши решаҳо пурзӯр мекунанд.

Микроорганизмҳо, растаниҳо ва ҳайвонҳо, ки дар хок зиндагӣ мекунанд, дар ҳолати ба ҳамдигар алоқаманд мезиянд. Ҳайвонҳо ва бактерияҳо сафеда, карбогидрат ва чарбҳои таркиби растаниҳоро аз худ мекунанд. Замбӯруғҳо селлюлозаи таркиби ҷӯбро таҷзия мекунанд. Дар натиҷаи чунин муносибатҳо хусусиятҳои физикӣ ва кимиёвӣ ҷинсҳои кӯҳӣ тағйир ёфта, чараёни доимии ҳосилшавии хок ба амал меояд.

### **Мутобиқшавии растаниҳо ва ҳайвонот барои зистан дар хок.**

Дар растаниҳо, ки дар шароити иқлими хушк мерӯянд, норасоии об мушоҳида карда мешавад. Аз сабаби баланд будани фишори осмотикии маҳлули таркиби хокҳои шӯр, аз чунин хок аз худ кардани об барои растаниҳо душвор аст. Дар минтақаҳои иқлими хунук, гарчанде намӣ бисёр бошад ҳам, растаниҳо ба норасоии об мутобиқ мешаванд, чунки ҳарорати хунук барои фаъолияти мӯътадили реша ҳалал мерасонад.

Дар чараёни эволютсия дар ҳайвонот барои дар хок зиндагӣ кардан баъзе мутобиқшавиҳо пайдо шудаанд. Бадани ҳайвонҳои дар хок зиндагикунанда пӯсти сахт ва намнагузаранда дорад ё ки бо моддаи часпак пӯшида шудааст, узвҳои бинишашон нағз инкишоф наёфтаанд.

Барои дар хок ҳаракат кардани онҳо мутобиқатҳои гуногун инкишоф ёфтаанд. Масалан, каллаи гӯсола ва кротҳо хокро кофта барои худ роҳ кушода лона месозанд. Кирми лойхурак бошад, зарраҳои хокро молида ба худ роҳ мекушояд. Пойҳои белмонанди ҳайвонҳои заминков, скелети гидростатикии кирми лойхӯрак, ки функцияи тақягоҳро иҷро мекунад ва мӯякҳои танааш, нохунҳои ҳашаротҳо ва бисёрпайҳо барои дар муҳити хок зиндагӣ кардан имкон медиҳанд.

**Организмҳои зинда ба сифати муҳити зист.** Организмҳои зинда барои организмҳои, ки ҳаёти паразитӣ ва симбиозӣ мегузаронанд, муҳити зист ба ҳисоб мераванд. Организмҳои зинда-растаниҳо, ҳайвонҳо аз ҷумла бадани одам ҳам барои дигар организмҳо ҳамчун муҳити зист хизмат мекунад. Ба сифати муҳити зист истифода бурдани як организм аз тарафи организми дигар дар табиат аз қадимулайём мавҷуд аст ва васеъ паҳншуда ба ҳисоб меравад. Организме, ки баданаш барои дигар организм ҳамчун муҳити зист хизмат мекунад хӯчаин номида мешавад. Бактерияҳои паразитӣ, замбӯруғҳо, ҳайвонҳои беустухон, ҳайвонҳои содае, ки дар ҳолати симбиоз зиндагӣ мекунанд ва обсабзҳо аз организми хӯчаин ба сифати ҷойи зист ва манбаи ғизо истифода мебаранд.



**Расми 7.** Организмҳое, ки дар хок зиндагӣ мекунад.

Якчанд шаклҳои муносибатҳои симбиозӣ мавҷуд аст, ки бо он дар мавзӯҳои оянда шинос мешавем. Организмҳое, ки дар узвҳои даруна ва бофтаҳои организми хӯчаин зиндагӣ мекунад, эндобионтҳо (юнонӣ “endos”-дохилӣ, “biontos”-зиндагикунанда) номида мешаванд.

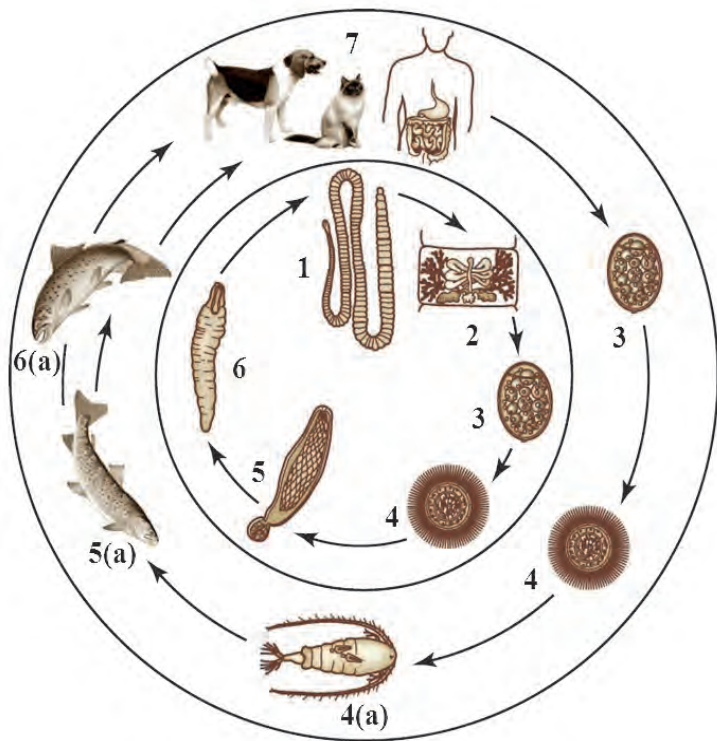
Дар бадани организмҳои зинда барои онҳое, ки аз он ба сифати муҳити зист истифода мебаранд ба миқдори зарурӣ об ва ғизо, ҳарорати доимии мусоид мавҷуд аст. Лекин дар навбати худ организмҳои паразитӣ ва симбионт ба як қатор душвориҳо ба монанди тангии майдони зист, маҳдуд будани имконияти паҳншавӣ, таъсири реаксияҳои кимиёвӣ системаи иммуни хӯчаин дучор мешаванд.

**Мутобиқшавиҳо барои зистан дар бадани организмҳои зинда.** Аз ҳисоби як организм (хӯчаин) зиндагӣ қардани организми дигар (паразит) паразитӣ номида мешавад. Вобаста ба муносибати байнихамдигарӣ бо организми хӯчаин паразитӣ ду намуд мешавад: экопаразитҳо дар қисмҳои берунии бадани организми хӯчаин зиндагӣ мекунад (кайк, шабушк, кана ва дигарҳо); эндопаразитҳо дар ковокии бадан, узвҳои дохила ва бофтаҳои, ҳучайраҳои хӯчаин зиндагӣ мекунад (плазмодияи малярия, аскарида, кирми мӯяқдор, тасмакирмҳо). Барои дар организми хӯчаин зиндагӣ қардан дар эндопаразитҳо як қатор мутобиқшавиҳо ба вучуд омаданд: аз ҷумла хурдии андозаҳои бадан, соддашавии сохти

бадан, мавҷудияти қабати ҳимоявии бадан, бисёрӣ насл, дар сикли ҳаёти иваз кардани организми хӯчаин ба дигар организм ва ғайраҳо.

Бо сабаби барои зист мусоид ва оптималӣ будани организми хӯчаин паразитҳо сохти мураккаби бадан ва механизмҳои мутобиқшавӣ надоранд. Аз ҳамин сабаб ҳам сохти бадани онҳо содда мешавад, баъзе узвҳояшон ба редуксия дучор шудаанд. Масалан, дар кирмҳои паразит узвҳои ҳаракат мавҷуд нест. Дар бисёр намояндаҳо барои дар бадани хӯчаин мустақкам чой гирифтани узвҳои часпанда (чангак, часпакҳо) мавҷуд аст.

Паразитҳое, ки дар системаи ҳозимаи организмҳои зинда вомерӯранд, бо сабаби ғизои осон ҳазмшаванда қабул карданашон системаи ҳози-



**Расми 8.** Сикли ҳаётии кирми тасмашакл: 1-кирми ба воя расида; 2-қисми расидаи бадан; 3-тухмӣ; 4-личинкаи тартиби якум; 4 (а)-хӯчаини миёнаи тартиби якум (сиклон); 5-личинкаи таркиби дуум; 5 (а)-хӯчаини миёнаи тартиби дуум (моҳии хурд); 6-личинкаи тартиби сеюм; 6 (а)- хӯчаини миёнаи тартиби сеюм (моҳии ваҳшӣ); 7-хӯчаини асосӣ (одам, ҳайвонҳои ваҳшӣ).

маашон хеле содда гаштааст. Системаи узвҳои ҳозима дар кирми чигар хело содда шудааст, дар тасмакирми гов бошад, тамоман аз байн рафтааст. Зистан дар муҳити беоксиген ба нафаскашии анаэробӣ сабаб шуд. Бо сабаби кам будани сарфи энергия ва бисёрӣи ғизо дар паразитҳо чунин намуди нафасгирӣ паҳн шудааст. Паразитҳо аз организмҳое, ки таҳти таъсири бевоситаи омилҳои беруна озод зиндагӣ мекунанд, бо он фарқ мекунанд, ки бо муҳити беруна муносибати бевосита надоранд. Ин боиси соддашавии системаи асаб ва узвҳои ҳисси онҳо мешавад. Ба мутобиқшавӣ бар зидди душман ҳам эҳтиёҷ надоранд.

Паразитҳое, ки дар роҳҳои ҳозимаи организм зиндагӣ мекунанд, таҳти таъсири ферментҳое, ки организми хўчаин қор қарда мебарорад, қарор доранд. Аз ҳамин сабаб дар онҳо барои ҳимоя қардан аз таъсири ферментҳо қабати махсуси бадан пайдо шудааст. Ба маҳдудияти майдони зист, мураккабии сикли паҳншавӣ ва инкишофи паразитҳо нигоҳ нақарда, системаи чинсии онҳо саҳт инкишоф ёфтааст ва ин ба онҳо дар қараёни мубориза барои ҳаёт ва интиҳоби табиӣ имконияти зистан ва боқӣ монданро медиҳад.

Дар сикли ҳаёти организмҳои паразит хўчаини асосӣ ва мобайнӣ иваз мешаванд. Ин ҳодиса барои дар организми як хўчаин аз ҳад зиёд шудани шумораи паразитҳо ва нобуд шудани организми вай имкон намедиҳад. Аз шираи растании хўчаин ғизо гирифтани растании паразит ба нест шудани қараёни фотосинтез ва пигментҳои хлорофил дар онҳо оварда мерасонад. Инчунин, дар растаниҳои паразит соҳти узвҳои вегетативӣ ба монанди реша, барг содда шудааст ё ин ки тамоман нест шудааст.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтарадон нависед:** муҳити хушкӣ-ҳаво, муҳити хок, организмҳои зинда ба сифати муҳити зист, эдафобионтҳо, эктопаразитҳо, эндопаразитҳо.



**Дониши худро санҷед.**

1. Хусусияти ҳаворо ҳамчун компоненти муҳити хушкӣ шарҳ диҳед.
2. Дар муҳити хушкӣ чӣ гуна омилҳо омили маҳдудкунанда шуда метавонанд?
3. Дар қараёни эволютсия дар организмҳое, ки дар муҳити хушкӣ зиндагӣ мекунанд, чӣ гуна мутобиқшавиҳо пайдо шуданд?
4. Хусусиятҳои хокро ҳамчун муҳити зист номбар кунед.
5. Дар қараёни эволютсия дар организмҳое, ки дар муҳити хок зиндагӣ мекунанд, чӣ гуна мутобиқшавиҳо пайдо шуданд?
6. Аҳамияти ба муҳити зист мутобиқшавии организмҳои зинда дар чист?
7. Нишонаҳои мутобиқшавӣ ва тарзи ҳаёти паразитӣ дар чиҳо намоён мешавад?



### Супоришхо барои кори мустақилона.

- Мувофиқати байни муҳитҳои зист ва хусусиятҳои онҳоро муайян кунед. Муҳитҳои зист: А) муҳити хушкӣ; Б) муҳити об; С) муҳити организми зинда. Хусусиятҳояшон: 1) режими ҳарорати мўътадил; 2) зичии калон; 3) зичии нисбатан хурд; 4) кам будани оксиген; 5) тағйирёбии пуршиддати ҳарорат; 6) таркиби намакҳо; 7) бисёрӣ озука; 8) набудани оксиген; 9) муқовимати калони муҳит; 10) доимияти миқдори оксиген.
- Муқовимати байни организмҳои дар муҳити хок зиндагикунанда ва узвҳои ҳаракати онҳоро муайян кунед. Организмҳои дар об зиндагикунанда: 1) крот; 2) личинкаи ҳашорот; 3) кирми лойхӯрак; 4) каллаи гӯсола; 5) бисёрпой. Мутобиқшавӣ: а)нохунҳо б)пойҳои белшакл в)скелети гидростатикӣ.
- Ба кадом гурӯҳ мансуб будани организмҳои паразитро муайян кунед. Гурӯҳҳо: 1) растаниҳои паразит; 2) ҳайвонҳои паразит; Намояндагонашон: а) зарпечак б) қилбош в)солитёр г) девпечак д)раффлезия ж) аскарида е)ришта и)плазмодий.

### Фикри худро баён кунед.



- Дар натиҷаи ба хушкӣ баромадани растаниҳо кадом бофта ва узвҳо пайдо шуданд? Ҷавобатонро бо далелҳо асоснок кунед.
- Бадани организмҳои зинда ба сифати муҳити зист чӣ гуна афзалиятҳоро доро аст? Дар навбати худ дар организми хӯчаин зиндагӣ қардан ба паразит чӣ гуна номусоидиҳо меорад?
- Барои чӣ гуна организмҳо бадани организмҳои зинда муҳити зист шуда метавонад? Мисолҳо биёред.
- Барои чӣ организмҳое, ки дар муҳити хушкӣ зиндагӣ мекунанд, аз организмҳои дар муҳити об паҳншуда бо гуногуншаклиашон фарқ мекунанд? Фикратонро бо далелҳо бой гардонед.

### Супоришхо барои кори мустақилона.

Ҷадвалро пур кунед. Муҳити зист ҳайвонҳои додашударо муайян кунед.

Ҳайвонҳо	Муҳити хушкӣ	Муҳити об	Муҳити хок	Муҳити организми зинда
Манти				
Қизилтӯш				
Заминкови тилларанг				
Ришта				
Омар				

Личелия				
амёбаи дизентия				
Суқсум				
Нерейда				
Нематодаи лаблабу				

## § 7. ОМИЛҲОИ МУҲИТ ВА ТАСНИФИ ОНҲО



**Дониши худро санҷед.** Дар асоси донишҳои азхудкардаатон гуфта диҳед, ки мутобиқшавии организмҳои зинда чӣ тавр намоён мешавад? Маълум аст, ки организмҳои зинда дар муҳитҳои гуногун зиндагӣ мекунанд. Барои ҳар як муҳит чӣ гуна шароитҳо муҳиманд?

Муҳити зисти организмҳои зинда бо омилҳои экологии зинда ва ғайризинда тавсиф дода мешавад. Ҳар як қисми таркибии муҳит ба организмҳое, ки дар ҳамин муҳит зиндагӣ мекунанд таъсири гуногун мерасонад.

**Омилҳои экологӣ.** Шароитҳои физикӣ-кимиёвӣ ва биологӣ, ки ба муҳити организмҳои зинда, популятсия ва ҷамоаҳои табиӣ таъсир мерасонанд омилҳои экологӣ номида мешавад.

Омилҳои экологӣ ба омилҳои абиотикӣ, биотикӣ ва антропогенӣ ҷудо мешаванд.

– Омилҳои абиотикӣ қисмҳои таркибии табиати ғайризинда (ғайри-органикӣ)мебошанд, ки ба фаъолияти ҳаётии организмҳои зинда таъсир мерасонанд. Омилҳои абиотикӣ ба чор гурӯҳ ҷудо мешаванд: омилҳои иқлим – омилҳое, ки иқлими муҳити зистро ташкил мекунанд (рӯшноӣ, намӣ, ҳарорат, таркиби ҳаво, фишори атмосфера, суръати шамол ва ғайраҳо). Омилҳои эдафикӣ (юнонӣ «edafos» – хок) – хусусиятҳои хок (намӣ, зичӣ, таркиби минералӣ, миқдори моддаҳои органикӣ); омилҳои топографӣ (омилҳои релеф) – ҷиҳатҳои хоси релефи ҷой. Ба онҳо баландӣ (нисбат ба сатҳи баҳр) баландии қулаҳо, экспозитсия (ҷойгиршавиаш нисбат ба тарафҳои уфук) дохил мешавад. Омилҳои физикӣ-ҳодисаҳои физикии табиат (қувваи кашиши Замин, майдони магнитии Замин, нурафкании ионизатсионӣ ва электромагнитӣ ва ғайраҳо).

**Омилҳои биотикӣ** – омилҳои табиати зинда мебошанд. Омилҳои биотикӣ ба омилҳои фитогенӣ (таъсири растаниҳо), зоогенӣ (таъсири ҳайвонот), микогенӣ (таъсири замбӯруғҳо), микробиогенӣ (таъсири микроорганизмҳо) чудо мешаванд.

**Омилҳои антропогенӣ** – омилҳои ба ғаёлияти инсон вобаста буда ба онҳо намудҳои ғаёлияти инсон, ки ба муҳити зисти дигар организмҳои зинда ва бевосита ба ғаёлияти ҳаётии онҳо таъсир мерасонанд (ифлосшавии муҳити атроф, шикори ҳайвонот ва моҳӣ, кофтани канданиҳои ғоиданок ва дигарҳо), дохил мешаванд.

Барои ҳаёти организмҳое, ки якҷоя зиндагӣ мекунанд, як омилҳои экологӣ аҳамияти гуногун дошта метавонад. Масалан, барои ҳайвонҳои калоне, ки дар ҷойҳои кушод зиндагӣ мекунанд, шамоли саҳт таъсири манфӣ мерасонад, вале ба ҳайвонҳои хурде, ки дар хонаҳои зеризаминӣ ва дар зери барф зиндагӣ мекунанд ин омил таъсири калон надорад. Таркиби намакҳои минералии ҳок барои растаниҳо омилҳои муҳим ба ҳисоб меравад, лекин барои ҳайвонҳое, ки дар рӯи замин зиндагӣ мекунанд, ин омил аҳамият надорад.

Баъзе нишондиҳандаҳои муҳит дар давоми муддати дуру дарози эволютсияи намудҳо нисбатан доимӣ мебошанд. Масалан, қувваи кашиши замин, офтоб, таркиби минералии обҳои уқёнусҳо, хусусиятҳои атмосфера нисбатан доимӣ мемонанд.

Аксари омилҳои экологӣ ба монанди ҳарорат, намӣ, шамол, миқдори борон, миқдори ғизо, шумораи ҳайвонҳои ваҳшӣ ва паразитҳо омилҳои тағйирёбанда ба ҳисоб мераванд. Дарачаи тағйирёбии ин омилҳо ба хусусиятҳои муҳит вобаста аст. Масалан, ҳарорати ҳаво дар хушки тез-тез тағйир меёбад, вале дар қабри океан ва зери ғорҳо қариб, ки тағйир намеёбад. Барои организмҳое, ки дар бадани ширхӯрҳои ваҳшӣ паразитӣ мекунанд захираи зарурии озӯқа мавҷуд аст, барои ҳайвонҳои ваҳшияе, ки озод зиндагӣ мекунанд, захираи озӯқа ба шумораи тўйма вобаста аст.

**Қонуниятҳои таъсири омилҳои муҳит ба организмҳо.** Бо вучуди гуногуншаклии омилҳои экологӣ, характери таъсири онҳо ба организмҳои зинда ва реаксияи ҷавобии организмҳои зинда ба ин таъсири экологӣ ба як қатор қонуниятҳои умумӣ итоат мекунанд.

Ҳар як организми зинда нисбат ба омилҳои муҳит мутобиқшавиҳои ба худ хос дорад ва дар доираи тағйирёбии омилҳо бо меъери маълум, муътадил зиндагӣ карда метавонад (расми 9).

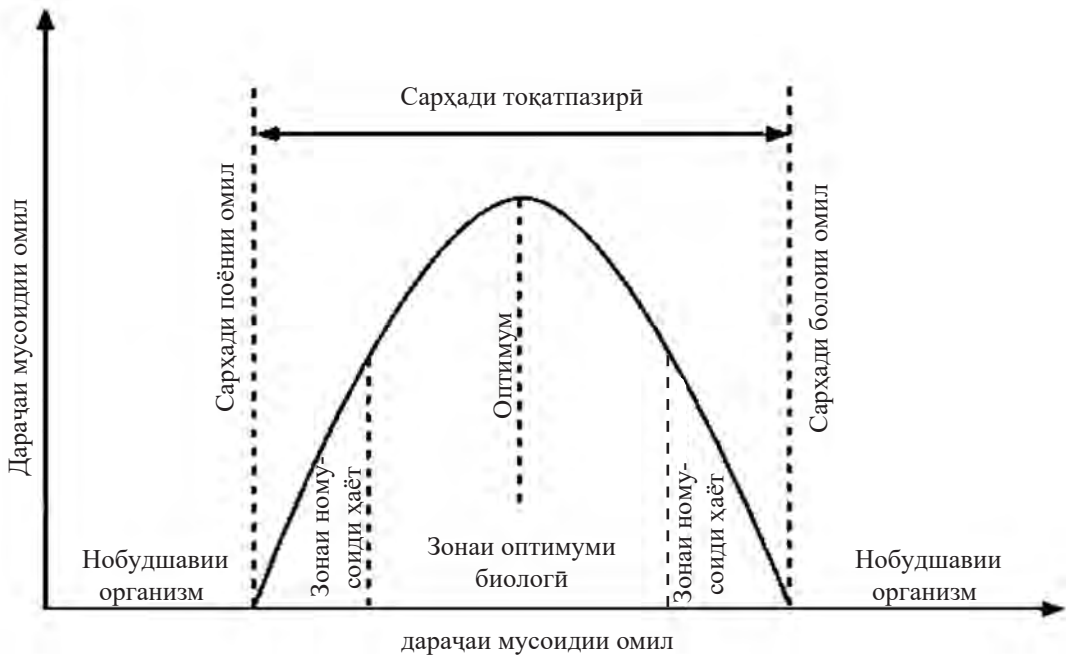
Норасоии омили муҳит ва ҳам аз меъёр зиёд будани он ба тағйирёбии фаъолияти ҳаётии организмҳо оварда мерасонад. Сарҳади аз ҳама мусоиди таъсири омили экологӣ ба фаъолияти ҳаётии организм оптимуми биологӣ ё ки зонаи оптимум номида мешавад. Аз зонаи оптимум берун баромадан зонаи номусоиди ҳаётро (*prissimum zona*) ифода мекунад. Лағжиш аз зонаи оптимум чӣ қадар зиёд бошад, таъсири номусоиди омил ба организм ҳамон қадар зиёд намоён мешавад. Ҳар як организм дар доираи аз ҳамаи баланди омили экологӣ-максимум ва аз ҳама паст-минимум, сарҳадҳои тоқатпазирӣ ҳаёт ба сар мебарад. Аз ин сарҳад берун баромадани омил ба нобудшавии организмҳо оварда мерасонад. Нишондиҳандаҳои омили экологӣ дар доираи сарҳади тоқатпазирии организмҳои зинда- зонаи толерантӣ (лотинӣ “*tolerantia*”- сабру тоқат) номида мешавад.

Омили экологии муайян барои ҳар як организми зинда дорои максимум, оптимум ва минимум мебошад. Барои ҳар як намуд нисбат ба омили экологии муайян сарҳади тоқатпазирии муайян мавҷуд аст. Масалан, пашшаи хона дар ҳарорати аз  $+7^{\circ}\text{C}$  паст ва аз  $+50^{\circ}\text{C}$  баланд зиндагӣ карда наметавонад, барои ин намуд  $+23^{\circ}\text{C}$  -  $+25^{\circ}\text{C}$  ҳарорати оптималӣ ба ҳисоб меравад. Аксаридан одам бошад, фақат дар ҳарорати бадани одам зиндагӣ карда метавонад. Қувваи таъсири муайяни омил барои як намуд оптималӣ бошад, барои намуди дигар минималӣ ва барои намуди сеюм аз доираи сарҳади тоқатпазирӣ берун буданаш мумкин аст.

Олими немис Юстус фон Либих муайян намуд, ки ҳосилдории растаниҳои маданӣ ба миқдори ками моддаҳои минералӣ дар таркиби хок вобаста аст. Ба шарафи олим қонуни мазкур ба сифати “бочкаи Либих” ифода карда мешавад. Ба бочка чӣ қадар об резем ҳам вай аз қисми аз ҳама пасти девори бочка баромада мерезад, яъне баландии дигар қисмҳои девори бочка аҳамият надорад. Қонуни минимуми Либих ва ё қонуни омили маҳдудкунанда чунин таъриф дода мешавад: “Қобилияти зистани организм (ё ки экосистема) бо омили экологии аз сарҳади оптимум аз ҳама зиёд берун баромада муайян карда мешавад”. Барои ҳамин ҳам барои аз ҷиҳати экологӣ таҳлил намудани намуд ва ё экосистема ва ҳолати ояндаи онро пешгӯӣ кардан, ҷиҳатҳои нозук ва заифи онро муайян кардан, хело муҳим ба ҳисоб меравад.

Омиле, ки фаъолияти ҳаётӣ ва инкишофи организми зинда, намуд, ҷамоаро сушт мекунад ва ё нигоҳ медорад, омили маҳдудкунанда номида мешавад. Масалан, норасоии ягон микроэлемент дар хок ба суштшавии





Расми 9. Таъсири омилҳои муҳит ба организмҳои зинда

инкишофи растанӣ ва камшавии ҳосилдорӣ оварда мерасонад. Дар натиҷа ҳашаротҳое, ки аз ин растанӣ озуқа мегиранд, аз норасоии ғизо нобуд мегарданд. Дар навбати худ камшавии миқдори ҳашаротҳо барои зиндагӣ ва инкишофи ҳайвонҳое, ки аз ин ҳашаротҳо ғизо мегиранд, (энтомофаг)-ҳайвонҳои ваҳшӣ, ҳашаротҳо, обҳокиҳо (амфибияҳо), хазандаҳо, паррандаҳо, ширхӯрҳо таъсири худро мерасонад.

Омилҳои маҳдудкунанда ареали паҳншавии ҳар як намудро муайян мекунад. Масалан, ба тарафи шимол паҳн шудани бисёр растанӣ ва ҳайвонҳоро пасти ҳарорат ва норасоии рӯшноӣ маҳдуд месозад. Ба тарафи ҷануб паҳншавиро бошад норасоии намӣ маҳдуд мекунад.

Фаъолияти ҳаёти ва инкишофи организмҳои зиндаро нафақат сарҳади минимуми омилҳои экологӣ, балки сарҳади максимумаш ҳам суст мекунад. Васеъгии сарҳади тоқатпазирӣ намуд нисбат ба омилҳои экологӣ бо роҳи ба ҳамин омил илова кардани калимаи “эври” ифода карда мешавад.

Растанӣ ва ҳайвонҳое, ки барои дар шароити тағйирёбии васеи муҳит зиндагӣ кардан мутобик шуданд ё худ доираи сарҳади тоқатпазирӣшон васеъ аст, “эврибионтҳо (юнонӣ “eurus”-васеъ, “biontos”-зиндагикунанда) номида мешаванд. Масалан, намудҳои космополитӣ ба тағйирёбии

муҳит дар доираи васеъ мутобиқ шудаанд. Космополитҳо – намудҳои, ки васеъ паҳн шудаанд, яъне ҳудудҳои калони рӯи заминро ихота кардаанд. Масалан каламушҳо, малахҳо, пашшаҳо, канаҳо космополитҳо ба ҳисоб мераванд. Бардошт карда натавонистани намуд ба тағйиротҳои васеи омилҳои муҳит ё ки танг будани сарҳади тоқатпазирии он бо роҳи ба омили мазкур илова намудани калимаи “steno” ифода карда мешавад. Растанӣ ва ҳайвонҳои, ки барои дар шароити нисбатан доимии муҳит зиндагӣ кардан мутобиқ шудаанд, ба тағйирёбиҳои ками ҳарорат, намӣ, фишори атмосферӣ бардошт карда метавонанд стенобиотҳо (юнонӣ “stenos”-тор, маҳдуд, “biontos”-зиндагикунанда) номида мешавад. Масалан, калибрҳо, ки дар Америкаи Ҷанубӣ зиндагӣ мекунанд аз нектари як намуди маълуми растанӣ ғизо мегиранд. Аз ҳамин сабаб ҳам ареали ин намуди парранда тор буда, айнан бо ареали ҳамин растанӣ ифода карда мешавад.

Хирси халтадор – коала, ки дар Австралия зиндагӣ мекунад, фақат дар дарахти эвкалипт зиндагӣ карда аз баргҳои он ғизо мегирад.

Организмҳои зинда нисбат ба ҳар омил алоҳида мутобиқ мешаванд. Баланд будани дараҷаи тоқатпазирии организмҳо нисбат ба як омил, маъноӣ ба дигар омилҳо низ тоқатпазир будани онҳоро надорад. Масалан баъзе пашшаҳои майда ба пастшавии муваққатии ҳарорати ҳаво тоқатпазир буда, ба ҳолати қарахтӣ мегузаранд, вале ба намии аз ҳад зиёд бардошт накарда тез нобуд мешаванд.

**Маълумот дар бораи нишаи экологӣ.** Дар системаи муносибатҳои мураккаб бо омилҳои экологии муҳит ҳар як намуд мавқеи муайяни экологии худ, яъне нишаи экологии худро дорад. Маҷмӯи омилҳои абиотикӣ ва биотикӣ, ки мавҷудияти намудро ҳамчун биосистема муайян мекунанд, нишаи экологӣ номида мешаванд. Нишаи экологӣ



Расми 10. Бочкаи либих.

тарзи ҳаёти организмҳо, шароитҳои зиндагӣ, ғизогирии онҳоро дар бар мегирад. Мафҳуми нишаи экологӣ аз мафҳуми ҷойи зист фарқ дорад. Ҷойи зист – ҳудуди ишғол кардаи организмҳоро ифода мекунад. Масалан, гов ва кенгуру, ки ҳайвонҳои дашт ба ҳисоб мераванд, гарчанде ҷойи зисташон гуногун аст як нишаи экологиро ишғол мекунанд.

Санҷоб ва оху дар як ҳудуд-ҷангал зиндагӣ мекунанд, лекин нишаҳои экологии гуногунро ишғол мекунанд. Дар саванаҳои

Африка як чанд намуди ҳайвонҳои сумдор зиндагӣ мекунад. Ҷои зисти онҳо умумӣ аст, лекин онҳо аз захираҳои ғизои ин ҷой гуногун истифода мебаранд.

Зарофаҳо аз баргу шохҳои дарахтҳо ғизо мегиранд, зебраҳо бошанд, қисми болои алафҳоро истеъмол мекунад, антилопаҳо қисми миёнаи пояи растаниҳоро меҳӯранд. Ғизолҳо қисми аз ҳама пасти алафҳоро, намуди дигари антилопаҳо бошад, баргҳои ҷавони буттаҳоро истеъмол мекунад. Ҳамин тавр ҳайвонҳои, ки дар як ҷой зиндагӣ мекунад ва ғизо мегиранд, нишаҳои гуногуни экологиро ишғол мекунад. Гарчанде, ки дар як дарахт зиндагӣ мекунад, санҷоб тухмии дарахтҳоро истеъмол мекунад, эзорсурхак бошад, ҳашаротҳои зерӣ пӯстлохи дарахтро. Нишаҳои экологии намудҳои, ки якҷоя зиндагӣ мекунад, ҳамдигарро намепошонанд, дар акси ҳол як намуд намуди дигарро фишурда мебарорад. Пас маълум мешавад, ки дар як биосенос ду намуд ҳеч гоҳ як нишаи экологиро ишғол намекунад. Ба ғайр аз ин, организмҳои ба як намуд мансуб дар давраҳои гуногуни инкишофашон ҳар хел нишаҳои экологиро ишғол карданашон мумкин аст. Масалан, инкишофҳои ҳашаротҳоро ба ёд оред.

Дар табиат омилҳои экологӣ ба организмҳо дар якҷоягӣ, яъне ба таври комплексӣ таъсир мерасонанд. Омилҳои муҳит нафақат ба организмҳои зинда таъсир мекунад, балки бо ҳамдигар низ алоқаманданд. Айни як омил дар якҷоягӣ бо омилҳои дигар ба организмҳо таъсири гуногун расонданиш мумкин аст. Дар ин ҳолат қувваи таъсири як омил дар зерӣ таъсири омили дигар зиёд ва ё кам шуданиш мумкин аст. Масалан, тоқат кардан ба гармои тобистон дар ҳолати кам будани намӣ осонтар аст нисбат ба намии баланд.

Омилҳои муҳит, ки ба организмҳои зинда таъсир мерасонанд, қувваи таъсири гуногун доранд. Вале организм дар як вақт ба таъсири ҳар як омил реаксияи ҷавобии гуногун намоён карда наметавонад. Масалан, ҳарорат ва рӯшноӣ барои растанӣ дар доираи меъёр, яъне дар зонаи оптимум буда норасоии намӣ мушоҳида шавад, сабзиш ва инкишофи растанӣ суст мешавад. Пас маълум мешавад, ки омили аз зонаи оптимум берунбуда фаъолияти ҳаётии организмро маҳдуд мекунад. Агар растанӣ ба таври сунъӣ обҳои карда шавад, инкишофи ҳурро давом медиҳад. Қувваи таъсири омили маҳдудкунанда тағйир ёбад, фаъолияти ҳаётии организм ҳам тағйир меёбад. Механизмҳои таъсири омилҳои муҳитро ба организм доништа, қонуниятҳои дар табиат паҳншавии организмҳои зин-

даро фаҳмидан ва аз онҳо дар фаъолияти хоҷагӣ васеъ истифода бурдан мумкин аст.

Муайян намудани омили маҳдудкунандаи фаъолияти ҳаётии организмҳои зинда аҳамияти калони амалӣ дорад. Тағйир додани қувваи таъсири омили маҳдудкунанда имконияти идора намудани чараёнҳои ҳаётии организмҳои зинда ва дар соҳаҳои чорводорӣ, паррандапарварӣ, моҳипарварӣ ва боғдорӣ зиёд намудани маҳсулнокии онҳоро фароҳам меорад.

Барои муҳофиза намудан ва нигоҳ доштани намуд дар ҳудуди маълум муайян кардани он ки кадом омили экологӣ аз сарҳади тоқатпазирӣ берун баромадааст, муҳим аст. Махсусан, ин тадбирҳо дар давраи афзоиш ва инкишофи намуд басо аҳамиятноканд. Бо роҳи ба мақсади мувофиқ равона кардани омили маҳдудкунанда ба зиёд намудани шумораи фардҳои муҳофизашаванда ва нигоҳ доштани намуд муваффақ шудан мумкин аст.

Ҳамин тавр омилҳои экологӣ ба ҳамдигар вобастаанд, муносибатҳои доимии байниҳамдигарӣ доранд ва паҳншавии организмҳои зиндаро дар рӯи замин муайян мекунад.



**Расми 11.** Ҳайвонҳои сумдори алафхӯри саваннаи Африка: 1 – зарофа; 2 – антилопаи дик-дик; 3 – зебра; 4 – антилопаи гну; 5 – ғизол.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** омилҳои экологӣ, омилҳои абиотикӣ, омилҳои биотикӣ, омилҳои антропогенӣ, оптимуми биологӣ, толерантӣ, эврибионт, стенобионт, омили маҳдудкунанда, қоидаи минимум, нишаи экологӣ.



**Донишҳои худро санчед:**

1. Кадом намудҳои омилҳои экологиро медонед?
2. Кадом намудҳои омилҳои абиотикӣ мавҷуд аст? Бо мисолҳо фаҳмонед.
3. Кадоме аз омилҳои зерин шароити зисти растаниҳо ва кадомашон ҳайвонҳоро ифода мекунад: об, шамол, рӯшноӣ, ангидриди карбонат, моддаҳои органикӣ, намакҳои минералӣ? Фикратонро асоснок кунед.
4. Оптимуми биологӣ гуфта чиро мефаҳмед?
5. Тоқатпазирии организмҳо ба таъсири омилҳои экологӣ бо чӣ маҳдуд карда мешавад?
6. Чӣ гуна омилҳоро омили маҳдудкунанда меноманд? Моҳияти қоидаи минимуми Либихро фаҳмонед.
7. Омилҳои биологиро таъриф диҳед. Дар кадом муносибатҳои организмҳои зинда таъсири омилҳои биотикӣ акс меёбад?
8. Нишаи экологиро шарҳ диҳед. Оё намудҳои гуногун як нишаи экологиро ишғол карда метавонанд?
9. Омилҳои экологии додашударо мувофиқан ба омилҳои абиотикӣ, биотикӣ ва антропогенӣ чун қунед: ҳарорат, баландӣ, даррандаҳо, рӯшноӣ, нақлиёт, паразитҳо, нурафкании электромагнитӣ, буридани дарахтон, таркиби хок, ҳайвонҳои алафхӯр, обёрӣ қардани замин.



**Фикратонро баён кунед:**

1. Дар фасли зимистон ҳангоми вазидани шамолҳои саҳт эҳтимолияти хунук задани растаниҳо нисбат ба рӯзҳои бешамол зиёдтар аст. Ин ҳодиса бо кадом қонуниятҳои экологӣ вобаста аст? Фикратонро асоснок кунед.
2. Оқибати таъсири омилҳои антропогенӣ зеринро гуфта диҳед: буридани чангал, кофта гирифтани нефт аз қабри уқёнус, нақл намудан ва коркарди нефт, шикори ҳайвонот, истифодабарии моддаҳои кимиёвӣ бар зидди зараркунандаҳо, ифлосшавии ҳавзаҳои об бо партовҳои соноат ва хоҷагӣ.

**Супоришҳо барои кори мустақилона:** Чадвалро пур кунед.

Омилҳои абиотикӣ	Қисмҳои таркибӣ	Таъсири омил ба растаниҳо	Таъсири омил ба ҳайвонот
Омилҳои иқлим			
Омилҳои эдафикӣ			
Омилҳои топографӣ			

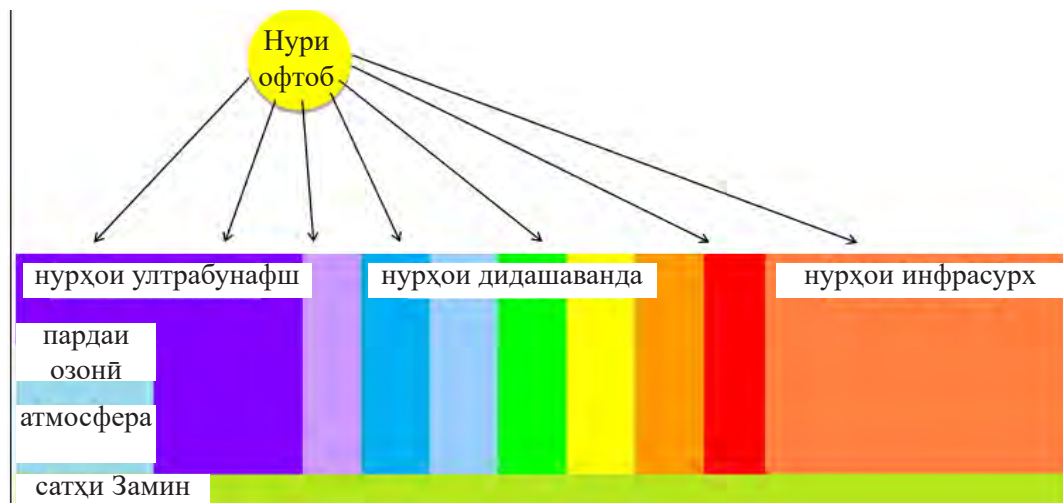


**Дониши худро санҷед.** *Аз фанни физика рӯшноӣ ва таркиби спектрали онро ба ёд оред. Барои ҳаёти организмҳои зинда чӣ гуна аҳамият доштани рӯшноиро муайян кунед.*

**Рӯшноӣ – омили абиотикии муҳит.** Шарти асосии мавҷудияти ҳаёт дар замин энергияи офтоб мебошад, ки аз коинот ба замин омада мерасад. Энергияи офтоб чараёнҳои биологии дар экосистемаҳо ба амалояндаро бо энергия таъмин мекунад. Энергияи офтоб барои чараёни фотосинтез ҳамчун манбаи энергия хизмат мекунад, барои нигоҳ доштани меъёри гармӣ дар организмҳо иштирок мекунад, мубодилаи обро таъмин мекунад, барои нишон гирифтани дар фазо омили зарурӣ ба ҳисоб меравад. Дар сарҳади болоии атмосфера тавоноии нурафкании офтоб, ки доимии офтоб номида мешавад, ба  $1380 \text{ W/m}^2$  баробар аст. Аммо тавоноии нурафкании офтоб, ки ба сатҳи Замин омада мерасад камтар аст, чунки як қисми рӯшноиро атмосфера фурӯ мебарад ва бармегардонад.

Аз рӯи аҳамияти биологияш нури офтоб ба се хел спектр: нурҳои ултрабунафш, дидашаванда ва инфрасурх чудо карда мешавад (расми 12).

Нурҳои ултрабунафш (дарозии мавҷашон 30-400 нм). Таъсири онҳо ба организмҳои зинда ба миқдор ва дарозии мавҷ вобаста аст. Қисми ками нурҳои ултрабунафши дарозии мавҷашон 290-380 нм буда аз қабати озонии атмосфера гузашта ба сатҳи замин омада мерасанд. Ин нурҳо



**Расми 12.** Спектри офтоб

хусусияти нобуд кардани бактерияхоро доранд. Нурҳои кӯтоҳмавҷи ультрабунафш бошад (аз 290 нм кам), барои организмҳои зинда таъсири ҳалокатовар доранд, онҳо аз қабати озонии атмосфера намегузаранд. Бо таъсири нурҳои дарозмавҷи ультрабунафш пигменти пӯст – меланин, пигменти тўрпардаи чашм ва витамини Д синтез карда мешавад.

Нурҳои дидашаванда (дарозии мавҷашон 400–750 нм), наздики 50% нурҳои ба замин омада расандаи спектри офтобро ташкил мекунанд. Ба воситаи пигменти хлорофили растаниҳои фотосинтезкунанда ва сианобактерияҳо қабул карда мешаванд. Моддаҳои органикӣ, ки таҳти таъсири нурҳои дидашаванда дар ҷаёни фотосинтез аз моддаҳои ғайри органикӣ ҳосил карда мешаванд барои организмҳои гетеротроф ҳамчун манбаи ғизо хизмат мекунанд. Интенсивнокии фотосинтез дар растаниҳо ба дараҷаи оптималии рӯшноӣ вобаста аст. Ҳангоми аз дараҷаи оптималӣ зиёд ва кам будани рӯшноӣ фотосинтез суст мешавад.

Растаниҳо таҳти таъсири рӯшноӣ хусусияти тағйир додани ҷойгиршавии узвҳоро дар фазо намоён мекунанд, ки ин ҳодиса фототропизм ва фотонастия номида мешавад.

Фототропизм (лотинӣ “photos” – рӯшноӣ) – ҳаракатҳои растанӣ, ки бо воситаи ба тарафи рӯшноӣ сабзидани узвҳои он ба амал бароварда мешавад. Масалан, навдаи растанӣ ба тарафи рӯшноӣ тоб хӯрда месабзад.

Фотонастия – ҳаракатҳое, ки дар натиҷаи ивазшавии вақти равшан ва торики шабонарӯз ба амал меояд. Масалан, гулҳои баъзе растаниҳо дар рӯшноӣ мешукуфанд, бо расидани шаб пӯшида мешаванд (лола, қоқугул), гулҳои баъзе растаниҳои дигар бошад, баръакс шаб мешукуфанд ва сахари пӯшида мешаванд (гули намозшом).

Ба самти таъсири рӯшноӣ ҳаракат кардани ҳайвонҳои соддаи озод-ҳаракаткунанда ва баъзе растаниҳои якҷуҷайра фототаксис номида мешавад.

Рӯшноӣ барои ҳайвонҳо аҳамияти муҳим дорад. Ҳайвонҳои рӯзона бо ёрии нурҳои додашаванда озуқа мекобанд, барои зистан ҷои мусоид меёбанд. Аксар ҳайвонҳо таркиби спектри рӯшноиро фарқ мекунанд яъне қобилияти фарқ кардани рангҳоро доранд. Масалан рангҳои равшани гулҳо ҳашоратҳои гардолудкунандаро ба худ ҷалб мекунад. Ҳайвонҳои шабона (бум, чуғз) дар торики ҳам бемалол ҳаракат мекунанд, шикор мекунанд. Барои фаъолияти ҳаётии ҳайвонҳое, ки дар хок, горҳо, қари баҳру уқёнусҳо зиндагӣ мекунанд, рӯшноӣ омили муҳим ба ҳисоб намеравад. Ин гуна ҳайвонҳо барои дар муҳити норасоии рӯшноӣ зистан мутобик шудаанд.

Нурҳои инфрасурх (дарозии мавҷашон аз 750 нм зиёд) – зиёда аз 45% нурҳои ба замин омада расандаи спектри офтобро ташкил медиҳанд. Нурҳои инфрасурх манбаи гармӣ ба ҳисоб мераванд, аз ҳамин сабаб онҳоро нурҳои гармӣ ҳам мегӯянд. Ин нурҳо аз тарафи бофтаҳои растаниҳо ва ҳайвонот фуру бурда мешаванд, танаи организмҳоро гарм карда мубодилаи гармиро дар бофтаҳо ва узвҳо метезонанд, аз сатҳи бадан бухоршавии обро зиёд мекунад. Аксарият ҳайвонҳои сардхун – хазандаҳо (ректилияҳо), обхокиҳо (амфибияҳо), ҳашаротҳо ва дигарҳо барои баланд бардоштани ҳарорати бадан аз нурҳои офтоб истифода мекунанд. Калмар, шакилдоқ, мор, мори бӯғма қобилияти бо ёрии узвҳои махсус ҳис намудани нурҳои инфрасурхро доранд, ин ба онҳо имконияти дар шаб шикор карданро медиҳад.

Таъсири рӯшноӣ ба сифати омили экологӣ ба давр задани Замин дар атрофи офтоб вобаста аст, барои ҳамин ҳам рӯшноӣ дорои даврияти шабонарӯзӣ ва мавсимӣ мебошад. Чараёнҳои физиологӣ дар растаниҳо ва ҳайвонот дар давоми шабонарӯз ба тарзи ритмӣ тағйир меёбанд. Масалан, гулҳои растаниҳо дар вақти муайяни шабонарӯз кушода ва пӯшида мешаванд. Дар ҳайвонҳо барои дар шароити рӯзона ва шабона зиндагӣ кардан як қатор мутобиқшавиҳо мавҷуданд.

Дарозии рӯз (фотопериод) – барои ҳаёти растаниҳо ва ҳайвонот аҳамияти муҳим дорад. Фотопериод – дарозии рӯз буда, бо фаслҳои сол ифода карда мешавад. Дар нағичаи тағйирёбии дарозии рӯз ивазшавии фаслҳои сол ба амал меояд. Дар атрофи офтоб ҳаракат кардани кураи Замин ва нисбат ба ҳамвории орбита дар зери кунҷ ҷойгир шудани тири Замин сабаби асосии ивазшавии фаслҳои сол ба ҳисоб мераванд. Дарозии рӯз омили ифодакунандаи узвияти биоритмҳои мавсимӣ ва чараёнҳои физиологӣ дар организмҳо ба ҳисоб меравад. Тағйирёбии дарозии рӯз барои растаниҳо ва ҳайвонҳо вазифаи сигналро иҷро мекунад. Ин омил чараёнҳои биологии муҳимро ба монанди сабзиш, гулкунӣ, меваандозии растаниҳо, хазонрезӣ, гузаштан ба давраи оромиро ифода мекунад. Наслгузорӣ, мигратсия ва афзоиши ҳайвонҳо ҳам ба дарозии рӯз вобаста аст.

**Таснифи организмҳо вобаста ба эҳтиёҷи онҳо ба рӯшноӣ. Растаниҳои рӯшноидӯст.** Эҳтиёҷи организмҳои зинда ба рӯшноӣ гуногун аст. Растаниҳо аз рӯи эҳтиёҷашон ба рӯшноӣ ба гурӯҳҳои зерин ҷудо карда мешаванд. Растаниҳои рӯшноидӯст ба миқдори зиёд энергияи офтобро қабул мекунад. Ин растаниҳо дар ҷойҳои кушод ба монанди дашт, биёбон, алафзор месабзанд. Ба растаниҳои рӯшноидӯст зубтурум, саксовул, гледичия, санавбар, тӯс, шумтол, сафорои япон



(дарахтҳо), чуворимакка, чувории сафед (сорго), найшакар (растаниҳои маданӣ) дохил мешаванд. Баргҳои ин растаниҳо гафс буда, сатҳашон бо мум пӯшида шудааст, аз хлоропластҳо бой мебошанд.

**Растаниҳои ба соя тобовар. Растаниҳои солдӯст.** Растаниҳое, ки дар ҷои равшан нағз месабзанд, лекин ба норасоии рӯшноӣ низ тобовар мебошанд. Ба ин гурӯҳ настарин, липа, кулуфнай, бунафша мисол шуда метавонанд. Растаниҳои соядӯст дар қисмҳои поёнии ҷангалҳо ва дар зери ҳавзаҳои обӣ месабзанд. Ба растаниҳои соядӯст ушна, плаун, сарахс, чилбугум обсабзҳои сурх ва бўр дохил мешаванд.

Эҳтиёҷи растаниҳоро ба рӯшноӣ нағз доништа растаниҳои манзаравӣ ва мадания аз ҷойҳои гуногуни қураи Замин овардашударо зиёд қардан мумкин аст (расмҳои 13, 14).



Найшакар



Чувории сафед



Чуворимакка

**Расми 13. Растаниҳои рӯшноидӯсти маданӣ**



Антуриум



Монстера



Гиасинт

**Расми 14. Растаниҳои рӯшноидӯсти манзаравӣ**

Ҳайвонҳо аз рӯи эҳтиёҷашон ба рӯшноӣ ба гурӯҳҳои зерин чудо карда мешаванд: ҳайвонҳои рӯзона, бегохирӯзӣ ва шабона. Фаъолнокии ин ҳайвонҳо ба дараҷаи равшании шабонарӯз вобаста аст. Намудҳои ҳайвони рӯзона аксариятро ташкил медиҳанд (занбӯри асал, парасту, харгӯш). Фаъолияти ҳаётии онҳо дар вақти равшани шабонарӯз фаъол мешавад. Ҳайвонҳои шабона (гурғ, чуғз, чир-чирак, малах) дар шаб фаъол ҳаракат намуда, озӯқа мекубанд. Ҳайвонҳои бегохирӯзӣ (кӯршапарак, гамбуски май) фаъолияти худро ҳангоми фуру рафтани офтоб сар мекунанд. Қобилияти рангро чудо намудани ҳайвонҳо ҳам ба фаъолнокии шабонарӯзии ҳайвонҳо вобаста аст. Ширхӯрони дарранда, паррандаҳои соҳибчангол рангхоро фарқ намекунанд.

Дар қисмҳои гуногуни кураи Замин дарозии рӯз як хел нест. Дар экватор дарозии рӯз тамоми сол қариб як хел аст ва тахминан 12-соатро ташкил мекунад. Ҳангоми аз экватор ба самти қутбҳо ҳаракат кардан дарозии рӯз вобаста ба фасли сол фарқ мекунад.

**Сабзиш ва инкишофи растанӣ ва ҳайвонот ба дарозии рӯз вобаста аст.** Ин ҳодиса фотопериодизм номида мешавад. Фотопериодизм реаксияи ҷавобии организмҳо нисбат ба тағйирёбиҳои мавсимии дарозии рӯз ба ҳисоб меравад.

Фотопериодизм ба интенсивнокии рӯшноӣ вобаста нест, балки ба даврияти ивазшавии вақтҳои равшан ва торики шабонарӯз вобаста аст. Фотопериодизм - тағйирёбиҳои ритмии ҷараёнҳои морфологӣ, физиологӣ ва биокимёбии организмҳои зинда вобаста ба дарозии рӯз мешавад.

Растанӣҳои рӯзи дароз - растанӣҳои иқлимаш мӯътадил буда дар давраи рӯзҳои дарози сол (13 соат ва аз он зиёд) дар моҳҳои тобистон гул мекунанд. Агар рӯз кӯтоҳ бошад ва рӯшноӣ кам бошад ҳам ин растанӣҳо сабзиши худро давом медиҳанд, лекин гул намекунанд. Ба растанӣҳои рӯзи дароз картошка, сабзӣ, пиёз, карам, редиска, шалғам мисол шуда метавонанд.

Растанӣҳои рӯзи кӯтоҳ дар минтақаҳои тропикӣ ва субтропикӣ месабзанд. Онҳо дар шароити рӯзи кӯтоҳ (аз 12 соат кам) дар моҳҳои баҳор ва тирамоҳ гул мекунанд ва инкишоф меёбанд. Масалан қаламфур, боимҷон, помидор, бодиринг, гӯза, қулуфнай, хризантема, картошкагул ва ғайра.

Растанӣҳои нейтрал (бетараф). Гулқунии растанӣҳои нейтрал ба дарозии рӯз вобаста нест. Масалан, нахӯд, қоқу ба гурӯҳи растанӣҳои нейтрал мансубанд.

Нагиҷаи омӯхтани фотопериодизм дар растанӣҳо ва ҳайвонот ни-

шон медиҳад, ки реаксияи ҷавобии организмҳо ба таъсири рӯшноӣ на танҳо ба миқдори рӯшноии қабулкардаи онҳо, балки ба дарозии рӯз низ вобаста аст. Аз организмҳои зиндаи якҷуҷайра сар карда то организмҳои дараҷаи олий – одам ҳам дорои “соати биологӣ” мебошанд.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** рӯшноӣ, растаниҳои рӯшноидӯст, ба соя тобовар, соядӯст, ҳайвонҳои рӯзона, бегоҳирӯзӣ ва шабона, фотопериодизм, рӯзи дароз, рӯзи кӯтоҳ, растаниҳои нейтрал.



**Дониши худро санҷед.**

1. Хусусиятҳои нурҳои дарозии мавҷашон гуногунро шарҳ диҳед.
2. Аҳамияти нурҳои ултрабунафшро барои организмҳои зинда фаҳмонед.
3. Нурҳои дидашаванда барои организмҳои зинда чӣ гуна аҳамият доранд?
4. Мафҳумҳои дарозии рӯз ва фотопериодизмро шарҳ диҳед. Ин ҳодиса барои организмҳои зинда чӣ аҳамият дорад?
5. Ба гурӯҳҳои экологии растаниҳо вобаста ба интенсивнокии рӯшноӣ таъриф диҳед.



**Фикри худро баён кунед.**

1. Аз рӯи кадом хусусиятҳои растанӣҳо ба растанӣҳои рӯзи дароз, нейтрал ва рӯзи кӯтоҳ ҷудо мекунанд? Мисолҳо оред. Дар якҷоягӣ сабздани ин гуна растанӣҳо чӣ гуна аҳамияти биологӣ дорад?
2. Аҳамияти амалии қонуниятҳои ҳодисаи фотопериодизмро дар хоҷагии кишлоқ фаҳмонед.
3. Дар гурӯҳҳои растанӣҳо вобаста ба табиати онҳо ба рӯшноӣ ҳар гуна растанӣҳо месабзанд. Ин ҳодиса чӣ гуна аҳамият дорад?



**Супоришҳо барои кори мустақилона. Ҷадвалро пур кунед.**

Қисмҳои таркибии спектри офтоб	Аҳамияташ барои ҳайвонҳо	Аҳамияташ барои растаниҳо
Нурҳои ултрабунафш		
Нурҳои дидашаванда		
Нурҳои инфрасурх		

5. Растаниҳои ба гуӯҳҳои экологӣ мансуб бударо нависед:

Гурӯҳҳои экологии растаниҳо		
Растаниҳои равшанидӯст	Растаниҳои ба соя тобовар	Растаниҳои соядӯст



*Дониши худро санҷед. Аз донишҳои дар дарсҳои ботаника ва зоология гирифтаатон истифода бурда, таъсири ҳароратро ба нешзании тухмӣ, чараёнҳои ҳаётии ҳайвонҳо ва фаъолияти ҳаётии онҳо бо мисолҳо фаҳмонед.*

**Ҳарорат** ба сифати омили экологӣ дар ҳаёти организмҳои зинда аҳамияти муҳим дорад, ба мубодилаи моддаҳо дар растаниҳо ва ҳайвонот, содиршавии чараёнҳои биокимёвӣ ва физиологӣ таъсир мерасонад. Барои паҳншавии организмҳои зинда дар рӯи замин ва намоёншавии хулқу атвори онҳо роли калон мебозад.

Ҳарорат омиле мебошад, ки дар давоми шабонарӯз вобаста ба фаслҳои сол ва вобаста ба мавсим ва зонаҳои географӣ тағйир меёбад. Барои организмҳои зинда сарҳади тоқатпазирии ҳарорат – бо ҳарорати денатуралӣ – вайроншавии сафедаҳо ва ферментҳои ҳаётан муҳим муайян карда мешавад.

Ҳангоми аз 0°C паст шудани ҳарорат бо сабаби яхкунии об кристаллҳои ях ҳосил мешаванд, ин бошад дар навбати худ ба шикастёбии мембранаи хучайра ва нобуд шудани он оварда мерасонад.

Ҳарорате, ки дар он ҳаёт гузаронидан мумкин аст, барои организмҳои гуногун аз 0°C то +50°C ба ҳисоб меравад. Аммо фаъолияти ҳаётии организмҳои сайёраамон дар диапазони калони ҳарорат мегузарад. Дар хушкӣ ҳарорати минималӣ -70°C, максималӣ +55°C, дар баҳр ҳарорати минималӣ +3°C, максималӣ +35°C, дар обҳои ширин (нӯшокӣ) бошад зимистон +5-+7°C, дар моҳҳои тобистон аз +20 то +35°C, дар обҳои геотермалӣ (юнонӣ “geo” – замин, “terme” – гармӣ) аз +25 то +90°C мешавад.

Баъзе организмҳо масалан, бактерияҳо, обсабзҳои сабз дар ҳавзаҳои обаш гарм, спораҳои лишайники часпанда, тухмиҳо ва узвҳои вегетативии растаниҳои биёбон ба хоки сӯзон тобовар мешаванд.

Намудҳои растани ва ҳайвонҳои ба ҳарорати хело паст тобовар низ ҳастанд. Фаъолияти ҳаётии баъзе обсабзҳо, кирмҳо, моллюскаҳо, харчангшаклҳо, моҳиҳо, ширхӯрҳои белпой дар ҳарорати аз 0°C то +2°C мегузарад.

Вобаста ба дараҷаи мутобиқшавӣ ба чараёни терморегулятсия ва омили ҳарорат организмҳо ба ду гурӯҳ: пойкилотерм (сардхун) ва гомойотерм (гармхун) чудо мешаванд.

Организмҳои пойкилотерм (юнонӣ “poykilos” – тағйирёбанда, “terme”

–гармӣ) – организмҳое мебошанд, ки ҳарорати баданашон вобаста ба ҳарорати муҳити беруна тағйир меёбад. Ба онҳо ҳайвонҳои бемӯҳра, моҳиҳо, обҳоиён, хазандаҳо дохил мешаванд. Онҳо ҳарорати баданро доимӣ нигоҳ дошта наметавонанд. Баландшавии ҳарорати атроф боиси тезшавии чараёнҳои физиологие, ки дар ин организмҳо мегузаранд – ба монанди мубодилаи моддаҳо, нафаскашӣ, гардиши хун мешаванд. Суръати сабзиш, инкишоф ва афзоиши организмҳо зиёд мешавад. Пастшавии ҳарорат ба сустшавии мубодилаи моддаҳо дар организмҳо, ба ҳолати қарахтӣ омадани баъзе намудҳо, ба хоб рафтани ва дар баъзе ҳолатҳо ба нобудшавӣ оварда мерасонад.

Организмҳои гомойотерм (юнонӣ “гомойотерм” – монанд, як ҳел, “терм” – гармӣ) организмҳое мебошанд, ки новобаста ба ҳарорати муҳити беруна ҳарорати баданашонро доимӣ нигоҳ медоранд ва ба ҳамин мутобиқ шудаанд. Ба онҳо паррандаҳо ва ширхӯрҳо дохил мешаванд.

**Мутобиқшавии растаниҳо ба тағйирёбии ҳарорат.** Фаъолияти ҳаётии организмҳо аз бисёр ҷиҳат ба ҳарорати муҳит вобаста аст. Аз рӯи эҳтиёҷашон ба гармӣ растаниҳо ба гурӯҳҳои экологии зерин ҷудо карда мешаванд: растаниҳои гармидӯст ва растаниҳои ба хунукӣ тобовар.

Растаниҳои гармидӯст дар минтақаҳои иқлимаш тропикӣ ва субтропикӣ инчунин дар минтақаҳои иқлимаш мӯътадил, дар ҷойҳои, ки офтоб нағз гарм мекунад, месабзанд.

Растаниҳои ба хунукӣ тобовар дар минтақаҳои иқлимаш хунук ва мӯътадили қураи замин паҳн шудаанд.

Дар чараёни эволютсия дар растаниҳо нисбат ба ҳарорат мутобиқшавии биокимёвӣ, физиологӣ ва морфологӣ пайдо шудаанд.

**Мутобиқшавии биокимёвӣ.** Бо таъсири ҳарорати баланд дар ситоплазмаи ҳуҷайраҳои растаниҳои гармидӯст консентратсияи баъзе моддаҳо (кислотаҳои органикӣ, намакҳо) зиёд мешавад.

Ин моддаҳо ба таршавии ситоплазма муқовимат мекунанд, токсинҳои захрнокро нейтрал (баргараф) мекунанд. Дар таркиби шираи ҳуҷайраҳои растаниҳои ба хунукӣ тобовар, аз ҳисоби камшавии об дар ҳарорати паст миқдори қанд зиёд мешавад ва ин растаниҳоро аз хунук задан ҳимоя мекунад.

**Мутобиқшавии физиологӣ.** Воситаи пурсамари аз гармшавӣ ҳимоя намудани растаниҳо дар ҳарорати баланд-буҳор қардани об аз сатҳи барг – транспиратсия ба ҳисоб меравад. Аксари растаниҳои биёбон сикли қутоҳи ҳаёт доранд. Давраи вегетатсияи онҳо ба баҳор мувофиқ меояд, дар

тобистон бошад, ин растаниҳо ба давраи оромӣ мегузаранд. Растаниҳои яксолае, ки тухмиашон давраи оромиро мегузаронанд эфемерҳо номида мешаванд. Растаниҳои бисёрсолае, ки сарпиёз, лӯнда ва решапояшон давраи оромиро мегузаронанд, эфемероидҳо номида мешавад.

Баъзе растаниҳо ба монанди ушнаҳо ва лишайникҳо дар мавсими норасоии об, дар давраҳои аз ҳад зиёд гарм ва хунук бо сабаби камшавии микдори об дар баданашон, муддати дароз ба ҳолати анабиоз (нигоҳ доштани муваққатии чараёнҳои ҳаётӣ) мегузаранд.

**Мутобиқшавиҳои морфологӣ.** Растаниҳои, ки дар минтақаи иқлими тропик ва субтропик месабзанд, дорои як қатор мутобиқшавиҳои мебошанд, ки таъсири ҳарорати баландро кам мекунад. Ба ин кушод будани ранги баргҳо, бо мӯякҳо ва ё мум пӯшонидани шудани сатҳи баргҳо мисол шуда метавонад. Хурдшавии сатҳи барг дар натиҷаи тағйирёбии шакли барг, аз зиёдатии нурҳои рӯшноӣ ҳимоя мекунад.

Масалан, ба хорҳо табдил ёфтани баргҳо (кактус), дар шакли тарошамонанди хурд будан (саксовул, арча) дар шакли бурида будани баргҳо (палма), тоб хӯрдани баргҳо (ковул), дар шакли сӯзан будани баргҳо (қарағай, қорақарағай).

Дар натиҷаи тоб хӯрдани пахнаки барг онҳо нисбат ба рӯшноӣ дар самти вертикалӣ чойгир мешаванд ин бошад дар навбати худ онҳоро аз гармшавии зиёд ҳимоя мекунад.

Паст будани қадӣ дарахтоне, ки дар шароити иқлими хунук месабзанд (тӯс, бед), ба рӯи замин ҳам шуда сабзидан (арчаи Туркистон) дар шакли болишт будан (растаниҳои марғзор) ҳам натиҷаи мутобиқшавиҳои морфологӣ мебошад.

Таъсири шамол ба ин растаниҳо кам буда, дар зимистон онҳо бо барф пӯшида мешаванд ва аз таъсири хунукӣ худро ҳимоя мекунанд, дар моҳҳои тобистон аз гармии хок бисёртар истифода мебаранд.

**Мутобиқшавиҳои ҳайвонҳо ба шароитҳои гуногуни ҳарорат.** Дар чараёни эволютсия дар ҳайвонҳои гармхун (гомоётерм) ва сардхун (пойкилотерм) нисбатан ба шароитҳои гуногуни ҳарорат мутобиқшавиҳои гуногун пайдо шудаанд. Ин мутобиқшавиҳо ба мутобиқшавиҳои биокимиёвӣ, физиологӣ, морфологӣ ва этологӣ ҷудо мешаванд.

**Мутобиқшавиҳои биокимиёвӣ.** Дар ҳарорати пасти муҳит дар таркиби моеъе, ки муҳити дохилии организмро ҳосил мекунанд, моддаҳои чамъ мешаванд, ки ба яхкунии об муқовимат мекунад. Масалан, дар бадани моҳиҳое, ки дар муҳити ҳарорати паст дар об

зиндагӣ мекунад, гликопротеинҳо чамъ мешаванд, ки ба ҳосилшавии кристаллҳои ях роҳ намедиханд. Суръати мубодилаи моддаҳои ҳайвонҳои гармхун зиёд мешавад.

Мутобиқшавиҳои физиологӣ ба тағйирёбии дараҷаи гармичудошавӣ вобастаанд ва аз тарафи системаи марказии асаби организм ба тарзи рефлекторӣ идора карда мешаванд. Дар ҳарорати баланд дар ҳайвонҳои пойкилотерм ва гомеотерм чудошавии гармӣ аз ҳисоби аз сатҳи бадан бӯхоршавии об зиёд мешавад. Дар ширхӯрҳо терморегулятсия аз ҳисоби васеъшавӣ ва фишурдашавии рағҳои хунгарди пӯст таъмин карда мешавад.

Дар ҳарорати хунук дар ҳайвонҳо ба туфайли беихтиёр кашишхӯрии мушакҳо ҳосилшавии гармӣ зиёд мешавад. Баъзе ҳайвонҳо дар зимистон хоб мераванд (суғур, хорпуштак, кӯршабпарак). Барои доимӣ нигоҳ доштани ҳарорати бадан қабати чарбии зери пӯст аҳамияти калон дорад (пингвинҳо, белпойҳо, китшаклҳо). Барои доимӣ нигоҳ доштани ҳарорати бадан дар паррандаҳо ва ширхӯрҳо мавҷудияти дили чорхонагӣ, ташаккулиҳои узвҳои нафаскашӣ, энергияе, ки дар чараёни мубодилаи моддаҳо ҳосил мешавад ва дар чараёнҳои ҳаётии организм сарф мешавад, мавқеи муҳим доранд.

**Мутобиқшавиҳои морфологӣ.** Ба ин пӯшидашавии бадани хазандаҳо бо пулакчаҳо, паррандаҳо бо пат ва ширхӯрҳо бо пашм мисол шуда метавонанд.

**Мутобиқшавиҳои этиологӣ.** Ҳайвонҳо дар натиҷаи фаъол ҳаракат кардан барои худ ҷойҳои зисти мақбулро интихоб мекунад. Ба мутобиқшавиҳои экологие, ки дар чараёни эволютсия дар ҳайвонҳо пайдо шуданд, чунин хатту ҳаракатҳо ба монанди барои зист ҷои ёфтани хона (лона) сохтан, ба ҷойҳои зисти мусоид кӯчидан (мигрантсия) мисол шуда метавонанд. Агамаи биёбон барои аз куми тафсон ғимоя кардани худ ба шохи буттаҳо мебарояд. Бисёр хазандаҳо ва обҳоиҳо, ҳашаротҳо дар вақтҳои салқини рӯз барои гармшавӣ ҳолати баданро тағйир дода ба офтоб нигоҳ медоранд. Яке аз механизмҳои мутобиқшавии ҳайвонҳо ба ҳаракати муҳити беруна мигрантсия, яъне ба ҷойҳои шароити мусоид кӯчидан мебошад. Ҳашаротҳо, паррандаҳо, китҳо ҳам дар давоми сол аз як ҷо ба ҷои дигар мекӯчанд.

Ҳарорат омилҳои муҳими муҳити беруна буда, барои нигоҳ доштани ҳаёт дар замин, зистани организмҳои зинда ва инкишофёбиву наслгузори онҳо бевосита ва бавосита таъсир мерасонад.



**Маъноий мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** ҳарорат, анабиоз, пойкилотерм, гомоётерм, гармидӯст, ба хунукӣ тобовар, эфемер, эфемероид, терморегулятсия.



**Дониши худро санҷед.**

1. Аҳамияти ҳароратро дар ҳаёти организмҳои зинда шарҳ диҳед.
2. Таъсири маҳдудкунандаи ҳарорат ҳамчун омилҳои экологӣ дар организмҳои зинда чӣ гуна намоён мешавад?
3. Доир ба мутобиқшавиҳои морфологии растаниҳои ба гурӯҳҳои экологии гуногун хос нисбат ба ҳарорат, мисолҳо оред.
4. Дар ҳайвонҳои пойкилотерм ва гомоётерм нисбат ба ҳарорат чӣ гуна мутобиқшавиҳо ташаккул ёфтаанд?
5. Барои чӣ ҳайвонҳои гармхун дар минтақаҳои иқлимаш гуногун зиндагӣ карда метавонанд? Бо мисолҳо фаҳмонед.
6. Таъсири ҳарорати баланд ва пастро ба организмҳо бо мисолҳо фаҳмонед.



**Супоришҳо барои кори мустақилона.**

1. Мувофиқати байни типҳо ва мисолҳои мутобиқшавии растаниҳоро нисбат ба ҳарорат муайян кунед. Типҳои мутобиқшавӣ: А) Биокимиёвӣ Б) Физиологӣ Мисолҳои мутобиқшавӣ: 1) зиёдшавии миқдори қанд дар ситоплазмаи ҳуҷайраи растаниҳои ба хунукӣ тобовар. 2) кӯтоҳ будани давраи вегетатсия дар растаниҳои биёбон ва нимбиёбон. 3) ба ҳолати анабиоз гузаштани растаниҳо. 4) зиёдшавии транспиратсия. 5) зиёдшавии концентратсияи кислотаҳои органикӣ ва намакҳо дар ситоплазмаи ҳуҷайра.
2. Фикри худро баён кунед. Дар мавсими зимистон ба хунукӣ мутобиқшавии растаниҳое, ки дар муҳити минтақаҳои иқлимаш хунук ва мӯътадил месабзанд, чӣ тавр намоён мешавад? Бо мисолҳо шарҳ диҳед.
3. Мутобиқшавиҳои ба худ хоси растаниҳои гармидӯст ва ба хунукӣ тобоварро муайян кунед ва дар ҷадвал нависед.

Мутобиқшавиҳо	Гурӯҳҳои экологии растаниҳо	
	Растаниҳои гармидӯст	Растаниҳои ба хунукӣ тобовар
Мутобиқшавиҳои биокимиёвӣ		
Мутобиқшавиҳои физиологӣ		
Мутобиқшавиҳои морфологӣ		
Мисолҳо доир ба растаниҳо		





**Дониши худро санҷед.** Доир ба он, ки об дар ҳаёти организмҳои зинда чӣ гуна мавқеъ дорад, фикри худро баён кунед.

**Намӣ.** Аз се ду қисми бадани организмҳоро об ташкил медиҳад. Аз ҳамин сабаб намӣ омили муҳими ифодакунандаи ҳаёти организмҳо ба ҳисоб меравад. Об барои ҳамаи организмҳои зинда маҳлули универсалӣ, барои чараёнҳои биокимиёвӣ шароит, барои бисёр организмҳои зинда муҳити зист ба ҳисоб меравад. Об дар чараёни мубодилаи моддаҳо, ки дар организмҳои зинда мегузарад ғайр аз иштирок мекунад ва мавқеи муҳимро ишғол мекунад. Норасоии об дар муҳити зисти организмҳои зинда ба сустшавии чараёнҳои ҳаётии организмҳо сабаб мешавад.

Дар организмҳои зинда об дар реаксияҳои гидролиз ва фотосинтез бевосита иштирок мекунад. Барои баъзе организмҳои зинда масалан, кирми лӯнда ва кирми ҳалқашакл об скелети гидростатикӣ ба ҳисоб меравад. Бо сабаби баланд будани гармигунҷоиши қиёсӣ ва гармигузаронӣ об дар организм мувозинати гармиро нигоҳ медорад, гарм шудани ҳуҷайра ва бофтаҳоро пешгирӣ мекунад. Об барои бордоршавии растаниҳои оливи спорадор, неш зада баромадани спора ва тухмиҳо ниҳоят зарур мебошад. Намии ҷойҳои зист дар хушкӣ ба миқдори боришоти солона вобаста аст, аз ин ҷо зонаҳои географии гуногун аз ҳамдигар фарқ мекунанд. Норасоии намӣ ё ки аз ҳад зиёд шудани он барои организми дар хушкӣ зиндагикунанда омили маҳдудкунанда ба ҳисоб меравад.

**Гурӯҳҳои экологии растаниҳо вобаста ба намӣ ва мутобиқшавии онҳо.** Ба хушкӣ баромадани растаниҳо, мутобиқшавии онҳо ба норасоии намӣ тағйироти муҳими эволюсионӣ ба шумор меравад. Аз рӯи эҳтиёҷшон ба намӣ тамоми организмҳои хушкӣ ба се гурӯҳи экологӣ ҷудо мешаванд. Ксерофитҳо, гидрофитҳо ва мезофитҳо. Дар чараёни эволютсия дар ҳар як гурӯҳ нисбат ба режими об мутобиқшавии ба худ хос ба вучуд омаданд.

Ксерофитҳо (юнонӣ “xeros” - хушк, “phyton” – растанӣ) растаниҳое ба ҳисоб мераванд, ки барои дар муҳити намиаш кам сабздан мутобиқ шудаанд. Ба инҳо растаниҳои дашт, биёбон, нимбиёбон, саванна ва баландкӯҳҳо дохил мешаванд. Ксерофитҳо растаниҳое мебошанд, ки муддати дуру дароз ба норасоии намӣ бардошт карда метавонанд. Дар онҳо барои дар муҳити норасоии намӣ зиндагӣ кардан як қатор мутобиқшавии ба монанди камшавии транспиратсия, зиёда шудани чаббидашавии об аз хок, захира намудани об дар бофтаҳо ва узвҳо ба вучуд омадаанд.

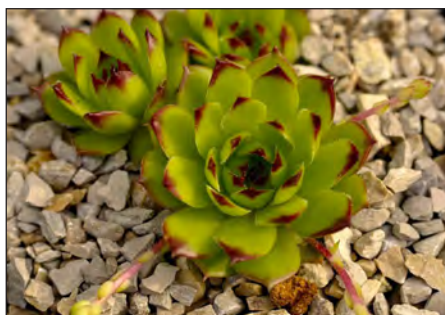
Вобаста ба намуди мутобиқшавӣ ксерофитҳо ба ду гурӯҳ чудо мешаванд: суккулентҳо ва склерофитҳо.

Суккулентҳо (лотинӣ “succulentus” – сероб) дар бофта ва узвҳои худ обро захира мекунанд ва баъд сарфакорона истифода мебаранд. Растаниҳои ба монанди агава, алоэ, молодило (суккулентҳои баргӣ) обро дар баргҳои ғафси худ нигоҳ медоранд, дар пояи сутламаҳо, кактусҳо (суккулентҳои поя) бофтаҳои обро захиракунанд мавҷуданд. Бофтаи эпидермиси суккулентҳо бо қабати ғафси мум ё бо мӯякҳои хурд пӯшида шудаанд. Даҳанакҳои барг кам буда рӯзона пӯшида мешаванд. Дар суккулентҳои поя баргҳо майдаанд ва ё ба хор табдил ёфтаанд (кактусҳо). Чараёни фотосинтез дар пояҳои сабз ба амал меояд (расми 15).

Склерофитҳо (юнонӣ “scleros” – сахт, “phyton” – растани) – дар хок дар шароити норасоии намӣ ҳам месабзанд. Онҳо обро забира карда наметавонанд, лекин аз сабаби часпакии баланд доштани ситоплазмаи склерофитҳо, онҳо обро нигоҳ дошта метавонанд. Ин фишори осмотикии баланди шираи хучайраро ба вучуд меорад. Ба тӯфайли ҳамин фишор склерофитҳо обро аз хок ҷаббида мегиранд. Барои ҳамин ҳам онҳоро



Агава



Молодило



Сутлама



Кактус

**Расми 15.** Растаниҳои суккулент

“растаниҳои насос” ҳам меноманд. Решаи склерофитҳо чуқур ба замин медарояд (саксовул, янтоқ). Дар растаниҳои склерофит аз ҳисоби кам шудани транспиратсия як қатор мутобиқшавиҳои морфологӣ, ки обро сарфа мекунанд, ба вучуд омадаанд, ба монанди баргҳои саҳти сатҳаш хурд (янтоқ), баргҳои ба қисмҳои хурд буридашуда (шувок), баргҳои шаклаш тангача (саксовул, арча), бо мум ё мӯякҳо пӯшидашавии барг, чуқур ҷойгир шудани даҳанаҳои барг ва ғайраҳо.

Гигрофитҳо (юнонӣ “hydros” – нам, “phyton” – растанӣ) – растаниҳое, ки дар ҷойҳои хокашон нам ва намиашонбалинд месабзанд. Ба растаниҳои гигрофит шолӣ, найшакар ва дигарҳои мисол шуда метавонанд. Гигрофитҳо ҳангоми кам шудани намӣ дар хок тез пажмурда мешаванд. Дар реша ва пояи баъзе намудҳои онҳо (гигрофитҳои ботлоқ) азренхимия (юнонӣ “aero” – ҳаво, “enchyma” – ҳуҷайра) – ҳуҷайраҳои ҳаворо захиракунанда мавҷуданд. Дар гигрофитҳо системаи реша камқувват буда, мӯякҳои реша инкишоф наёфтаанд, транспиратсия пурқувват аст. Пластинкаҳои барг тунук ва даҳанаҳои он доимо кушода аст.

Мезофитҳо (юнонӣ “mesos” – миёна, “phyton” – растанӣ) – растаниҳое, ки дар шароити мӯътадили намӣ месабзанд. Онҳо ба норасоии кӯтоҳмуддати намӣ тоб оварда метавонанд. Системаи решаашон миёна инкишоф ёфтааст, мӯякҳо дорад, дар баргҳояшон даҳанаҳо мавҷуданд. Вобаста ба миқдори намии дар бадани растанӣ буда даҳанаҳо кушода ва ё пӯшида шуданашон мумкин аст. Растаниҳои доманакӯҳ, марғзор инчунин, аксарияти растаниҳои мадания зонаҳои мӯътадил мезофит мебошанд ва онҳо нисбат ба дигар гурӯҳҳои растаниҳо васеъ паҳн шудаанд.

**Гурӯҳҳои экологии ҳайвонҳо вобаста ба мутобиқшавӣ ба намӣ.** Намӣ барои ҳайвонҳо ҳам омилҳои муҳими экологӣ ба ҳисоб меравад. Вобаста ба дараҷаи намӣ ҳайвонҳоро ба гурӯҳҳои экологии зерин ҷудо кардан мумкин аст: ҳайвонҳое, ки дар муҳити об зиндагӣ мекунанд (қоллаҳо, медузаҳо, моҳиҳо, китҳо, делфинҳо), ҳайвонҳое, ки дар муҳити об ва хушкӣ зиндагӣ мекунанд (қурбоқҳо, тимсоҳҳо, пингвинҳо) ва ҳайвонҳое, ки дар муҳити хушкӣ зиндагӣ мекунанд (бандпӯйҳо, хазандаҳо, паррандаҳо ва ширхӯрҳо). Ҳайвонҳои дар хушкӣ зиндагикунанда ҳам барои пур кардани ҷойи намии, ки аз баданашон ҷудо мешавад, ба об эҳтиёҷ доранд. Вобаста ба режими об дар ҳайвонҳо мутобиқшавиҳои физиологӣ, морфологӣ ва этологӣ ба вучуд омадаанд.

Мутобиқшавиҳои физиологӣ хусусиятҳои ба худ хоси ҷараёнҳои ҳаётии мебошанд, ки эҳтиёҷи организмро ба намӣ қонеъ мекунанд. Паррандаҳо, ширхӯрҳо об менӯшанд, обхокиҳо обро бо воситаи пӯсташон ҷаббиданд.

мегиранд. Барои ҳайвонҳои биёбон бошад, оби таркиби хӯрокворӣ, ки истеъмол мекунад, кифоя аст. Ҳайвонҳои низ зиёданд, ки аз ҳисоби обе, ки дар натиҷаи оксидшавии чарбҳо дар организм ҳосил мешаванд (оби метаболитӣ) зиндагӣ мекунад. Барои организмҳои, ки дар муҳити норасоии намӣ зиндагӣ мекунад, маҳсулоти охирини мубодилаи моддаҳои кислотаи пешоб мебошад. Бо сабаби дар об бад ҳал шудани кислотаи пешоб, барои аз организм баровардани он об талаб карда намешавад.

Мутобиқшавии морфологӣ – мутобиқшавии мебошанд, ки барои дар организми ҳайвонот нигоҳ доштани об нигаронида шудаанд. Бадани паррандаҳо бо пат, ширхӯрҳо бо пашм, хазандаҳо бо пулакчаҳо пӯшида шудааст. Ҳашаротҳо ва тортанакшаклҳо дорой қабати ғафси хитинӣ мебошанд, моллюскаҳо, ки дар хушкӣ зиндагӣ мекунад, чиғаноқ доранд.

Мутобиқшавии этологӣ – мутобиқшавии, ки барои кофта ёфтани об аз тарафи ҳайвонҳо заруранд. Аксар ҳайвонҳо барои обнӯши ҳар сари вақт ба манбаи об мраванд. Эҳтиёҷи ҳайвонҳо ба об дар давраи камобӣ, барои ба ҷойҳои сероб кӯчида рафтани онҳо (мигрантсия) сабаб мешавад. Масалан, антилопаҳо, сайгакҳо ба ҷойҳои дур мигрантсия мекунад. Баъзе ҳайвонҳо дар давраи хушксолӣ ба тарзи ҳаёти шабона мегузаранд ё ки ба хоби тобистона мраванд.

*Ҷадвали 1.*

### **Механизмҳои мутобиқшавии растаниҳо ва ҳайвонот ба норасоии об**

<b>Мутобиқшавӣ</b>	<b>Мисолҳо</b>
<b>Механизмҳои, ки бухоршавии обро кам мекунад</b>	
Дар шакли танга, сӯзан ёки хор будани баргҳо ба хурдшавии сатҳи барг меорад	Растаниҳои сӯзанбарг – қарағай, қора қарағай, сӯзаншакл-пихта, тангашакл-сақсакул
Чуқур ҷойгиршавии даҳанаҳои барг	Растаниҳои сӯзанбарг
Бо қабати ғафси мумшакл пӯшида шудани баргҳо	Дарахтҳои сӯзанбарг
Пажмурда шудани баргҳо	Растаниҳои марғзор ва алафзорҳои Алп
Ҳангоми хушкӣ тобистон рехтани баргҳо	Шувок
Дар шаб кушода ва дар рӯз пӯшидашавии даҳанаҳои барг	Суккелентҳо
Камшавии араққунӣ ва транспиратсия	Растаниҳои биёбон, шутур
Дар лонаҳояшон пинҳон шудани ҳайвонҳо	Ширхӯрони майдае, ки дар биёбон зиндагӣ мекунад, масалан, калламуши саҳроӣ

Бо клапанҳо маҳкам шудани сӯроҳчаҳои нафаскашӣ	Ҳашаротҳо
Ба дараҷаи максималӣ беобшавии маҳсулоти ихроҷ	Ҳашаротҳо
<b>Зиёдшавии чабиши об</b>	
Мавҷудияти системаи решаи сатҳаш васеъ	Ҷузгун
Мавҷудияти системаи решаи чуқур ба ҳок дохилшаванда	Янтоқ
Роҳ кушодан ба обҳои зеризаминӣ	Термитҳо
<b>Обро захира кардан</b>	
Дар пуфаки пешоби махсус захира кардан	Қурбоққай саҳроӣ
Дар намуди чарб захира кардан	Калламуши биёбон, шутур
<b>Тоқатпазирии физиологӣ ба нобудшавии об</b>	
Ҳангоми гум кардани миқдори зиёди об ҳам фаъолияти ҳаётиашонро нигоҳ медоранд	Ушнаҳо, чилбуғумҳо, сарахсҳо ва лишайникҳо
Гум кардани миқдори калони массаи бадан ва дар вақти мавҷуд будани об тез барқарор кардани он	Кирми лойхӯрак, шутур
<b>Дар давраи норасоии об ба ҳолати анабиоз гузаштан</b>	
Давраи номусоидро дар ҳолати тухмӣ гузаронидан	Эфемерҳо
Давраи номусоидро дар намуди решапоя лӯнда ва пиёзак гузаронидан	Эфемероидҳо
<b>Мутобиқшавиҳои этиологӣ</b>	
Давраи норасоии обро дар ҳолати ҳоб гузаронидан	Сангпушт, кана, кирми лойхӯрак
Ба тарзи шабонаи ҳаёт гузаштан	Хорпушт, лемурҳо



**Маъноӣ мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** намӣ, гигрофитҳо, ксерофитҳо, мезофитҳо, суккулентҳо, склерофитҳо, мутобиқшавии физиологӣ, мутобиқшавии морфологӣ, мутобиқшавии этиологӣ.



**Дониши ҳудро санчед:**

1. Растаниҳо вобаста ба мутобиқшавиашон нисбат ба намӣ ба кадом гурӯҳҳои экологӣ ҷудо мешаванд?
2. Мутобиқшавии гигрофитҳоро тавсиф диҳед. Вакилони онҳоро номбар кунед.
3. Суккулентҳо ва склерофитҳо дорои чӣ гуна хусусиятҳои умумӣ ва ба худ хос ҳастанд?
4. Нисбат ба режими об дар ҳайвонҳо чӣ гуна мутобиқшавиҳо пайдо шудаанд?

5. Дар чараёни эволютсия дар растаниҳо нисбат ба режими об чӣ гуна мутобиқшавиҳо пайдо шудаанд?
6. Мувофиқати байни гурӯҳҳои экологии растаниҳо нисбат ба намӣ ва растаниҳои додашударо ифода кунед. Гурӯҳҳои экологӣ: гигрофитҳо, ксерофитҳо, мезофитҳо. Растаниҳо: а) қамиш; б) шuvoқ; в) ширач; г) кактус; д) шолӣ; е) айиқтовон; ё) алафи коку; ж) каррак; и) моҳичашм.



**Фикри худро баён кунед:**

1. Барои чӣ решаи қарағаче, ки дар хоки қумдор месабад, ба замин чуқур меравад, решаи қарағачи дар ботлоқ сабзанда бошад, дар қисми болоии замин ҷойгир шудааст?
2. Барои чӣ гул кардани растаниҳои дашт ва биёбон хело барвақт сар мешавад (моҳҳои феврал, март) ва тез тамом мешавад? Ҷавобатонро асоснок кунед.
3. Барои чӣ об барои ҳаёт ба сар бурдани ҳамаи организмҳои рӯи Замин шартӣ аввалин ба ҳисоб меравад?



**Супоришҳо барои кори мустақилона.**

1. Чадвалро пур кунед. Доир ба ҳайвонҳо мисолҳо оред ва механизмҳои мутобиқшавии онҳоро нависед.

Мутобиқшавиҳо	Ҳайвонҳо	Механизмҳои мутобиқшавӣ
Мутобиқшавиҳои физиологӣ		
Мутобиқшавиҳои морфологӣ		
Мутобиқшавиҳои этологӣ		

## §11. ОМИЛҲОИ ХОК ВА ТОПОГРАФИ



**Дониши худро санҷед.** *Моддаҳои минералӣ барои организмҳои зинда чӣ гуна аҳамият доранд? Физогии минералии растаниҳо ва ҳайвонҳо чӣ гуна содир мешавад?*

Хок – омилҳои эдафикӣ (юнонӣ “edaphos”-замин, хок) хосиятҳои хок мебошад, ки ба ҳаёт ва паҳншавии организмҳои зинда таъсир мерасонад. Ба омилҳои эдафикӣ асосан хусусиятҳои бо моддаҳои органикӣ ифодашавандаи хок: таркиби кимиёвӣ, структура, режими об, ҳаво ва ҳарорат мисол шуда метавонад. Хок дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарии растаниҳо, ҳайвонҳо, микроорганизмҳо ва ҷисмҳои кӯҳӣ пайдо шуда қисми тағйирёбандаи сатҳи замин ба ҳисоб меравад. Таркиби хок, структура, пайдошавӣ, қонуниятҳои тағйирёбӣ ва инкишоф, аҳамияти хок дар табиат, мелиоратсия ва муаммоҳои бехтар намудани хусусиятҳои хок, усулҳои зиёд кардани ҳосилнокӣ, ратсионалӣ истифода

бурдан аз хок, чораҳои пешгирӣ намудани ифлосшавии хокро фанни хокшиносӣ меомӯзад. Ба фанни хокшиносӣ олими рус В. В. Докучаев асос гузоштааст.

В. В. Докучаев панҷ омили асосии хок ҳосилкунандаро нишон додааст: омилҳои геологӣ (чинсҳои кӯҳӣ); омилҳои иқлим; омилҳои топографӣ (релеф); организмҳои зинда; вақт (синни геологӣ).

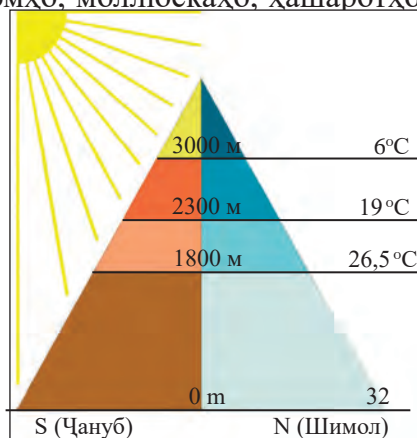
Дар замони ҳозира боз як омили дигар – фаъолияти хоҷагидории инсон дохил карда мешавад.

Ба омилҳои геологӣ чинсҳои кӯҳие, ки хок ҳосил мекунанд, мисол шуда метавонанд. Чинсҳои кӯҳие, ки аз сатҳи замин боло баромадаанд, бо таъсири боришот, атмосфера, ҳарорати ҳаво, қувваҳои механикӣ, об ва моддаҳои дар он ҳалшуда, микроорганизмҳо ва растаниҳо хӯрда мешаванд.

Дар ҳосилшавӣ ва ташаккули организмҳои зинда, ки хӯрдашавии чинсҳои кӯҳии минералиро таъмин мекунанд, микроорганизмҳо, растаниҳо ва ҳайвонҳо роли калон мебозанд. Бо пайдошавии организмҳои зинда дар чараёни эволютсия ва дар натиҷаи фаъолияти онҳо хок ба вучуд омад. Чараёни ҳосилшавии хок натиҷаи муносибатҳои мураккаби байниҳамдигарии растаниҳо, ҳайвонҳо ва микроорганизмҳо ба ҳисоб меравад. Растаниҳои сабз хокро бо моддаҳои органикии нав бой мегардонанд. Дар натиҷа чинсҳои кӯҳӣ тағйир меёбанд. Нурҳои офтоб ки ба замин омада мерасанд, омили таъминкунандаи чараёни муттасил ҳосилшавии хок мебошанд.

Дар хок микроорганизмҳои гуногун (бактерияҳо, обсабзҳои якҳуҷайра), замбӯруғҳо, ҳайвонҳои бемӯҳра (кирмо, моллюскаҳо, ҳашаротҳо ва личинкаҳои онҳо), ҳайвонҳои мӯҳрадор (заминков, крот, юмронқозик) зиндагӣ мекунанд. Организмҳое, ки дар хок зиндагӣ мекунанд омили хокҳосилкунанда ва зиёд намудани ҳосилнокии он ба ҳисоб мераванд.

Фаъолияти хоҷагии инсон омили муҳим мебошад, ки ба ҳосилшавии хок таъсир мерасонад. Дар замони ҳозира дар рӯи замин, ҷойҳое, ки дар он таъсири инсон нест, кам мондааст. Қоркарди замин, порудихӣ, обёрӣ қардан, алафҳоро даравидан, парвариши чорво, буридани



**Расми 16.**

Экспозитсияи теға

чангалҳо ва дигар тадбирҳои, ки ба фаъолияти инсон вобастаанд чараёни ҳосилшавии хокро тағйир дода, ба сифати хок таъсир мерасонанд. Инсон чараёни ҳосилшавии хокро бошуурона идора намуда, ҳосилдории онро зиёд мекунад. Ҳозир дар замони тараққиёти илму техника муносибат нисбати истифодабарӣ аз хок низ тағйир меёбад. Аз ҳамин сабаб нодуруст истифода бурдан аз хок ҳамчун омили ташкилдиҳандаи муҳити зисти организмҳои зинда ба эрозияи хок, шӯршавӣ ва ботлоқшавии он оварда мерасонад. Бо мақсади кам кардани ифлосшавии хок қоидаҳои истифода бурдан аз он қорӣ карда шудааст.

Гуногуншаклии растаниҳои, ки дар як худуди муайян месабзанд ба сохт ва таркиби кимёвии хок, рН ва дигар нишондиҳандаҳо вобаста аст. Омилҳои релеф, ҷойгиршавии обҳои зеризаминӣ ҳам хусусиятҳои хокро ифода мекунанд ва, ин дар навбавти худ, гуногуншаклии растаниҳои дар он сабзандаро таъмин мекунад. Ба ҳайвонҳои, ки дар хушкӣ зиндагӣ мекунанд хусусиятҳои дар боло зикршудаи хок камтар таъсир мекунад. Лекин паҳншавии намудҳои ҳайвонот дар рӯи замин ва гуногуншаклии онҳо ба растаниҳо вобаста аст. Хусусиятҳои хок, ки ба ҳаракати ҳайвонҳо таъсир мерасонад, аҳамиятнок мебошад. Ҳайвонҳои сумдоре, ки дар ҷойҳои кушод зиндагӣ мекунанд ва аз таъкиби душман бо суръати тез гурехта ҳалос мешаванд, бо таъсири қувваи аз сатҳи хок (замин) теладиханда суръаташонро метезонанд.

**Омилҳои топографӣ.** Таъсири омилҳои абиотикӣ аз бисёр ҷиҳат ба хусусиятҳои топографии ҷой, яъне, релеф вобаста аст, чунки релеф шароити иқлим ва ҳам хосиятҳои хокро ифода мекунад. Ба омилҳои топографӣ инҳо мисол шуда метавонанд: баландӣ (нисбат ба сатҳи баҳр), ростии тегаҳо, экспозитсияи тегаҳо (ҷойгиршавӣ нисбат ба тарафҳои уфуқ). Яке аз омилҳои асосии топографӣ ин баландӣ аз сатҳи баҳр мебошад. Бо зиёдшавии баландӣ ҳарорати ҳаво ва фишори атмосфера паст мешавад, миқдори боришот, суръати шамол ва қувваи радиатсия зиёд мешавад. Дар ҷойҳои кӯҳӣ бо баробари ба баландӣ баромадан растаниҳо ба самти зонаи вертикалӣ паҳн шудаанд. Зонаҳои вертикалие, ки дар кӯҳҳо бо баробари боло баромадан мушоҳида мешаванд, ба зонаҳои иқлими паҳнои географӣ, аз экватор ба кутбҳо мувофиқ меоянд.

Кӯҳҳо дар чараёни пайдоиши намудҳои нав омили эволюсионие мебошанд, ки боиси ҷудошавии географӣ мешаванд ва ба мигратсияи организмҳои зинда монеъ мешаванд.



Боз як омили дигар экспозитсияи тега мебошад (расми 16). Дар нимкураи шимолӣ ба тегаи ба чануб нигарон нурҳои офтоб бисёртар мерасанд, бинобар ин дар ин ҷо интенсивнокии рӯшноӣ ва ҳарорат нисбат ба қуллаи шимолӣ баланд мешавад. Дар нимкураи чанубӣ бошад акси ин ҳолат мушоҳида карда мешавад. Ин бошад ба ҷамоати растаниҳо ва ҳайвонот таъсири калон мерасонад.

Боз як омили дигари топографӣ рости тега мебошад. Дар кӯҳ ва тепшаҳо тега чӣ қадар тез бошад, дар он растаниҳо ҳамон қадар кам месабзанд, чунки бо таъсири об ҳок шуста мешавад ва қабати ҳосилхези он кам мешавад. Дар тегаҳои рост асосан ксерофитҳо месабзанд.



**Маънои мафҳумҳои зеринро ба дафтаратон нависед.** Омилҳои эдафикӣ, омилҳои топографӣ, экспозитсияи тега, рости тега.



**Дониши худро санҷед:**

1. Чӣ гуна омилҳо омилҳои эдафикӣ номида мешаванд?
2. Аҳамияти омилҳои эдафикӣ барои организмҳои зинда аз чӣ иборат аст?
3. Ба организмҳое, ки дар ҳок зиндагӣ мекунанд, мисолҳо оред.
4. Панҷ омили асосии ҳокҳосилкунандаро номбар кунед.
5. Ба омилҳои топографӣ чӣ гуна омилҳо дохил мешаванд?



**Фикри худро баён кунед:**

1. Дар асоси донишҳои дар дарсҳои ботаника азхудкардаатон гуфта диҳед, ки релефи замин ва ҳок ба фаъолияти ҳаётии растаниҳо чӣ гуна таъсир мерасонад? Бо мисолҳо фаҳмонед.
2. Шароити иқлими ҷойи зистатон ба фаъолияти ҳаётии растани ва ҳайвонҳое, ки дар ҳамин ҷо зиндагӣ мекунанд, чӣ гуна таъсир мерасонад? Мисолҳо оред.
3. Фаъолияти хоҷагии инсон ба сифати омили ба ҷараёни ҳосилшавии ҳок таъсиррасонанда чӣ гуна намоён мешавад?



**Супоришҳо барои кори мустақилона:** Супориши 1. Ҷадвалро пур кунед:

Омилҳои топографӣ	Аҳамияташ барои ҳайвонҳо	Аҳамияташ барои растаниҳо
Баландӣ (аз сатҳи баҳр)		
Экспозитсияи тега		
Рости тега		

Супориши 2. Барои чӣ В. И. Вернадский – ҳок бо усули биогенӣ ва абиогенӣ ҳосил шудааст меғуяд? Ҷавобатонро бо мисолҳо асоснок кунед.

Супориши 3. Аҳамияти омилҳои зеринро дар ҳосилшавии ҳок асоснок ку-

нед: 1) иқлим (ҳарорат, шамол, намӣ); 2) релеф; 3) боқимондаҳои органикӣ; 4) организмҳои зиндае, ки дар ҳок зиндагӣ мекунанд (эдафобионтҳо); 5) чинсҳои кӯҳӣ; 6) вақт; 7) тадбирҳои агротехникӣ (шудгор қардани замин, ба ҳок андохтани пестисид ва дигарҳо).

Супориши 4. Организмҳои зинда ба таркиби ҳок ва ҳолати он чӣ гуна таъсир мерасонанд, таҳлил кунед. Ба донишҳои аз фанҳои ботаника ва зоология гирифтаатон таъя қарда ҷавобатонро асоснок кунед.

## §12. ОМИЛҲОИ БИОТИКИИ МУҲИТ. МУНОСИБАТҲОИ БАЙНИ ОРГАНИЗМҲОИ ЗИНДА



**Дониши худро санҷед.** *Дар байни организмҳои зинда чӣ гуна муносибат мавҷуд аст? Паразитҳо, даррандаҳо ба ҳолати намуд чӣ гуна таъсир мерасонанд?*

Дар шароити табиӣ ҳар як организм бо дигар намоёндагони табиати худрӯй (ёбой) дар якҷоягӣ зиндагонӣ мекунад. Таъсири байниҳамдигарии растаниҳо, ҳайвонҳо ва микроорганизмҳои як намуд ва ё намудҳои гуногун, инчунин таъсири онҳо ба шароити зист омилҳои биотикӣ муҳитро ифода мекунанд. Ҳамаи намудҳои муносибатҳои байниҳамдигарии организмҳо омилҳои биотикӣ муҳитро ташкил мекунанд.

Омилҳои биотикӣ ба ду гурӯҳ ҷудо қарда мешаванд. Муносибатҳои байни як намуд – муносибатҳои дар байни фардҳои ба як намуд мансуб буда. Ин механизми муҳими худидоракунии популятсия мебошад. Муносибатҳои байки намудҳо – муносибатҳои байни намудҳои гуногун ба ҳисоб меравад.

Муносибатҳои, ки дар натиҷаи он шумораи фардҳои популятсия тағйир намеёбад, муносибатҳои нейтрал номида мешавад. Агар дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарӣ шумораи фардҳои популятсияи дигар қам шавад, ин гуна муносибатҳо – муносибатҳои эҷодӣ ё ки симбиотикӣ номида мешаванд. Агар дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарӣ қатъи назар аз тағйирёбии фардҳои як популятсия шумораи фардҳои популятсияи дигар (дуввум) қам шавад, ин гуна муносибатҳо – муносибатҳои манорӣ ё ки антагонистӣ (антибиоз) номида мешавад.

Ҳама гуна муносибатҳои байниҳамдигариро бо воситаи ишораҳои рамзие, ки тағйирёбии шумораи фардҳои популятсияро нишон медиҳанд, ифода қардан мумкин аст. Зиёдшавии шумораи фардҳо бо ишораи “+”, қамшавиашро бо ишораи “-“, муносибатҳои, ки ба шумораи фардҳои таъсир намерасонанд, бо “0” ифода қарда мешавад. Аз ин таснифҳои истифода бурда, намудҳои муносибатҳои аз ҳама паҳншуда дар ҷадвал акс қарда шудааст (ҷадвали 2).

Ишораҳои шартӣ	Навъҳои муносибатҳои экологӣ
( 0 0 )	Муносибатҳои нейтрал – организмҳое, ки дар як ҷой зиндагӣ мекунад, ба ҳамдигар ягон хел таъсир намерасонанд
( + + )	Муносибатҳои ғоидаовар – якҷоя зистан ба ҳар ду организм ҳам ғоида меорад
( + - )	Муносибатҳои ғоидаовар ва ҳам зарарнок - яке аз организмҳое, ки якҷоя зиндагӣ мекунад, ғоида мебинад, дуомаш бошад, зарар мебинад
( + 0 )	Муносибатҳои ғоидаовару нейтрал – яке аз организмҳое, ки якҷоя зиндагӣ мекунад, аз ин муносибатҳо ғоида мебинад, дуомаш бошад ягон хел ғоида ва ё зарар намебинад
( - 0 )	Муносибатҳои зараровару нейтрал – яке аз организмҳое, ки якҷоя зиндагӣ мекунад, аз ин муносибатҳо зарар мебинад, дуомаш бошад ягон хел ғоида ва ё зарар намебинад
( - - )	Муносибатҳои зараровар – ҳар ду организмҳое, ки дар якҷоягӣ зиндагӣ мекунад, аз ин муносибатҳо зарар мебинанд.

**Нейтрализм** – мавҷуд набудани ҳама гуна таъсири байниҳамдигарии ғоидаовар ва зараровар дар байни организмҳое, ки дар як ҷамоаи табиӣ зиндагӣ мекунад. Ҳаёти намудҳое, ки дар як экосистема зиндагӣ мекунад, вале аз озӯкаи гуногун ғизо мегиранд, аксаран ба якдигар вобаста нест. Дар табиат ҳодисаи нейтрализм хело кам воқеъурӯад, чунки дар доираи як биогеосенос ҳар як намуд ба намуди дигар таъсири бевосита ва бавосита мерасонад. Масалан, эзорсурхак ва оҳу, ки дар як ҷангал зиндагӣ мекунад ба ҳамдигар бевосита таъсир намерасонанд. Дар ҳодисаи нейтрализм гарчанде, ки намудҳои дар якҷоягӣ зиндагикунанда ба ҳамдигар таъсири бевосита намерасонанд, тақдири онҳо ба ҳолати умумии муҳити зист ва омилҳои абиотикӣ вобаста аст.

Дар муносибатҳои биотикии симбиозӣ (юнони “sim” – якҷоя, “bios” – ҳаёт) ҳар ду организмҳое, ки якҷоя зиндагӣ мекунад ва ё яке аз онҳо аз ин муносибатҳо ғоида мебинанд. Намудҳои зерини муносибатҳои симбиотикӣ мавҷуд аст: мутуализм, протокооператсия, комменсализм.

Мутуализм (лотинӣ “mutus” – байни ҳамдигар) – намуди муносибатҳои ғоидаовар ва маҷбурӣ барои ҳарду популятсия мебошад. Вайроншавии ин муносибатҳо ғайрибағаволи ҳаётии як ва ё ҳарду популятсияро маҳдуд мекунад. Ба мутуализм мисолҳои зиёде овардан мумкин аст. Якҷоя

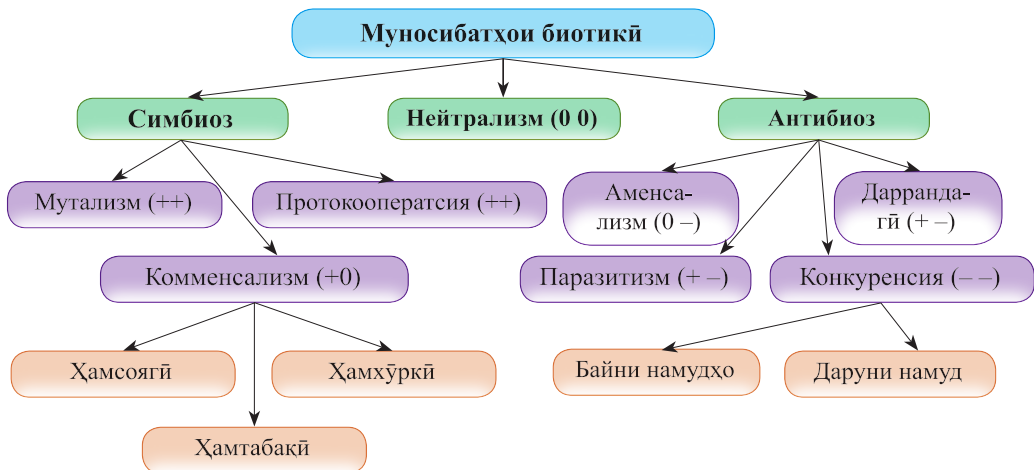
бо усули симбиоз зиндагӣ кардани замбӯруғи бадани лишайник ва обсабз мисоли мутуализм шуда метавонад. Митселлаҳои замбӯруғ об ва намакҳои минералии дар он ҳалшударо ҷаббида, барои зиндагии обсабза шароит муҳайё мекунад.

Карбогидратҳое, ки дар натиҷаи содиршавии ҷараёни фотосинтез дар обсабза синтез мешаванд, барои озӯкагирӣ, сабзиш ва инкишофи замбӯруғ замина тайёр мекунад.

Бактерияҳои лӯндае, ки дар решаи растаниҳои лӯбиёгӣ вомехӯранд, дар решҳои растанӣ ҷойгир шуда, нитрогени таркиби ҳаворо аз худ мекунанд, аз нитроген аввал амиак, баъд аминокислотаҳо синтез мешавад. Муносибатҳои симбиотикии байни растаниҳои лӯбиёгӣ ва бактерияҳое, ки нитрогенро аз худ мекунанд, барои сабзиш ва инкишоф ёфтани дар хокҳое, ки нитрогенаш кам аст, замина тайёр мекунад ва ҳосилнокии хокро зиёд мекунад. Ҷараёни мазкур асоси киштгардон кардани зироатҳои хоҷагии қишлоқ ба ҳисоб меравад.

Микориза – муносибатҳои байни замбӯруғҳои телпакчадор ва растаниҳои олій буда, растаниҳои олій ва замбӯруғ об ва намакҳои минералии дар он ҳалшударо ҷаббида мегиранд, замбӯруғ бошад дар навбати худ аз ҳамкораш карбогидратҳоро аз худ мекунад. Растаниҳое, ки дар решаашон микориза доранд, нисбат ба растаниҳои микориза надошта нағз месабзанд.

Муносибатҳои байни термитҳо ва қамчинакдорҳое, ки дар рӯдаи онҳо зиндагӣ мекунанд, термитҳо аз ҷӯб озӯка мегиранд, лекин аз сабаби он ки онҳо ферментҳои селлюлозаро тақсимкунанда надоранд, онро ҳазм карда наметавонанд. Қамчинакдорҳои якхӯҷайра бошанд,



ферменты целлюлозари тақсимқунанда синтез намуда, целлюлозари ба қанд табдил медиҳанд. Термитҳо бе қамчинақдорҳо аз гуруснагӣ нобуд мешаванд. Қамчинақдорҳо барои дар рӯдаи термитҳо зиндагӣ қардан бо ҷои мусоид ва озӯқа таъмин мешаванд.

Протокооператсия – (юнонӣ “protos”-аввалин, “cooperatio”-ҳамкорӣ) намуди муносибҳои байниҳамдигарӣ, ки маҷбурӣ набуда, ба фаъолияти ҳаётии ҳар ду популятсия ҳам таъсири мусбат мерасонад, аз он ҳар ду тараф манфиатдоранд. Ҳар як популятсия фаъолияти алоҳида нишон додана мумкин аст. Дар табиат ҳамин ҳел моҳиҳое ҳастанд, ки онҳо пӯст, ғалсама ва ковокии даҳони моҳиҳои калонро аз паразитҳо тоза мекунад. занбӯри асал дар вақти аз гулҳо озӯқа гирифтани (занг, нектар) растаниҳоро гардолуд мекунад.

Комменсализм (франсузӣ “commensal”-ҳамтабақ) намуди муносибатҳои байниҳамдигарии организмҳои якҷоя зиндагикунанда, ки яке аз онҳо аз ин муносибатҳо фоида мебинад, дигараш бошад ҳеҷ гуна фоида ва ё зарар намебинад. Дар навбати худ комменсализм ба намудҳои ҳамсоғӣ, ҳамтабақӣ ва ҳамхӯроқӣ ҷудо мешаванд.

Муносибатҳои байниҳамдигарие, ки дар он як намуд аз намуди дигар ба сифати ҷойи зист истифода мебарад ва дар ин муносибатҳо ба ҷойи зисти худ зарар ҳам фоида ҳам намерасонад синойкия (юнонӣ “syn”-якҷоя, “oikos”-хона) ҳамсоғӣ номида мешавад. Масалан, дар шохҳо ва танаи дарахтон растаниҳои эпифит (архидея, ушнаҳо) ва лишайникҳо ҷойгир мешаванд. Дар лонаи паррандаҳо ва ҳайвонҳои хоянда тортанакшаклҳои гуногун ва ҳашаротҳо зиндагӣ мекунад. Баъзе моҳиҳо дар пойҳои медузаҳо ва актинияҳо пинҳон мешаванд. Як намуди дигарӣ моҳӣ бошад, дар ковокии мантияи моллюскаҳои дупаллагӣ тухм мегуздоранд. Тухмиҳои моҳӣ ба моллюскаҳо зарар ҳам намерасонанд фоида ҳам намеоранд, фақат аз тарафи ҷиғанокҳо ҳимоя қарда мешаванд.

Ҳамтабақӣ – бо истеъмол қардани қисмҳои гуногуни як манбаи озӯқа ифода қарда мешавад. Масалан, муносибатҳои байни бактерияҳои сапрофит ва растаниҳое, ки дар хок зиндагӣ мекунад. Бактерияҳои пӯсанда аз боқимондаҳои растаниҳо озӯқа гирифта, онҳоро то моддаҳои минералӣ тақсим мекунад ва растаниҳо ин моддаҳои минералиро аз худ мекунад.

Шакли дигарӣ комменсализм ҳамхӯроқӣ буда, ба алоқамандиҳои ғизоӣ асос ёфтааст. Аз боқимондаҳои як намуд ғизо гирифтани намуди дигар ҳамхӯроқӣ номида мешавад. Масалан, баъзе паррандаҳо аз

боқимондаҳои хӯроки тимсоҳ ва сиртлон, тасқара бошад, аз боқимондаҳои хӯроки шер озуқа мегиранд. Бактерияҳое, ки дар рӯдаи борики одам зиндагӣ мекунад ва ба одам зиён ҳам, фоида ҳам намерасонанд аз боқимондаҳои хӯроки ҳазмшуда ғизо мегиранд. Моҳиҳои часпак бошад бо узви маккандаи махсусашон ба бадани ақулаҳо часпида якҷоя бо ақула ҳаракат мекунад ва аз боқимондаи хӯроки он озуқа мегиранд.

Комменсализм дар табиат аҳамияти муҳим дошта барои дар як худуд зиндагӣ қардани намудҳои бисёр ва аз муҳити зист ва захираҳои дуруст истифода бурдан имкон медиҳанд.

**Антибиоз.** Ба муносибатҳои антибиоз рақобати байниҳамдигарӣ, паразитизм, даррандагӣ ва аменсализм мисол шуда метавонанд.

**Рақобати байниҳамдигарӣ** – муносибатҳои байни намудҳое, ки эҳтиёҷҳои экологии монанд доранд. Ҳангоми якҷоя зиндагӣ қардани ин намудҳо мавҷудияти яке аз онҳо ҳама вақт имконияти зистани дуомашро кам мекунад. Рақобат дар муборизаи байни фардҳои ба як намуд (рақобат дар дохили намуд) ва намудҳои гуногун мансуб (рақобати байни намудҳо) буда, дар муборизаи барои ғизо, ҷои зист ва дигар шароитҳои экологӣ намоён мешавад. Ин намуди муносибати байниҳамдигарӣ муносибати ягонаи экологии мебошад, ки ба ҳар ду намуд ҳам таъсири манфӣ мерасонад. Рақобати байниҳамдигариро дар мисолҳои зерин дидан мумкин аст. Дар байни растаниҳо барои рӯшноӣ, об ва моддаҳои минералии хок, дар байни ҳайвонҳои алафхӯр, ҳояндаҳо, малаҳҳо барои растаниҳое, ки манбаи ягонаи ғизо мебошанд; дар байни моҳиҳои даррандае, ки дар як ҳавзаи обӣ зиндагӣ мекунад, барои моҳиҳои хурд ҳамчун манбаи ғизо; дар байни гургҳо ва рӯбоҳҳо барои харгӯш ва харгӯши регӣ ҳамчун манбаи ғизо; дар байни паррандаҳои соҳибчанғол барои ҳояндагон.

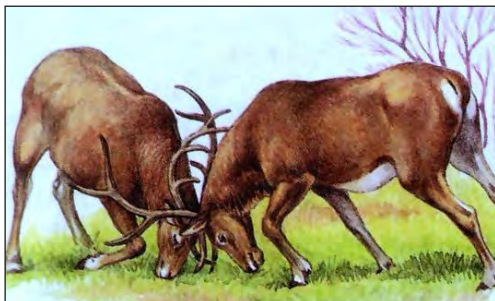
Бо сабаби як хел будани озуқа, ҷойи зист ва дигар шароитҳои экологии фардҳои як намуд, рақобати байниҳамдигарӣ дар дохили намуд хело пуршиддат мегузарад. Рақобати байниҳамдигарӣ ба нобуд шудани фардҳои нимчон ва заифи популятсия, зинда мондани фардҳои пурқуввате, ки ба шароитҳои муҳит бисёртар мутобиқ шудаанд, яъне ба интиҳоби табиӣ оварда мерасонад. Рақобатҳои байниҳамдигарии организмҳои намудҳои гуногун барои ғизо, ҷои зист ва дигар шароитҳои экологӣ барои ҳар ду намуд ҳам зараровар аст. Одатан организмҳое, ки дар шароити якхела якҷоя зиндагӣ мекунад ва як хел ғизо мегиранд, яъне ба шароитҳои экологии якхела эҳтиёҷ доранд, якеаш дигарашро фишурда мебарорад. Рақобати байни намудҳо аз тарафи олими рус Г.



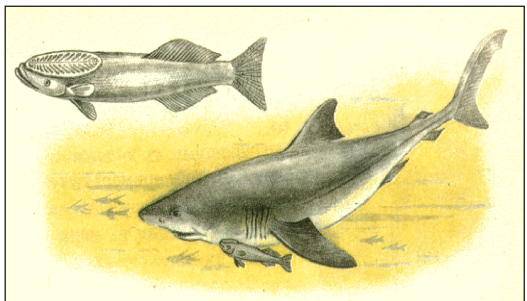
Ҳамсояғи: моҳии горчак дар ковокии мантияи моллюскаи дупаллағи тухм мегузорад.



Протокооператсия: актиния харчанги “зоҳид”-ро аз моҳиҳои дарранда Ҳимоя мекунад, вай бошад, паҳншавии актинияҳоро таъмин мекунад.



Рақобати байниҳамдигарӣ: ширхӯрҳои нарина дар давраи афзоиш бо мақсади оила ташкил кардан бо якдигар мубориза мебаранд.



Ҳамхӯрокӣ: боли шиновари қафои моҳии часпак ба узви макканда табдил ёфта, моҳӣ бо ёрии он ба бадани ақула часпида мегирад.

### Расми17. Муносибатҳои байни организмҳои зинда.

Ф. Гаузе (1932) хуб омӯхта шудааст. Ӯ дар таҷрибаҳои худ ду намуди инфузорияро, ки хусусияти физиологияшон монанд аст, дар муҳити хашаки таркардашуда аввал дар зарфҳои алоҳида, баъд дар як зарф зиёд намуд. Дар зарфҳои алоҳида инфузорияҳо мӯътадил зиёд шуда, шуморашон ба дараҷаи оптималӣ расид. Ҳангоми дар як зарф зиёд кардани ҳар ду намуд бошад, даставвал шумораи ҳар ду намуд зиёд шуда рафт, лекин баъдтар шумораи инфузорияҳои намуди яқум кам шуда, дар охир аз муҳити физиологикӣ тамоман нест шуданд.

Дар ин ҳолат инфузорияҳои ҳарду намуд ба ҳамдигар ягон ҳел таъсири манфӣ нишон намедиханд, фақат дараҷаи сабзиши инфузорияҳои як намуд нисбат ба намуди дуюм баланд аст. Дар муносибатҳои рақобати байниҳамдигарӣ намуде, ки ба муҳити экологӣ бисёртар мутобиқ шудааст, голиб мебарояд. Аз ин таҷриба қонуне бармеояд, ки он “принсипи маҳдудкунии рақобат” номида мешавад: ду намуде, ки эҳтиёҷҳои экологии монанд доранд, якҷоя зиндагӣ карда наметавонанд, як намуд (намуди рақобатбардошт) намуди дуюмро (камрақобатбардошт) албатта фишурда мебарорад.

Агар эҳтиёҷҳои экологии намудҳое, ки якҷоя зиндагӣ мекунанд, гуногун бошад, дар байни онҳо рақобат мушоҳида карда намешавад. Дар ҷараёни эволютсия намудҳо барои якҷоя зиндагӣ қардан мутобиқ мешаванд. Масалан, паррандаҳои марғзор дар моҳҳои зимистон бо роҳи озуқаи ба худашон заруриро дар ҷойҳои гуногун кофта рақобати байниҳамдигариро бартараф мекунанд: баъзе паррандаҳо озуқаашонро аз дарахтҳо, баъзеи дигарашон аз замин меёбанд.

Ҳамин тавр рақобати байни намудҳо мувофиқи қонуни “принсипи инқори рақобат” бо роҳи фишурда баровардани як намуд аз тарафи намуди дигар ё ки бо роҳи дар якҷоягӣ зистани намудҳо бартараф карда мешавад.

Аменсализм – навъи муносибати байниҳамдигарии биотикӣ буда, дар ин ҳолат фаъолияти як намуд ба намуди дигар таъсири манфӣ мерасонад, ҳуди организми таъсиррасонанда бошад, аз ин муносибат ғоида ҳам, зарар ҳам намебинад. Масалан, ҳангоми дар сояи дарахтони баланд сабздан, растаниҳои алафии рӯшноидӯст бо сабаби нарасидани рӯшноӣ аз инкишофёбӣ қафо мемонанд. Ба дарахтон бошад аз ин “ҳамсоягӣ” ғоида ҳам, зарар ҳам намерасад. Замбӯруғҳои мағор ба муҳити беруна антибиотикҳоро қор карда мебароранд ва сабзиш ва зиёдшавии бактерияҳоро нигоҳ медоранд.

Даррандагӣ (“дарранда-тӯма”) – навъи муносибати байниҳамдигарии биотикӣ буда, фардҳои як популятсия барои фардҳои популятсияи дигар вазифаи озуқаро иҷро мекунанд. Муносибатҳои “дарранда-тӯма” бевосита муносибатҳои озуқавӣ буда, барои тӯма зарар барои дарранда бошад ғоидаовар ба ҳисоб мераванд. Одатан ҳайвонҳое, ки ҳайвонҳои дигарро ҳамчун ғизо истифода мебаранд, дарранда номида мешаванд. Гарчанде, ки ҳайвонҳои алафхӯр дарранда ба ҳисоб намераванд, алоқа-



ҳои озуқавии байни ҳайвон ва растанӣ ба муносибатҳои “дарранда-тўма” монанд мебошад.

Боз як намуди муносибатҳои даррандагӣ – каннибализм (даррандагӣ дар дохили намуд) мебошад, яъне организмҳои ба як намуд мансуб ҳамдигарро мехӯранд. Масалан, сиёҳқирмҳои молина пас аз бордоршавӣ наринаашро мехӯрад, моҳии алоҷаи балхаш бошад моҳиҳои майдаи аз тухми худаш баромадаро мехӯрад.

Даррандаҳо асосан фардҳои касал, нимҷонро қир карда вазифаи санитариро иҷро мекунанд, ки генофонди популятсияро тоза мекунад. Дар натиҷа фардҳои солим ва ба муҳити зист бисёртар мутобиқшуда зинда мемонанд ва генофонди популятсия беҳтар мешавад.

Паразитизм (“паразит”-хўҷаин) – муносибатҳои антагонистии намудҳои гуногун буда, организми як намуд (паразит) аз организми намуди дигар (хўҷаин) ба сифати манбаи ғизо ва ҷойи зист истифода мебарад. Паразитҳо дар байни бактерияҳо, замбӯруғҳо, олами растаниҳо ва ҳаёвот ҳам вохӯранд. Онҳо дар давраи муайяни ҳаёт аз ҳисоби моддаҳои ғизои бадани хўҷаин зиндагӣ мекунанд.

Паразитҳо аз организми хўҷаин нафақат ба сифати манбаи ғизо, балки ба сифати муҳити зисти доимӣ ва муваққатӣ истифода мебаранд.

Ба ғайр аз ин, паразитҳо муваққатан фақат барои озуқагирӣ ҳам аз организми хўҷаин истифода мебаранд. Ба ин кана, пашшаро мисол гирифтани мумкин аст. Аз одам ва ҳайвон хунро мақида гирифтани ин паразитҳо ба касалиҳои сирояткунандаи вазнин оварда расониданаш мумкин аст.

Ба паразитҳои доимӣ ҳайвонҳои содда (паразити малярия, амёбаи дизентерия), паҳнқирмҳо (қирми чигар, гичҷаи баччагон), бандпӯйҳо (кана, шабушк) мисол мешаванд. Ба паразитҳои доимии растаниҳо-бактерияҳо (гоммози ғӯза), замбӯруғҳо (замбӯруғи қорақуя, вилт), аз растаниҳои гулдор зарпечакро мисол овардан мумкин аст.

Организми хўҷаин фаъолияти ҳаётии паразитро таъмин мекунад, паразит бошад, ҷараёнҳои ҳаётии хўҷаинро суст, камқувват мекунад, лекин нобуд намекунад, чунки ҳаёти паразит ба ҳаёти хўҷаин вобаста аст.

Муносибатҳои байни одам ва тасмақирми гов, қирми чигар ва гов, замбӯруғи занг ва растаниҳои хўшадор мисоли муносибатҳои паразитизм шуда метавонад.

Дар чараёни эволютсия дар организми хўчаин ва ҳам дар организми паразит мутобиқшавиҳо пайдо шудаанд. Муносибатҳои даррандагӣ, паразитизм ва рақобати байниҳамдигарӣ барои назорат намудани шумораи организмҳои популятсия дар табиат аҳамияти калон дорад. Даҳолати нодурусти инсон ба ин муносибатҳо ба вайроншавии мувозинат дар табиат оварда расонданиш мумкин аст.

Муносибатҳои биотикӣ, ки дар боло омӯхта шуданд, дар шароитҳои гуногуни зист ва дар зинаҳои гуногуни сикли ҳаёт аз ҳамдигар фарқ карданашон мумкин аст. Ба ғайр аз ин, фардҳои як намуд ба фардҳои намуди дигар, ки якҷоя зиндагӣ мекунанд, муносибатҳои гуногун карданашон мумкин аст.

Ҳамин тавр, муносибатҳои байнинамудии биотикӣ дар табиат гуногун ва серқирра буда, омӯхтани онҳо вазифаи муҳими фанни биология ба ҳисоб меравад.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** нейтрализм, симбиоз, мутуализм, протокооператсия, комменсализм, ҳамхӯроқӣ, ҳамсоягӣ, ҳамтабақӣ, антибиоз, рақобат, паразитизм, даррандагӣ, аменсализм.



**Дониши худро санҷед.**

1. Дар байни популятсияҳои ба намудҳои гуногун мансуб, чӣ гуна муносибатҳо мушоҳида карда мешавад?
2. Ба муносибатҳои нейтрал дар байни организмҳо таъриф диҳед. Ҷавобатонро бо мисолҳо пурра кунед. Муносибатҳои нейтрал дар табиат чӣ гуна аҳамият доранд?
3. Чӣ гуна муносибатҳоро мутуализм меноманд? Мутуализм дар асоси чӣ гуна муносибатҳо пайдо мешавад? Ҷавобатонро бо мисолҳо фаҳмонед.
4. Муносибатҳои симбиоз дар байни кадом гурӯҳҳои организмҳо ба вучуд омаданаш мумкин аст? Ба муносибатҳои симбиоз мисолҳо оред.
5. Комменсализм чӣ гуна муносибат ба ҳисоб меравад? Ҳамхӯроқӣ аз ҳамсоягӣ чӣ фарқ дорад? Ҷавобро бо мисолҳо фаҳмонед.
6. Чӣ гуна муносибатҳои биотикиро аменсализм гуфтан мумкин аст? Доир ба муносибатҳои аменсализм мисолҳо оред.
7. Моҳияти рақобати байниҳамдигариро фаҳмонед! Организмҳои эҳтиёҷҳои экологии монанд дошта чӣ тавр рақобати байниҳамдигариро бартараф мекунанд? Ҷавобатонро бо мисолҳо пурра кунед.
8. Моҳияти муносибати “дарранда-гӯйма”-ро фаҳмонед!



**Супоришҳо барои кори мустақилона.**

1. Навъҳои муносибатҳои байниҳамдигарӣ ва мисолҳои ба онҳо мувофиқро чуфт карда нависед. Навъҳои муносибатҳои байниҳамдигарӣ: 1.

Паразитизм; 2. Комменсализм; 3. Мутуализм; 4. Рақобати байниҳамдигарӣ; 5. Даррандагӣ; Мисолҳо: а) замбӯруғҳои телпакчадор-дарахт; б) рӯбоҳи шимол-хирси сафед; в) моҳии часпак-акула; г) замбӯруғи зангандум; е) тортанак-пашша; ж) бактерияи лӯнда-растани лӯбиёгӣ; з) кирми чигар-гов; и) калламуши хокистарранг-калламуши сиёҳ; л) мори афъӣ-харгӯши регӣ; м) растани маданӣ-алафи бегона.

2. Аломатҳои шароитро ба муносибатҳои экологӣ мувофиқ карда нависед. (00), (++)), (+-), (+0), (-- --), (-- 0).

Муносибатҳои байни организмҳо	Аломати шартӣ
Паҳн кардани тухми растаниҳо аз тарафи мӯрчаҳо	
Растаниҳои эпифит дар пӯстлохи дарахт месабзанд	
Моҳии часпак бо узви маккандааш ба бадани акула часпида мегирад	
Муносибати байни оҳу ва санҷоб, ки дар ҷангал зиндагӣ мекунад	
Дар рӯдаи термитҳо қамчинакдорҳои якхучайрагӣ зиндагӣ мекунад	
Моҳиҳои майда дар зери соябони медуза пинҳон мешаванд	
Растаниҳоро занбӯри асал гардолуд мекунад	
Сиртлонҳо аз боқимондаи хӯроки шер ғизо мегиранд	
Харчанги «зоҳид» паҳншавии актинияҳоро таъмин мекунад	
Муносибати байни аскарида ва одам	
Гифаҳои замбӯруғҳои телпакчадор решаи дарахтро печонида мегиранд	
Моҳии горчак дар ковокии мантияи моллюскаҳо тухм мегузорад	
Муносибати байни замбӯруғ ва обсабзаи лишайник	
Ба растаниҳои алафии рӯшноидӯст, кидар зери дарахтҳо месабзанд, рӯшноӣ намерасад	
Муносибати гург ва рӯбоҳ	
Муносибати бактерияи нитрогенҳосилкунанда ва растани лӯбиёгӣ	
Зарпечак дар пояи растаниҳои дигар печида месабзад	
Муносибати байни мӯрчаҳо ва канаи шира	



**Фикри худро байн кунед.**

1. Якбора қир шудани паррандаҳои дарранда ба камшавии чунин паррандаҳо ба монанди қур ва қабк оварда мерасонад; аз тарафи шикорчиҳо нест кардани гургҳо ба камшавии шумораи оҳуҳо сабаб мешавад; дар натиҷаи нест шудани гунчишкҳо ҳосилдории зироатҳои дондор кам мешавад; маълумотҳои дар боло овардашударо шарҳ диҳед.

2. Дар асоси донишҳои аз фанҳои ботаника ва зоология аз худкардаатон доир ба муносибатҳои “дарранда-тӯйма” мисолҳо оред. Муносибатҳои “дарранда-тӯйма” дар чараёни эволютсия чӣ гуна мавқеъ доранд?
3. Ширхӯрҳои дарранда дорои мутобиқшавиҳои зиёде мебошанд, ки дар вақти шикор ба онҳо ёри мерасонанд. Лекин шумораи даррандаҳо ва тӯймаи онҳо дар табиат дигар намешавад. Сабаби инро фаҳмонед.
4. Баъзе намудҳои, ки дар табиат зиндагӣ мекунанд зараровар, баъзе намудҳои бошанд фоидаоваранд. Оё ин фикр дуруст аст? Ҷавобатонро бо мисолҳо фаҳмонед.

### §13. ОМИЛҲОИ АНТРОПОГЕНИ



**Дониши худро санҷед.** Барои чӣ омилҳои антропоген ба гурӯҳи алоҳида ҷудо шудаанд?

Дар замони ҳозира омилҳои, ки боиси тағйирёбии пуршиддати муҳити атроф мешаванд, бевосита ба фаъолияти инсон вобаста буда, баробари инкишоф ёфтани ҷамъияти инсонӣ таъсири онҳо ба табиат зиёд шуда меравад. Дар замони ҳозира қувваи таъсири инсоният ба табиат ва муҳити атроф зиёд шуда истодааст. Таъсири антропогенӣ маҷмуи омилҳои экологӣ буда, дар асоси он фаъолияти хоҷагидорӣ инсон меҳобад. Омилҳои антропогенӣ гурӯҳи омилҳои мебошанд, ки ба таъсири одам ва фаъолияти хоҷагидорӣ он ба растанӣ, ҳайвонот ва дигар компонентҳои табиат вобастаанд. Таҳти таъсири омилҳои антропогенӣ иқлим, атмосфера, структураи хок, ҳолати физикӣ ва таркиби кимиёвӣ ҳавзаҳои обӣ тағйир меёбад. Навҳои зерини омилҳои антропогенӣ мавҷуд аст: омилҳои физикӣ, омилҳои биологӣ, омилҳои иҷтимоӣ.

Истифода бурдан аз нуриҳои минералӣ бо мақсади коркарди майдонҳои кишт ва баланд бардоштани ҳосилдорӣ, истифода бурани моддаҳои кимиёвӣ бар зидди ҳашаротҳои зараркунанда, ифлосшавии қабатҳои геологӣ замин-атмосфера, гидросфера, литосфера аз партовҳои саноатӣ ва транспорт, ба омилҳои антропогенӣ кимиёвӣ дохил мешаванд. Ба омилҳои антропогенӣ физикӣ истифода бурдан аз энергияи ядро, зиёд шудани қувваи садо дар натиҷаи фаъолияти инсон, масалан, зиёд шудани воситаҳои нақлиёт мисол шуда метавонанд. Омилҳои антропогенӣ иҷтимоӣ бо ҷамоати одамон ва муносибатҳои байниҳамдигарӣ онҳо ифода карда мешавад.

Ҳама гуна таъсири инсон ба муҳити атроф, яъне организмҳои зинда, биогеносеносҳо, биосфера омилҳои антропогенӣ ба ҳисоб меравад.

Омилҳои антропогенӣ омилҳои мебошанд, ки дар натиҷаи фаъолияти

инсон ба вучуд меоянд. Дар натиҷаи таъсири антропогенӣ муҳити зисти организмҳои зинда тағйир меёбад, ин бошад, дар навбати худ ба вайроншавии алоқамандии байни қисмҳои таркибии экосистема оварда мерасонад.

Таъсири бавоситаи инсон бо роҳи тағйир додани иқлим, ландшафтҳо, нишондиҳандаҳои физикӣ ва кимиёвӣ атмосфера ва ҳавзаҳои обӣ, хок, олами растаниҳо ва ҳайвонот ба амал бароварда мешавад. Ҳангоми таъсири бавосита инсон на ба объекти муайяни табиат балки ба объектҳои дигар таъсир мерасонад. Масалан буридани дарахтон дар ҷангал таъсири бевосита нисбат ба дарахт ба ҳисоб меравад, лекин ин дар навбати худ ба тағйирёбии дигар растаниҳо ва олами ҳайвоноти ҷангал, хӯрдашавии (эрозия) хок оварда мерасонад. Истифодаи захрҳои кимиёвӣ бар зидди зараркунандаҳо ба нобудшавии дигар ҳашаротҳо инчунин ҳайвонҳое, ки дар хок зиндагӣ мекунанд оварда мерасонад. Боқимондаи ингуна моддаҳои кимиёвӣ дар таркиби хок ва растаниҳо, бо воситаи маҳсулоти хӯрокворӣ ба саломатии одам ҳам таъсир мерасонанд.

Омилҳои антропогенӣ ба монанди аз худ кардани биёбонҳо, буридани ҷангалҳо, даравидани алафҳо ва парвариш намудани ҳайвонҳо, бо моддаҳои захрнокӣ кимиёвӣ, партовҳои саноатӣ ва маишӣ ифлос кардани об, хок ва ҳаво ба табиат таъсири манфӣ мерасонад.

Дар рӯи замин бисёр намудҳои ҳайвонот бе иштироки одам ҳам нест шудаанд. Лекин дар табиат ин ҷараён оҳиста-оҳиста ба амал меояд, яъне ҷои намудҳои ҳайвонҳои нестшударо дигар намудҳои ба шароитҳои муҳит бисёртар мутобиқшуда ишғол мекунанд. Таъсири пурқуввати инсон ба олами растаниҳо ва ҳайвонот ҷараёни нестшавии намудҳоро метезонад.

Таъсири инсон ба табиат ба сифати омили экологӣ гуногун мебошад. Инсон дар як қатор бо офаридани намудҳои растаниҳои маданӣ ва зотҳои ҳайвонот экосистемаҳои сунъӣ ҳам меофарад, экосистемаҳои табииро тамоман дигар мекунад. Ин гуна тағйиротҳо барои афзоиш ва инкишофи баъзе намудҳои таъсири мусбат, барои дигар намудҳои бошад таъсири манфӣ мерасонад.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** *омилҳои антропогенӣ, кимиёвӣ, физикӣ, биологӣ, иҷтимоӣ, таъсири бевосита ва бавоситаи инсон.*



**Дониши худро санҷед.**

1. Барои ҷӣ дар организмҳои зинда мутобиқшавӣ нисбат ба омилҳои антропогенӣ тамоман кам ҳосил мешавад?

2. Доир ба тайгиротҳое, ки дар натиҷаи таъсири омилҳои антропогенӣ дар ҷои зисти шумо ба вучуд меоянд мисолҳо оред.
3. Истифодаи нуриҳои минералӣ ва захрҳои кимиёвӣ бар зидди зараркунандаҳо дар заминҳои қорам ба чӣ оқибат оварда меронад?
4. Доир ба таъсири бевосита ва бавоситаи инсон ба табиат мисолҳо оред.



**Фикри худро баён кунед.**

1. Дехқонӣ ва чорводорӣ омили ифодакунандаи тараққиёти пуршиддати инсоният ба ҳисоб мераванд. Барои чӣ имрӯз ба онҳо ҳамчун омили вайронкунандаи мувозинати табиат назар мекунамд?
2. Барои чӣ имрӯз олимони эколог на танҳо зарурияти муҳофиза намудани табиат, балки истифодаи оқилонаи онро таъкид мекунамд. Фаҳмонида диҳед, ки дар байни мафҳумҳои “табиатро муҳофиза кардан” ва “аз табиат оқилона истифода бурдан” чӣ гуна фарқ мавҷуд аст.

**Кори лаборатории №1.**

**Омӯхтани таъсири омилҳои абиотикӣ ба организмҳои зинда.**

**Мақсади кори лабораторӣ:** муайян намудани таъсири омилҳои муҳит: рӯшноӣ, намӣ, таркиби ҳок ба организмҳои зинда, таҳлил кардани таъсири омилҳои абиотикӣ ба организмҳои зинда.

**Таҷҳизоти зарурӣ:** навдаҳои растаниҳои ёронгул ёки колеус (ва ё дигар растаниҳои хонагӣ), гултубакҳо.

**Рафти кор:**

1. Ин таҷриба дар хонаи биология якуним моҳ пеш аз гузаронидани машғулияти лабораторӣ гузошта мешавад.

2. Аз як растаниҳои хонагӣ чор дона навдаи се буғум дошта бурида гиред. Барги дар буғуми болои ҷойгиршударо гузошта, баргҳои дар буғумҳои поёни ҷойгиршударо бурида партоед. Навдахоро то реша бароварданашон дар об гузоред. Вақте, ки реша 2 см мешавад навдаҳои 1 ва 2 ро ба гултубаки хоки оддӣ андохташуда, навдаҳои 3 ва 4-ро ба гултубаки хоки аз пӯсидагиҳо бой дошта коред. Растаниҳои дар гултубакҳои 1 ва 3 бударо дар тирезаи ба тарафи ҷануб нигаронида ҷойгир кунед. Растаниҳои гултубакҳои 3 ва 4-ро 3-4 метр дуртар аз тиреза ҷойгир кунед. Дар давоми се рӯзи аввал ба ҳамаи растаниҳо бисёртар об диҳед.

3. Сабзиш ва инкишофёбии растаниҳоро мушоҳида кунед. Натиҷаҳои мушоҳидаро ҳар ҳафта дар ҷадвал нависед.

Ҷадвал. Таъсири омилҳои абиотикӣ ба сабзиш ва инкишофи растаниҳо.

Натиҷаи мушоҳидаҳо		Вариантҳои таҷрибаҳо			
		Навдаи 1	Навдаи 2	Навдаи 3	Навдаи 4
<b>Шароити муҳити сабзидан растанӣ</b>					
Қади растанӣ	Ҳафтаи 1-ум				
	Ҳафтаи 2-юм				
Шумораи баргҳо	Ҳафтаи 1-ум				
	Ҳафтаи 2-юм				
Андозаи баргҳо	Ҳафтаи 1-ум				
	Ҳафтаи 2-юм				
Ранги баргҳо	Ҳафтаи 1-ум				
	Ҳафтаи 2-юм				

1. Пас аз панҷ ҳафта аз рӯи таҷрибаи гузаронидашуда хулоса бароред.
2. Ба саволҳои зерин ҷавоб диҳед.
  - 1) Шароити муҳит бо кадом омилҳои абиотикӣ фарқ мекунад?
  - 2) Омилҳои хок, рельеф, шамол ба тақсимшавии ҳарорат ва намӣ чӣ гуна таъсир мерасонанд? Мисолҳо биёред.
  - 3) Шӯршавии хок ва аз оксиген бой будани он ба ҳолати экосистема чӣ гуна таъсир мерасонад?
  - 4) Омилҳои зеринро ба се тоифа – абиотикӣ, биотикӣ ва антропогенӣ ҷудо кунед: даррандагӣ, буридани чангал, намии ҳаво, ҳарорати ҳаво, паразитизм, рӯшноӣ, сохтани биноҳо, фишори атмосферӣ, баромадани гази карбонат ба ҳаво, шӯрии об.
  - 5) Бо воситаи офаридани микроиклими мусоид инсон дар шароитҳои гуногуни ҳарорат, шароити зимистони хуноки Антарктида, хунокии қаҳратони кайҳон ҳам зиндагӣ ва қор қарда метавонад. Оё чунин хулоса баровардан мумкин аст: ҳарорат барои инсон омилҳои маҳдудкунанда шуда наметавонад.
  - 6) Омилҳои экологии додасударо дар кластер ифода кунед.



1. Омилҳои хок; 2. бактерияҳо; 3. омилҳои иқлим; 4. таъсири бевоситаи инсон ба биогеосенос; 5. замбӯруғҳо; 6. омилҳои топографӣ; 7. растаниҳо; 8. таъсири бавоситаи инсон ба биогеосенос; 9. омилҳои физикӣ; 10. ҳайвонҳо.



**Дониши худро санҷед.** Таърифи намудро ба ёд оред. Дар таъриф кадом ҷиҳатҳои ба худ хоси намуд акс ёфтааст? Ба дараҷаи намуди ҳаёт таъриф диҳед. Аз популятсияҳо таркиб ёфтани намуд барои намуд чӣ гуна аҳамият дорад?

Дар табиат ҳар як намуди биологӣ аз популятсияҳои алоҳида ташкил меёбад.

Популятсия аз мачмӯи фардҳои пайдоишашон умумӣ, байни ҳамдигар озод дурагашаванда, муддати дуру дароз дар қисми муайяни ареали авлоди наслдор мавҷудбуда ва популятсияҳои нисбатан алоҳидаи ҳамин намуд иборат аст. Калимаи “популятсия” аз калимаи латинии “populous” гирифта шуда маънои “ҳалқ”, “аҳоли”-ро дорад.

Популятсияҳо системаҳои биологии нисбатан устувор буда, бо нишондиҳандаҳои зерин тавсиф карда мешаванд:

- ба таври доимӣ содиршавии мубодилаи генҳо дар натиҷаи дурагашавии байниҳамдигарии фардҳои популятсия;

- ҷудошавӣ аз дигар популятсияҳо вобаста ба мавҷудияти монеаҳои гуногун ва маҳдуд будани имконияти паҳншавӣ;

- шумораи фардҳои ҷавоне, ки дар ҷараёни афзоиш иштирок мекунанд.

- таҳти таъсири омилҳои эволюсионӣ ба монанди дрейфи генҳо, мутатсияҳо ба вучуд омадани комбинатсияи нави генҳо.

Яке аз хусусиятҳои муҳими популятсия ин худидоракунии мебошад, яъне муддати дурудароз шумораи фардҳоро як хел нигоҳ медорад. Ин хусусият гомеостази популятсия (юнонӣ “homoiosis” – монанд, “statis” – устувор) номида мешавад.

Популятсия иттиҳодияи гурӯҳӣ буда, бо хусусиятҳои, ки фардҳои алоҳида соҳиб нестанд, тавсиф дода мешавад. Ин хусусиятҳо ба инсон барои инкишофи ояндаи популятсияҳоро пешгӯӣ кардан ва ташкил намудани муносибатҳои байниҳамдигарии бошуурона имконият медиҳад ва аҳамияти муҳим дорад. Дар зер хусусиятҳои популятсияро дида мебароем.

Дар аксарият ҳолатҳо муайян кардани шумораи умумии фардҳои популятсия имконнопазир аст. Дар ин ҳолат шумораи фардҳои популятсия бо роҳи муайян кардани зичии муҳит ёфта мешавад.



Шумораи фардҳои популятсия шумораи умумии фардҳои популятсияи мазкурро дар майдони муайян акс мекунад. Дар табиат муайян кардани шумораи фардҳои популятсияҳо хело мушкил аст. Муайян намудани ин нишондиҳандаи популятсия, махсусан барои намудҳои ба муҳофиза муҳтоҷ ва ба “Китоби сурх” дохил карда шуда басо муҳим мебошад. Барои муайян кардани шумораи популятсия аз усули тамғагузори фардҳо истифода мебаранд. Шумораи фардҳои популятсия доим як хел нест ва он ба нишондиҳандаҳои суръати афзоиши организмҳо, фавт ва мигратсия вобаста аст. Тағйирёбии шумораи фардҳо дар интервали вақт динамикаи шумораи популятсия номида мешавад. Омӯхтани динамикаи шумораи популятсия аҳамияти калон дорад, масалан, зиёдшавӣ ва ё камшавии шумораи зараркунандаҳо ё ки шумораи ҳайвонҳои шикоршавандаро пешгӯӣ кардан мумкин аст.

Гарчанде, ки шумораи фардҳои популятсия доимо тағйир ёфта меистад, ин нишондиҳанда дорои ҳадди меъёри баланд ва паст мебошад. Ҳадди болоии меъёри шумораи популятсия шумораи максималие мебошад, ки дар як қисми муайяни ареал зиндагӣ карда метавонанд. Ин нишондиҳанда ба миқдори озуқа, васеъгии майдони ишғолкарда ва таъсири дигар омилҳои экологӣ вобаста аст. Вақте, ки шумораи популятсия ба ҳадди аз ҳама баланди меъёр мерасад, дар натиҷаи нарасидани ғизо ва паҳншавии касалиҳои сирояткунанда нобудшавии фардҳо сар мешавад. Ҳадди поёнии меъёри шумораи популятсия шумораи минималии фардҳо мебошад, ки муддати тӯлонӣ мавҷуд будани популятсияро таъмин мекунад. Дар натиҷаи аз ҳадди поёнии меъёр кам шудани шумораи популятсия имконияти афзоиши фардҳо кам мешавад. Ин бошад ба нестшавии фардҳои популятсия оварда мерасонад. Пас маълум мешавад, ки популятсияҳои шумораашон кам муддати тӯлонӣ зиста наметавонанд. Популятсияҳо, ки шумораашон ба ҳадди поёнии меъёр наздик расидааст, популятсияҳои ба ҳимоя муҳтоҷ ба шумор мераванд.

Шумораи тамоми популятсияҳо таҳти таъсири омилҳои абиотикӣ ва биотикӣ тағйир ёфта меистад. Ҳама гуна тағйирёбии шумораи популятсия мавҷи популятсия номида мешавад.

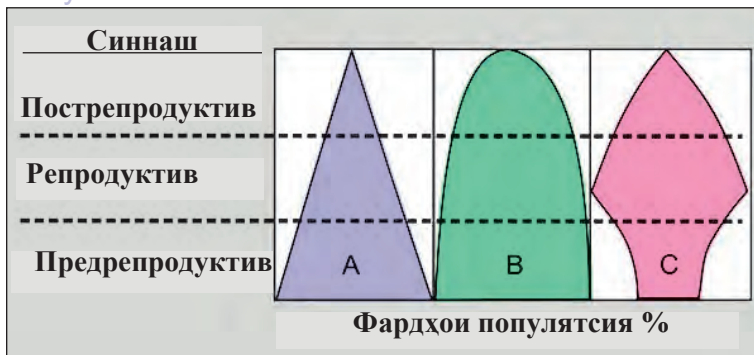
Шумораи тамоми популятсияҳои табиӣ ба таври даврӣ (мунтазам) ва нодаврӣ (аҳён-аҳён) тағйир ёфта метавонад. Тағйирёбии даврии шумораи популятсия ҳар мавсим ё ки дар як чанд сол як бор содир

мешавад. Тағйирёбии мавсимии шумораи популятсия дар он минтақаҳои курраи Замин, ки фаслҳои сол иваз шуда меистанд мушоҳида карда мешавад. Дар организмҳои, ки сикли ҳаётиашон кӯтоҳ аст, яъне як чанд моҳ давом мекунад, ба монанди популятсияҳои харчангшаклҳои хурд, пашша ва хомӯшак, ҳояндагони мушшакл динамикаи мавсимии шумораи фардҳо мушоҳида карда мешавад.

Дар мавсимҳои барои ҳаёт мусоид, яъне баҳор ва тобистон онҳо як чанд баробар зиёд шуда насл мегузоранд, дар натиҷа шумораи фардҳои популятсия якбора зиёд шуда меравад. Дар мавсими зимистон, ки барои афзоиш номусоид аст, шумораи фардҳо кам шуда, то баҳор ба меъёри соли пешина бармегардад. Ин гуна тағйирёбии даври шумораи популятсия ҳар сол такрор мешавад. Баъд аз ҳар як чанд сол ба таври даврӣ тағйирёбии шумораи популятсия дар баъзе популятсияи ҳайвонҳо (масалан рӯбоҳ, бум) мушоҳида карда мешавад. Дарахтҳои мевагӣ, ки дар боғҳо месабзанд (масалан, себ, зардолу), дар ҳар ду сол як бор бисёр мева медиҳанд, дарахти кедр ки дар ҷангал месабзад, дар ҳар чор сол як бор мева медиҳад.

Тағйирёбии нодаврии шумораи популятсия дар натиҷаи мигратсия ба ҷойҳои нави зист бо сабабҳои гуногуни вайроншавии шароити муҳит (хушксолӣ, нисбат ба одатӣ хунук ё гарм омадани мавсими зимистон, аз ҳад зиёд шудани боронгарӣ дар баҳор) ба амал меояд. Масалан, бо сабабҳои нишондодашуда баъзе солҳо шумораи зараркунандагон аз ҳад зиёд шуда, ба ҳосилдорӣ зарар мерасонад.

Зичии популятсия. Зичӣ – шумораи организмҳо дар воҳиди майдон ва ё ҳудуд мебошад. Зичии популятсия бо шумораи организмҳо дар воҳиди майдон ва ё ҳудуд ё ин ки бо биомасса чен карда мешавад. Масалан, дар 1 га 100 то дарахт, дар майдони 1 га бассейн 10000 сарёки 1000 кг моҳӣ, дар 1м<sup>3</sup> об 5 миллион хлорелла зиндагӣ кардана мумкин аст. Зичӣ ба шумораи организмҳо миқдоран вобаста буда, дорои оптимуми муайян мебошад. Ҳангоми ҳама гуна берунравии миқдор аз доираи оптимум механизмҳои идоракунии дохили популятсия ба кор мебарояд. Агарчанде имконияти васеъшавии ареал ва паҳншавии организмҳо бошад ҳам дар ин вақт бо зиёдшавии миқдор зичии популятсия зиёд намешавад. Зиёдшавии зичии популятсия бо камшавии наслгузорӣ, зиёдшавии фавт ва тағйирёбии суръати инкишоф вобаста аст. Аз ҳад зиёд баланд шудани зичии популятсия дар аксар ҳолатҳо



Расми 18. Таркиби синну солии популятсия

ходисаи каннибализм (организмҳои ба намуди худ мансубро хӯрдан)-ро ба вуҷуд меорад. Яке аз механизмҳои муҳими идоракунии миқдор дар дохили популятсия, эмиграция, яъне ба ҷойҳои дигари ареал кӯчидани як қисми популятсия ба ҳисоб меравад.

**Таркиби ҷинсӣ.** Дар бисёр намудҳо механизми генетики муайян кардани ҷинс, нисбати аввалиндараҷаи ҷинсҳо – дар авлод аз рӯи ҷинс дар нисбати 1:1 ҷудошавиро таъмин мекунад. Фарқ кардани қобилияти зиндамонии организмҳои нарина ва модина нишоаи дар ҷараёни эволюция ташаккулёфта буда, аз ҳамин сабаб ҳам ин гуна нисбат дар популятсия ҳар доим ҳам мушоҳида намешавад. Нисбати якумин аз нисбате, ки барои фардҳои синнашон калон хос аст, фарқ мекунад. Нисбати ҷинсҳо дар популятсия, махсусан ҳиссаи модинаҳои ҷуфтшаванда барои зиёдшавии минбаъдаи миқдори популятсия аҳамияти калон дорад. Дар асоси таҳлили таркиби ҷинсӣ тағйирёбии минбаъдаи миқдори популятсияро пешгӯӣ кардан мумкин аст. Масалан, нисбати ҷинсҳо дар популятсияи А 75% модина, 25% нарина, дар популятсияи В 50% модина, 50% нарина, дар популятсияи С 75% модина ва 25% нарина бошад, дар оянда дар популятсияи А зиёдшавии шумораи организмҳо, дар популятсияи В барқарорӣ ва дар популятсияи С камшавии шумораи организмҳо мушоҳида карда мешавад. Пас аз популятсияи С истифода бурдан мумкин нест, балки онро ҳимоя кардан лозим аст.

**Таркиби синну соли** – нисбати гурӯҳҳои организмҳои синну солашон гуногун ба ҳисоб меравад. Дар популятсияҳои табиӣ ҳайвонҳо се гурӯҳи синну солиро фарқ мекунад: организмҳои ҷавони

аз ҷихати ҷинсӣ ба воя расида, ки ҳоло насл гузошта наметавонанд (предрепродуктив), организмҳои аз ҷихати ҷинсӣ ба воя расида (репродуктив) ва организмҳои пире, ки хусусияти афзоиширо аз даст додаанд, насл намедиҳанд (пострепродуктив). Нисбати миқдори гурӯҳҳои синну солии гуногуни популятсияи ҳайвонҳоро бо ёрии пирамидаи синну сол ифода кардан мумкин аст.

Таваллудшавӣ – шумораи организмҳои, ки дар популятсия аз ҳисоби афзоиши организмҳо дар воҳиди вақт пайдо мешаванд. Таваллудшавӣ хусусияти муҳими демографии тағйирёбии шумораи фардҳо мебошад. Одатан бо зиёдшавии таваллуд шумораи организмҳо зиёд мешавад. Баъзан таваллудшавӣ дар популятсия баланд бошад ҳам, шумораи организмҳо тағйир намеёбад ё ки кам мешавад. Ин ба баланд будани нишондиҳандаи фавт ва ё сабабҳои дигар, масалан, ҳудудҳои дигарро ишғол кардани организмҳо вобаста аст.

**Нишондиҳандаи фавт** – шумораи организмҳои нобудшуда дар воҳиди вақт. Яке аз хусусиятҳои ҷараёнҳои демографӣ мебошад. Фавт хусусияти ба таваллудшавӣ зид буда ба шумораи организмҳои популятсияҳои табиӣ таъсир мерасонад. Дар шароити мӯътадил таваллудшавӣ аз рӯи нишондиҳандаи фавт тағйирёбии шумораи организмҳои популятсияро дар оянда пешгӯӣ кардан мумкин аст. Агар нишондиҳандаи фавт зиёд шавад, шумораи организмҳо кам мешавад. Агар нишондиҳандаи фавт тағйир наёбад, шумораи организмҳо доимӣ мемонад. Агар фавт кам шавад, шумораи организмҳо зиёд мешавад.

Суръати афзоиши шумораи фардҳои популятсияро нисбати байни нишондиҳандаҳои таваллуд ва фавт муайян мекунад. Вобаста ба нисбати нишондиҳандаҳои таваллуд ва фавт популятсияҳои зерин фарқ карда мешавад: популятсияи барқарор, дар ин ҷо нишондиҳандаҳои таваллуд ва фавт баробар мебошанд, шумораи организмҳо як хел мемонад; ареалаш васеъ намешавад, танг ҳам намешавад. Популятсияи зиёдшаванда, дар ин ҷо нишондиҳандаи таваллуд аз фавт баланд буда, шумораи фардҳо зиёд мешавад. Популятсияи камшаванда, дар ин ҳолат нишондиҳандаи фавт аз нишондиҳандаи таваллуд баланд буда, шумораи фардҳо кам шуда меравад. Ин ҳолат дар натиҷаи бо зиёд шудани шумораи индивидҳо бад шудани шароити зист ва ё ҳангоми аз тарафи инсон зиёд нест кардан мушоҳида мешавад. Ин гуна популятсия ба ҳимоя мӯҳтоҷ ба ҳисоб меравад.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтарадон нависед:** гомеостази популятсия, микдори популятсия, тағйирёбиҳои даврӣ ва нодаврӣ, динамикаи шумораи популятсия, зичӣ, таркиби чинсӣ, таркиби синнусолӣ, таваллудшавӣ, нишондиҳандаи фавт, суръати зиёдшавии шумораи популятсия.



**Дониши худро санҷед:**

1. Ба популятсия аз нуктаи назари экологӣ таъриф диҳед.
2. Нишонаи аз ҳама муҳими популятсияро муайян кунед.
3. Хусусиятҳои асосии популятсияро ҳамчун системаи биологӣ фаҳмонед.
4. Нишондиҳандаи таваллуди популятсия чӣ хел муайян карда мешавад?
5. Доир ба шумораи популятсия ва зичии популятсия маълумот диҳед.



**Фикри худро баён кунед:**

Ба ҳама маълум аст, ки бактерияи таёқчай рӯда дар ҳаёташ як бор зиёд мешавад ва дуто насл мегузорад. Сафедори нукрагун хело зиёд мева меандозад. Лекин популятсияи бактерияи таёқчай рӯда нисбат ба сафедор тез зиёд мешавад. Ин ҳодисаро чӣ тавр фаҳмонидан мумкин аст?

## §15. СТРУКТУРАИ ПОПУЛЯТСИОНИИ НАМУД (ДАВОМАШ)

**Таркиби намудии биосеноз.** Ҳама гуна биосеноз бо гуногуншаклии намудҳо тавсиф карда мешавад. Доир ба гуногуншаклии намуди биосеноз тасаввуроти пурра ҳосил кардан амалан номумкин аст, чунки ҳамаи намудҳои микроорганизмҳоро ба ҳисоб гирифтани имконнопазир аст. Таркиби намудии биосеноз ба шумораи умумии намудҳое, ки дар биотоп зиндаги мекунанд, муайян карда мешавад. Биосенозҳои чангали сӯзанбарг, биёбон, баландкӯҳ аз рӯи таркиби намуд бой нестанд, чунки онҳо аз даҳҳо ё ки садҳо намуд таркиб ёфтаанд. Дар чангалҳои тропикӣ бошад, якчанд ҳазор намудҳо зиндагӣ мекунанд. Биосенози гуногуншакли намудҳояш бисёр устувор ба ҳисоб меравад. Гуногуншаклии намудҳои биосеноз ба шароити муҳити биотоп вобаста аст. Шароити муҳит чӣ қадар мусоид бошад, гуногуншаклии намудҳо дар биосеноз ҳамон қадар зиёд мешавад ва ё баръакс. Масалан, флора ва фаунаи чангалҳои тропикӣ ниҳоят гуногуншакл мебошанд. Таркиби намудии минтақаҳои миёна асосан ба намудҳои растаниҳои пӯшидатухм ва кушодатухм, олами ҳайвонот ва дар ҳолатҳои кам замбӯруғҳо ифода карда мешавад. Дар тундра, ки норасоии доимии гармӣ мавҷуд аст, гуногуншаклии намудҳоро асосан ушнаҳо ва лишайникҳо ташкил мекунанд.

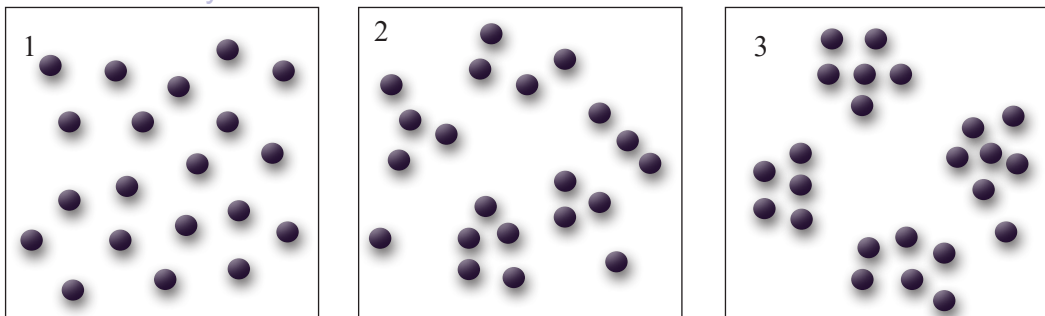
Дар ҳама гуна биосеноз намудҳое ҳастанд, ки аз ҷиҳати шумора аз ҳама зиёд буда, қисми калони биотопро ишғол кардаанд. Ин гуна намудҳоро доминант меноманд. Онҳо шакли биосенозро муайян мекунанд. Масалан, санавбар – дар санавбарзор, арча – дар арчазор ва ҳоказо. Дар ҳама гуна биосеноз ба ғайр аз намудҳои доминант дигар намудҳои камшумор ҳам вомерхӯранд. Вобаста ба он, ки чанд қисми шумораи умумии фердҳои биосенозро ташкил мекунанд (дарачаи доминантӣ) инҳо фарқ карда мешаванд: намудҳои субдоминантӣ, онҳо сершумор буда, дар биотоп нисбатан бисёр вомерхӯранд, лекин шумораашон нисбат ба доминантҳо кам аст; намудҳои камшумор, дар биотоп аҳён-аҳён дар баъзе ҷойҳо вомерхӯранд; намудҳои ноёб шумораашон хеле кам буда, фақат дар баъзе қисмҳои биотоп вомерхӯранд.

Инсон аз намудҳои доминант ва ё субдоминант дар ҷараёни фаъолияти хоҷагидорӣ ба биосеноз зарар нарасонида истифода бурданаш мумкин аст. Намудҳои камшумор ноёбро дар доираи биосенози муайян Ҳимоя кардан зарур аст. Ҳангоми дар доираи ареали аксарият биосенозҳо хело кам шудани шумораи намудҳои ноёб, одатан онҳо ба Китоби Сурхи байнанҳалқӣ ва ё миллий дохил карда мешаванд.

**Структураи фазоии намуд** – паҳншавии фардҳои популятсия дар ҳудудҳои ҳудашон ишғолкарда мебошад. Дар асоси қонунияти муайян дар самтҳои горизонталӣ ва ҳам вертикалӣ тақсимшавии намудҳо дар биотоп структураи фазовии биосенозро ифода мекунад. Ба биосеноз структураи қабат ба қабати (ярусӣ) вертикалӣ ва мозаикии горизонталӣ хос аст.



**Расми 19.** Структураи вертикалии ҷангали дарахтони баргдор (ярусӣ).



**Расми 20.** Намудҳои паҳншавии фазовии организмҳо: 1) ҳамвор; 2) тасодуфӣ; 3) гурӯҳӣ.

Дар биосензҳои хушкӣ дар ташаккулёбии структураи вертикалӣ растаниҳои баландиашон гуногун роли асосиро мебозанд. Қабат (ярус) – намудҳои растаниҳое, ки дар биосенз якҷоя месабанд, аз ҳамдигар бо баландиашон фарқ мекунанд ва ба гурӯҳҳои гуногун мансубанд. Қабатҳои гуногун аз шаклҳои ҳаётии гуногуни растаниҳо ҳосил мешаванд. Қабати аз ҳама баландро растаниҳои рӯшноидӯст ташкил мекунанд. Дар қабати поёни растаниҳои ба соя тобовар ва дар қисми аз ҳама пасташ растаниҳои соядӯст месабанд.

Ин тавр ҷой гирифтани растаниҳо пурра аз худ кардани энергия офтобро таъмин мекунанд. Қабати якумро дарахтони баланд (эман, сафедор, бед), қабати дуюмро дарахтони на он қадар баланд (себи ёбой, нок, ғубайро) ташкил мекунанд. Қабати сеюм аз буттаҳо (чормағзи чангал, калина), чорумаш аз алафҳои баланд ва нимбуттаҳо, қабатҳои панҷум бошад аз алафҳои паст (тути заминӣ, ушнаҳо) ташкил ёфтаанд (расми 19).

Паҳншавии намудҳои ҳайвонҳои биосенз ба қабатҳои муайяни фитосенз вобаста аст. Дар қабати якум ҳайвонҳое, ки аз баргҳои дарахтон ғизо мегиранд, қабати дуюмро паррандаҳо ва зараркунандаҳои танаи дарахтҳо – гамбускҳои пӯстлокхӯр ва мӯйлабдор ишғол мекунанд. Дар зинаҳои минбаъда ҳайвонҳои дарранда ва сумдор, паррандаҳо, хояндаҳо зиндагӣ мекунанд. Қабати панҷум аз канаҳо, бисёрпойҳо ва дигар ҳайвонҳои майда бой аст.

Пайдошавии қабатҳо натиҷаи мутобиқшавии дуру дарози намудҳои гуногун бо ҳамдигар ва ташаккулёбии муносибатҳои байни намудҳо мебошад. Қабатҳо ҷои зисти намудҳо, рақобати онҳоро барои рӯшноӣ

ва манбаи ғизо ба таври ҳисшаванда паст мекунад. Дар натиҷа шумораи организмҳо дар воҳиди майдон зиёд мешавад, аз ресурсҳои биотоп пурра ва ратсионалӣ истифода бурда мешавад.

**Структураи горизонталӣ биосеноз (мозаикӣ).** Фардҳои популятсияҳои табиӣ баробар, тасодуфӣ ва ба тарзи гурӯҳӣ тақсим мешаванд.

Фардҳое, ки дар байни онҳо мубориза барои захираи ғизо ва ҳудуд тезутунд мебошад, дар ареал як хел, баробар тақсим мешаванд. Масалан дар чангали зич дарахтҳои ҳамсоя аз ҳамдигар дар масофаи дарозии шохҳои худ месабзанд. Вобаста ба шароити экологӣ дар ареали муҳити зисташ якхела, фардҳо тасодуфӣ тақсим мешаванд.

Тақсимшавии гурӯҳӣ дар табиат аз ҳама бисёр вомехӯрад. Организмҳо дар ҳудудҳои муайяни ареал чамъ шуда, дар байни ҳудудҳои майдонҳои истифоданашуда мавҷуданд. Тақсимшавии гурӯҳии растаниҳо ба усули афзоиши онҳо, паҳншавии мева ва тухми онҳо вобаста аст. Масалан, меваи баъзе растаниҳо калон, вазнин (чормағзи чангал, чормағзи эман) буда, онҳо дар атрофи дарахт меафтанд, гурӯҳ ҳосил намуда, дар ҳамин ҷо месабзанд. Ҳангоми бо ёрии реша бо роҳи вертикалӣ афзоиш ёфтанд ҳам, гурӯҳҳои растаниҳо ташкил мешаванд (марворидгул, беда). Бисёр ҳайвонҳо гурӯҳ шуда колонияҳо, гала, рама ва оилаҳоро ташкил медиҳанд. Дар гурӯҳҳо ба туфайли афзудани ҳимоя кардан аз душман, хӯрок ёфтанд, имконияти зистани фардҳо зиёд мешавад. Масалан, дар ҳолати гурӯҳӣ сабзидан растаниҳо бар зидди шамол беҳтар бардошт мекунад, аз об самараноктар истифода мебаранд. Галаи гургон осон шикор мекунад, рамаи аспҳо аз гургҳо ҳимоя шуданашон осон аст. Пинвинҳо колония ҳосил карда, аз хунокии қаҳратон худро ҳимоя мекунад. Дар оилаи ширхӯрҳо ва паррандаҳо бо сабаби ғамхорӣ падару модар имконияти зисти наслҳо зиёд мешавад.

**Структураи этологӣ (хулқу атвор)** – низоми муносибатҳое, ки дар байни фардҳои популятсия таркиб меёбад. Ин гуна структура фақат барои ҳайвонҳо хос буда, шумо ҳангоми омӯхтани биологияи синфи 7 бо гуногуншаклии реаксияҳои хулқу атвор шинос шуда будед. Дар баъзе популятсияҳо фардҳо алоҳида, якка зиндагӣ мекунад. Дар баъзе ҳолатҳо организмҳо дар гурӯҳҳо чамъ мешаванд (оила, колония, тӯда, рама ва дигарҳо) (расми 21).

Тарзи оилавии зист муносибатҳои байни падару модар ва фарзандҳоро





Тарзи ҳаёти яккаи рӯбоҳ



Оилаи шерҳо ё ки прайд



Тўдаи гурғҳо

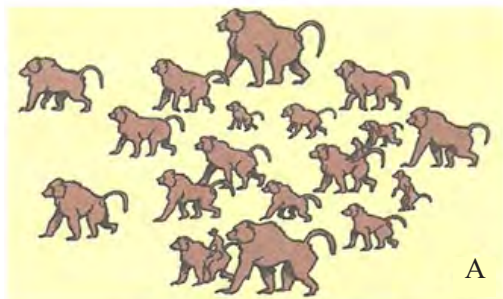


Рамаи охуҳо

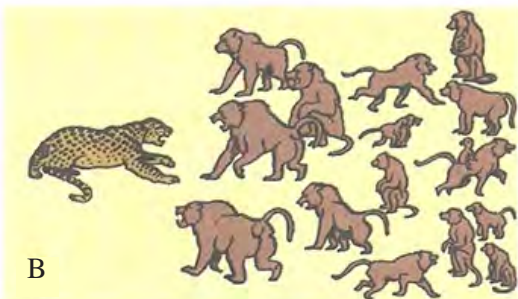


Колонияи пингвинҳо

### Расми 21. Сохторҳои этологӣ



A



B

**Расми 22.** Харакати фардҳо дар гӯдаи павианҳо: дар ҳалқаи якум павианҳои нарина, дар ҳалқаи дуум павианҳои модина, дар ҳалқаи дохилӣ павианҳои ҷавон. А – ҳаракат ба тарафи ҷои ҳӯроқхӯрӣ; Б – ҳаракат дар вақте, ки ҳайвони дарранда ҳучум мекунад.

ба вучуд меорад. Масалан оилаҳои шерҳо аз шери наринаи калон, якчанд модина ва шербачаҳои онҳо ташкил меёбад. Аъзоҳои калони оила дар якҷояги зиндагӣ мекунад, нашлашонро ҳимоя ва тарбия мекунад. Дар ҳайвонҳое, ки ҳаёти оилавӣ мегузаронанд, ҳулку атвори ҳудудӣ намоён мешавад. Ҳудуди оиларо соҳибӣ қардан бо гузоштани сигнали овозӣ ё нишонаи бӯйдор, таҳдид намоён қардан ва ба бегонае, ки ба ҳудуд даромадааст бевосита таҷовуз қардан таъмин қарда мешавад.

Баъзе ҳайвонҳо, масалан, гурӯҳ ва сағҳои гиена гӯда шуда зиндагӣ мекунад. Дар гӯда реаксияҳои тақлидкунӣ инкишоф ёфтааст, ва ба тартиби қатъӣ риоя қарда мешавад. Гӯда дар давраи афзоиш барои насл гузоштан ва онро тарбия намудан ба ҷуфтҳои алоҳида ҷудо шуданаш мумкин аст. Баъд аз наслгузорӣ гӯда аз нав ташкил меёбад.

Рамаи ҳайвонҳо нисбат ба гӯда сохти доимӣ мебошад. Ҳайвони аз ҳама пурқувват рамаро сардорӣ мекунад. Сардор рамаро идора мекунад, бо воситаи сигналҳои махсус, таҳдидҳо ё ин ки таҷовузи бевосита дар байни аъзоҳои интизоми қатъиро таъмин мекунад. Ҳайвонҳое, ки рама шуда зиндагӣ мекунад, дар асоси қонуниятҳои муайян аз як ҷой ба ҷой дигар мекуҷанд, ҳимоя мекунад. Ҷойгиршавӣ дар ҷойҳои дамгирӣ ҳам дар асоси қонуниятҳои қатъӣ ташкил қарда мешавад.

Колонияҳо – гурӯҳҳое, ки ҳайвонҳои ҳаёти муқимӣ баранда ҳосил мекунад. Онҳо муддати дурудароз мавҷуд буданашон ва ё дар давраи афзоиш ташкил шуданашон мумкин аст. Вобаста ба дараҷаи мураккабии муносибатҳои байниҳамдигарии фардҳои колонияҳо ҳар хел мешаванд. Баъзе колонияҳо аз маҷмӯи оддии фардҳои дар як ҳудуд зиндагикунанда, баъзе колонияҳои дигар ба монанди узвҳое, ки организми ягонро

ташкил мекунад. аз маҷмӯи фардҳои ба иҷрои функцияҳои гуногун мутобиқшуда ташкил меёбанд. Колонияҳои устритса, мидия иттиҳодияи ҳудудии шаклҳои якка ба ҳисоб мераванд.

Ҳамин тавр, сохти этологии популятсия барои аз захираҳои муҳити зист пурратар истифода бурдан, ба тарзи ҳаёти якҷоя беҳтар мутобиқшудани организмҳои онро ташкилдиҳанда имконият медиҳад.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** гомеостази популятсия, зичии популятсия, таркиби чинсӣ, таркиби синну солӣ, нишондиҳандаи таваллуд, структураи фазой, структураи этологӣ.



**Дониши ҳудро санҷед.**

1. Гуногуншаклии намудҳои биосеноз бо кадом нишондиҳандаҳо тавсиф карда мешавад? Вобастагии устувории биосенозро ба ин нишондиҳандаҳо шарҳ диҳед.
2. Популятсия ба сифати сохти устувори биологӣ дорои чӣ гуна хосиятҳо мебошад?
3. Омӯхтани динамикаи миқдори популятсия чӣ гуна аҳамият дорад?
4. Доир ба тағйирёбиҳои даврӣ ва нодаврии шумораи популятсияҳои табиӣ мисолҳо оред.
5. Зиёдшавии зичии популятсия бо кадом тағйиротҳо якҷоя мешавад? Вобаста ба нисбати нишондиҳандаҳои таваллуд ва фавт чӣ гуна популятсияҳоро фарқ мекунад?
6. Кадоме аз организмҳои зерин гурӯҳ ҳосил мекунад: гидра, бунафша, гург, планария, беда, зоғи гунг.



**Супоришҳо барои кори мустақилона.**

**Фикри ҳудро баён кунед.**



1. Барои ҳавзаҳои обии гуногун ва ду популятсия моҳиҳои шикоршавандаи синнашон гуногун нақшаи тадбирҳоро тартиб диҳед.
2. Дуто популятсияи физолҳо дар муҳити гуногуни зист зиндагӣ мекунад. Ин ҳолат ба таркиби синну солии онҳо таъсир мерасонад. Дар популятсияи якум 160-то организми синни ювенил, 90-то синни пубертат ва 50-то организми пир мавҷуд аст. Дар популятсияи дуюм 80-то ювенил, 160-то пубертат ва 100-то организми пир ҳаст. Ояндаи ин популятсияҳоро пешгӯӣ кунед. Барои зиндагӣ қардани ҳар як популятсия одамон чӣ гуна чораҳо диданашон лозим аст?

Т/р	мафҳумҳо	Т/р	Шарҳи мафҳумҳо
1	Нишондиҳандаи таваллуд	А	Шумораи умумии намудҳое, ки дар биотоп зиндагӣ мекунад

2	зичй	B	Намудҳои сершумор ва дар биотоп тез-тез вохӯранда
3	Таркиби синну солий	C	Шумораи организмҳо дар воҳиди майдон ва ё ҳаҷм
4	Намудҳои субдоминант	D	Шумораи организмҳо, ки аз ҳисоби афзоиши организмҳо дар воҳиди вақт, дар популятсия пайдо мешаванд
5	Боигарии намудҳо	E	Шумораи максималии организмҳо
6	Структураи фазоии биосеноз	F	Шумораи минималии организмҳо
7	Ҳадди баланди микдор	H	Шумораи умумии организмҳо дар ҳудуд ё ин ки ҳаҷми муайян
8	Структураи этологӣ	G	Дар асоси қонуниятҳои муайян дар самтҳои горизонталӣ ва вертикалӣ чойгир шудани намудҳо дар биотоп
9	шумора	I	Нисбати шумораи фардҳои гурӯҳҳои организмҳои синну солашон гуногун
10	Ҳадди поёнии микдор	M	Системаи муносибатҳои байни фардҳои популятсия

## §16. СОХТИ ТРОФИКИИ ЭКОСИСТЕМАҲО



**Донишҳои худро санҷед.** Дар асоси донишҳои азхудкардаатон ба организмҳои автотроф таъриф диҳед. Ба организмҳои фототроф ва хемотроф тавсифи қиссӣ диҳед. Усулҳои гизогирии организмҳои гетеротрофро ба ёд оред.

Ба экосистема ҳамчун воҳиди асосии сохти табиат назар карда мешавад. Экосистема – маҷмӯи ҷамоаи организмҳои зинда, муҳити зисти онҳо ва мубодилаи моддаҳо ва энергия ба ҳисоб меравад.

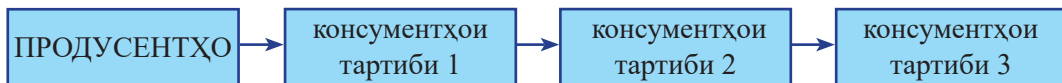
Барои ифода намудани системаҳои экологии хушкӣ мафҳуми биогеосеноз истифода бурда мешавад. Биогеосеноз маҷмӯи қисмҳои таркибии биотикӣ (биосеноз) ва абиотикӣ (биотоп) дар хушкӣ мебошад, ки дар он мубодилаи моддаҳо ва энергия мегузарад. Биогеосенозҳо вобаста ба таъминшавиашон бо моддаҳои ғизоӣ нисбат ба экосистемаҳо бисёртар автоном, яъне нисбат ба дигар биогеосенозҳо мустақил мебошанд. Дар ҳама гуна биогеосеноз гардиши моддаҳо ба амал меояд.

**Структураи экосистема.** Дар экосистема организмҳои ба намудҳои гуногун мансуб функсияҳои ба худ хосро иҷро мекунанд. Вобаста ба вазифае, ки дар гардиши моддаҳо иҷро мекунанд, намудҳо ба гурӯҳҳои функционалӣ ҷудо мешаванд: продуцентҳо, консументҳо ва редусентҳо.

Продусентҳо аз рӯшноӣ ва энергияи кимиевӣ истифода бурда аз моддаҳои ғайри органикӣ моддаҳои органикӣ синтез мекунанд. Ба гурӯҳи функционалии мазкур растаниҳои сабз, бактерияҳои фотосинтез ва хемосинтезкунанда дохил мешаванд. Организмҳои автотроф ҳамчун манбаи ғизо ва энергия, ки ҳаёти организмҳои гетеротрофро таъмин мекунанд, хизмат мекунанд. Консументҳо аз ҳисоби моддаи органикии таркиби организми зинда ғизо мегиранд ва энергияи онро бо воситаи занҷири ғизо мегузаронанд. Ба онҳо ҳамаи ҳайвонҳо ва растаниҳои паразит дохил мешаванд. Барои консументҳо организмҳои автотроф (барои ҳайвонҳои алафхӯр) ёки организмҳои дигар (барои ҳайвонҳои дарранда) ҳамчун манбаи ғизо хизмат мекунанд. Вобаста ба намуди ғизо консументҳо ба тартибҳои зерин ҷудо мешаванд: организмҳои консументҳои тартиби якум номида мешаванд, масалан, малах, кунғузи баргхӯр, ҳайвонҳои сумдор ва растаниҳои паразитӣ. Консументҳои тартиби якумро консументҳои тартиби дуюм истеъмол мекунанд. Ба онҳо ҳайвонҳои гӯштхӯр (даррандаҳо) дохил мешаванд. Ба консументҳои тартиби сеюм ва оянда, даррандаҳо, ки консументҳои тартиби дуюм ва ояндаро истеъмол мекунанд, дохил мешаванд. Консументҳои ҳамаҳӯр, масалан, хукҳои ёбой консументҳои тартиби якум ва дуюм, даррандаҳо бошанд, масалан, гургҳо консументҳои тартиби дуюм ва сеюм буда метавонанд. Намудҳои ҳайвонҳои консументҳои тартиби якум ва дуюмро як хел истеъмол мекунанд, ҳамаҳӯрҳои консументҳои тартиби якум ва дуюм тарақанҳо, шутурмурғҳо, калламушҳо, хукҳо, хирси малла мисол шуда метавонанд. Дар экосистема рақами тартибии консументҳо ба ҳаҷми биомассаи продусентҳо ҳосилкарда вобаста буда, маҳдуд мебошад.

Редусентҳо (деструкторҳо) – организмҳои консументҳои тартиби якум ва дуюмро истеъмол мекунанд, ки дар давоми фаъолияти ҳаётии худ боқимондаҳои органикиро ба моддаҳои ғайри органикӣ табдил медиҳанд ва дар натиҷа элементҳои онҳоро ба гардиши моддаҳо бармегардонанд (бактерияҳои хок ва замбӯруғҳо). Редусентҳо аз боқимондаи растанӣ ва ҳайвонҳои нобудшуда ғизо гирифта, онҳоро тақсим мекунанд ва мепӯсонанд. Онҳо дар зинаи охири тақсимшавӣ иштирок мекунанд (моддаҳои органикиро то моддаҳои аорганикӣ тақсим мекунанд). Онҳо моддаҳоро дар намуде, ки продусентҳо аз худ карда метавонанд, ба гардиши моддаҳо бармегардонанд.

Растани пӯсидаистода, боқимондаи замбӯруғ ва ҳайвонҳо детрит номида мешаванд. Дар тақсимшавии детрит детритофагҳо ва редусентҳо иштирок мекунанд. Ба детритофагҳо баъзе канаҳо, бисёрпойҳо, кунгузҳои мурдахӯр, ҳашаротҳо ва личинкаҳои онҳо, кирмҳо мисол



шуда метавонанд. Детритофагҳо консументҳо ба ҳисоб мераванд.

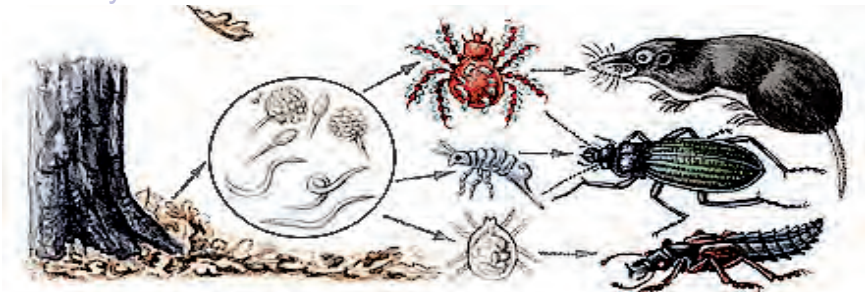
**Занҷири ғизо ва тӯри ғизо.** Шарти муҳими устувории экосистема таъмин намудани гардиши моддаҳо ва энергия мебошад. Дар натиҷаи алоқамандии трофикии (ғизо) намудҳои ба гурӯҳҳои функционалии гуногун мансуббуда гардиши моддаҳо ба амал меояд. Моддаҳои органикӣ, ки продуцентҳо аз ҳисоби энергияи офтоб аз моддаҳои аорганикӣ синтез мекунанд дар асоси алоқаҳои ғизоӣ ба консументҳо мегузаранд ва дучори тағйиротҳои кимиёвӣ мешаванд. Дар натиҷаи фаъолияти ҳаётии редусентҳо элементҳои асосии биогенӣ ва аз моддаҳои органикӣ моддаҳои ғайри органикӣ ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ) ҳосил мешаванд. Продуцентҳо аз моддаҳои аорганикӣ моддаҳои органикӣ ҳосил карда, онҳоро аз нав ба гардиши моддаҳо дохил мекунанд.

Барои дар экосистема пурра ба амал омадани гардиши моддаҳо, организмҳои ҳар се гурӯҳи функционалӣ зарур аст. Дар байни онҳо дар ҳолати ҳосил шудани занҷири трофикӣ (ғизо) муносибатҳои доимӣ дар намуди алоқаҳои трофикӣ ба амал омаданаш зарур аст.

**Занҷири ғизо.** Пайдарҳамии бонизоми организмҳои мебошад, ки аз як қисм (манбаъ) ба қисми дигар (истеъмолкунанда) моддаҳо ва энергияро мегузаронанд. Мафҳуми занҷири ғизо аз тарафи олими



**Расми 23.** Занҷири ғизои типии алафзор: растани – ҳашароти алафхӯр – ҳашароти дарранда – паррандаи ҳашаротхӯр – паррандаи соҳибчангол.



**Расми 24.** Занчири ғизои типии детрит: баргҳои рехта (детрит) – детритофагҳо (бактерияҳои хок, қирмҳо, замбӯруғҳо) – ҳашаротҳои дар хок зиндагикунанда, канаҳо – ҳашаротҳои дарранда ва ҳайвонҳои ҳашаротхӯр.

англис Ч. Элтон соли 1934 таклиф карда шуд. Занчири ғизо аз якчанд қисм иборат аст. Қисми якуми занчир асосан аз растаниҳои сабз иборат аст, қисмҳои минбаъдари ҳайвонҳои алафхӯр (бемӯҳраҳо, ҳайвонҳои мӯҳрадор, растаниҳои паразит) ва дар охир даррандаҳо ва паразитҳо ташкил медиҳанд.

Занчири ғизо, ки аз растаниҳои сабз сар мешавад занчири ғизои типии алафзор (занчири продусент) номида мешавад. Занчири продусент аз продусентҳо сар мешавад ва консументҳои тартиби гуногунро дар бар мегирад. Ин занчири ғизо дар нақшаи зерин оварда шудааст.

Продусентҳои ҳайвонҳои алафхӯр – манбаи ғизои консументҳои тартиби якум, онҳо бошанд дар навбати худ, ба манбаи ғизои ҳайвонҳои гӯштхӯр (даррандаҳои якум)-консументҳои тартиби дуюм табдил меёбанд. Ҳайвонҳои гӯштхӯр аз тарафи консументҳои тартиби сеюм ё ки даррандаҳои калон (даррандаҳои дуюм) истеъмол карда мешаванд. (расми 23). Баъзан занчири ғизо аз детрит сар мешавад. Занчире, ки аз моддаи мурдаи органикӣ – детрит сар мешавад, занчири ғизои типии детрит номида мешавад. Дар ин гуна занчир моддаҳои органикии растаниҳо, ҳайвонҳо, замбӯруғҳо ё ки бактерияҳои нобудшуда аз тарафи детритофагҳо аз худ карда мешаванд, худи онҳо бошанд дар навбати худ ба тӯмаи даррандаҳо табдил меёбанд (расми 24). Дар ин ҳолат як қисм моддаҳои ғизоии детрит зинаҳои ба моддаҳои минералӣ табдил ёфтани ва аз тарафи растаниҳо аз худ карда шуданро нагузашта, ба гардиши моддаҳо баргардонида мешаванд. Занчирҳои ғизои типии детрит барои коркарди партовҳои органикӣ аз тарафи инсон истифода бурда мешаванд.

Дараҷаи I	дараҷаи II,	дараҷаи III	дараҷаи IV	дараҷаи V
продусент.	консументи тартиби I	консументи тартиби II	консументи тартиби III	консументи тартиби IV
расианӣ	гамбуски мӯйлабдор	эзорсурхак	лочин	обсар
				
фитопланктон	зоопланктон	пингвин	паланги баҳрӣ	касапка.
				

Расми 25. Дараҷаҳои трофики

Занҷири ғизои типии детрит асосан аз ду ва ё дар баъзе ҳолатҳо аз се қисм (ҳалқа). Занҷирҳои ғизои типии алафзор бошанд аз се-чор қисм иборатанд.

Ҳайвонҳои якхучайра аз боқимондаи растаниҳо ва бактерияҳо, ки дар онҳо инкишоф меёбанд, ғизо мегиранд, онҳоро бошад, харчангшаклҳои хурд истеъмол мекунанд. Харчангшаклҳои хурд дар навбати худ ба моҳиҳо, онҳо бошанд ба моҳиҳои дарранда ғизо шуда метавонанд. Мисоли занҷири ғизои ҳавзаҳои обӣ: фитопланктон (обсабзҳо), зоопланктон (дафния, сиклопҳо), устухонҳои моҳӣ (моҳии сурхчашм), моҳии дарранда (шӯртан, алоча).

Ҷамоаҳои табиӣ гарчанде аз ҷиҳати таркиби намудҳо фарқ кунанд ҳам, аз рӯи структураи трофики монанд мебошанд: онҳо аз компонентҳои асосии экологӣ-продусентҳо (автотрофҳо), консументҳои тартиби гуногун ва редусентҳо (гетеротрофҳо) таркиб меёбанд.

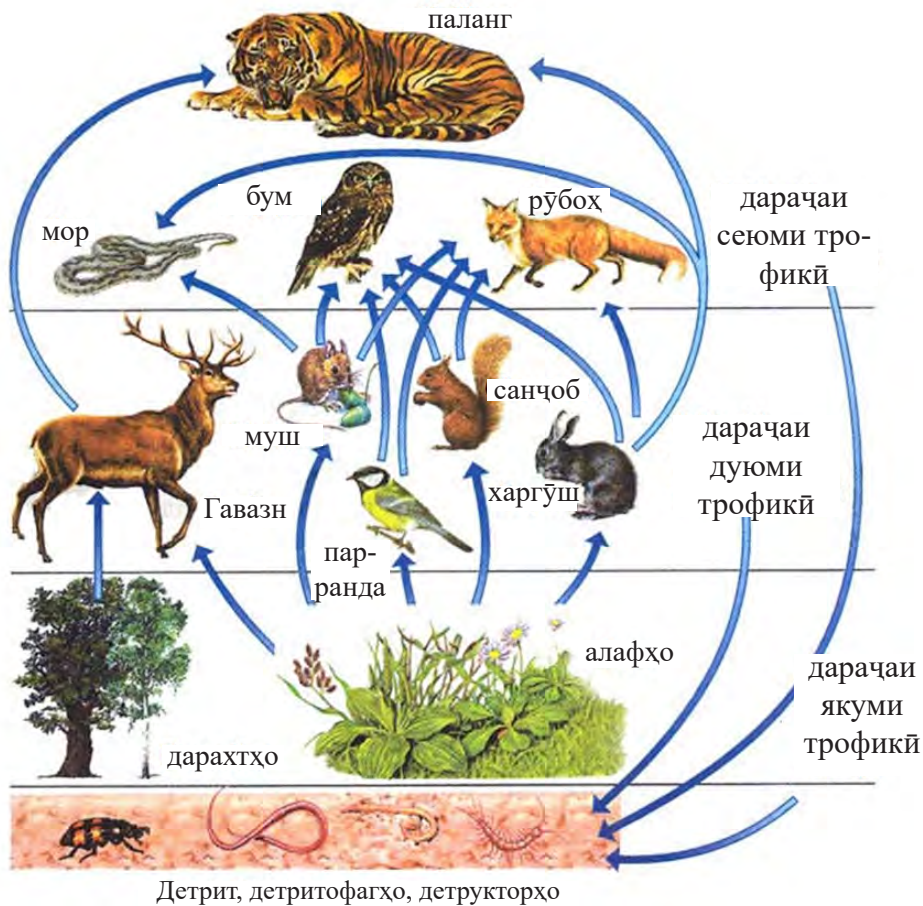
**Дараҷаҳои трофики.** Дар занҷири ғизо вобаста ба маҷмаи намудҳои дараҷаҳои трофики биогосеносҳоро (экосистемаҳо) фарқ мекунанд.



Ҳар як организм дар занчири ғизо ба дараҷаи трофики муайян мансуб мебошад. Мавқеи организм дар занчири ғизо ё ин ки маҷмӯи организмҳое, ки ба як қисми занчири ғизо мансубанд дараҷаи трофик номида мешавад. Шумораи дараҷаҳои трофикӣ ба шумораи қисмҳои занчири ғизо баробар мебошад. Организмҳои автотроф – продуцентҳо ба сифати онҳое, ки ба организмҳои гетеротроф моддаҳои органикӣ расонида медиҳанд, дараҷаи якуми трофикиро ташкил мекунанд. Ба дараҷаи дуоми трофикӣ фитофағҳо – организмҳои растанихӯр (консументҳои тартиби якум) дохил мешаванд. Гӯштхӯрҳое, ки аз ҳисоби фитотрофҳо зиндагӣ мекунанд ба дараҷаи сеюми трофикӣ (консументҳои тартиби дуом); ҳайвонҳое, ки дигар гӯштхӯрҳоро истеъмол мекунанд, ба дараҷаи чоруми трофикӣ (консументҳои тартиби сеюм мансубанд (расми 25).

Ба ҳар як дараҷаи трофикӣ як чанд намуд дохил мешавад. Масалан, дар ҷамоаҳои табиӣ дараҷаи якуми трофикиро бисёр намудҳои растаниҳо ташкил медиҳанд. Дараҷаи дуом ва минбаъдаҳои трофикӣ ҳам аз бисёр намудҳо иборат мебошанд. Устувории биогеосенос ба гуногунии намудҳои трофикӣ вобаста аст. Бисёр намудҳо дар табиат фақат аз як намуд ғизо намегиранд, балки аз манбаъҳои гуногуни ғизо истифода мебаранд. Пас вобаста ба намуди ғизо ҳама гуна намуд дараҷаҳои гуногуни трофики як ғанчири ғизоро соҳиб шуданаш мумкин аст. Масалан, ғалевоҷ аз рӯи он ки мушҳоро дошта меҳӯрад, дараҷаи сеюми трофик ва аз рӯи он ки морҳоро дошта меҳӯрад, дараҷаи чоруми трофикиро ишғол мекунад. Ба ғайр аз ин, онҳо дар як вақт звеноҳои занчирҳои гуногуни ғизо шуданашон мумкин аст. Як намуд ба сифати звенои занчирҳои гуногуни ғизо онҳоро бо ҳамдигар алоқаманд мекунад. Масалан, ғалевоҷ, калтакалос, харгӯш ё ки морро, ки ба занчирҳои гуногуни ғизо мансубанд, хӯрданаш мумкин аст. Дар натиҷа занчирҳои трофик бо ҳамдигар омехта шуда, дар экосистема тӯри трофик (ғизо)-тӯри мураккаберо, ки аз якчанд занчири ғизо иборат мебошад, ҳосил мекунад (расми 26).

Дар тӯри ғизо звеноҳои як занчири ғизо қисми таркибии занчири дигар мешаванд. Ҳама гуна занчири ғизо канали алоҳидае мебошад, ки аз он моддаҳо ва энергия мегузаранд. Агар ягон узви биогеосенос аз байн равад, система вайрон намешавад, чунки организмҳо аз манбаъҳои дигари ғизо истифода мебаранд. Аз ин ҷо хулосае бармеояд, ки намудҳо чи қадар гуногун бошанд, система ҳамон қадар устувор мешавад.



Детрит, детритофаҳо, детрукторҳо

**Расми 26.** Тӯри ғизо

**Маъноии мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** занҷири ғизо, тӯри ғизо, алоқаҳои трофики, дараҷаҳои трофики.

**Дониши худро санҷед.**

1. Таърифи мафҳумҳои “биогосеноз” ва “экосистема”-ро муқоиса кунед. Умумият ва фарқиятҳои онҳоро муайян кунед
2. Қадоме аз экосистемаҳои зеринро биогосеноз гуфтан мумкин аст: алафзор, кӯл, кундаи пӯсидаистода, баҳр, ҷангали сӯзанбарг, дарё.
3. Тарафҳои фарқкунандаи консументҳои тартиби якум аз консументҳои тартиби дуум ва сеюм дар чист?
4. Занҷири ғизои типии алафзор аз занҷири детрит бо қадом қисмҳои таркибияш фарқ мекунад?

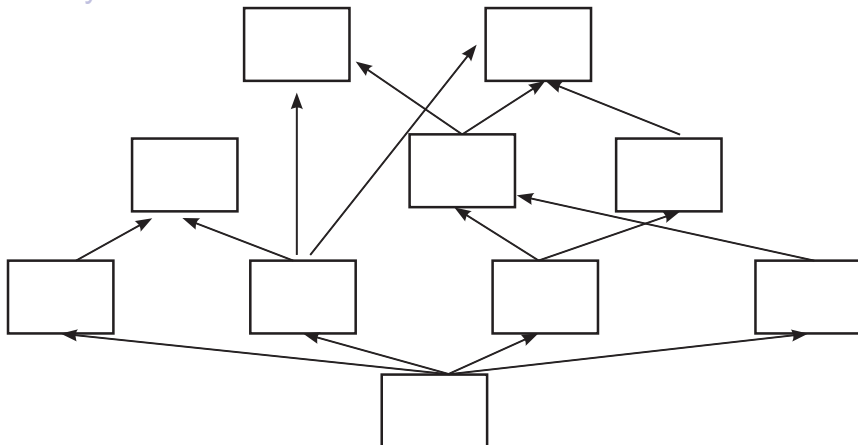


5. Редусентҳо дар экосистема чӣ гуна функцияро иҷро мекунанд? Доир ба редусентҳо мисолҳо оред.
6. Дарачаи трофикии экосистема гуфта чиро мегӯянд? Ба дарачаҳои гуногуни экосистема чӣ гуна организмҳо дохил мешаванд? Фаҳмонида диҳед, ки дар экосистема маҳдуд будани шумораи дарачаҳои трофикӣ ба чӣ вобаста аст?

### Супоришҳо барои кори мустақилона.


1. Занҷири ғизои типии алафзорро бо иштироки организмҳои зерин диҳед: сафедори кӯҳӣ, эзорсурхак, фотимачумчук, лаклак, тӯс, кирми парвона, калхот.
2. Занҷири ғизои типии детритро бо иштироки организмҳои зерин тартиб диҳед: мор, паррандаи нобудшуда, бактерияи хок, личинкаҳои пашша, қур бокқа, замбӯруғи мағор, моддаҳои минералӣ.
3. Мувофиқии байни занҷири ғизо ва звеноҳои онро муайян кунед. Занҷирҳои ғизо: А) Занҷири ғизои типии детрит; Б) Занҷири ғизои типии алафзор. Звеноҳо: 1. Харгӯш 2. қурбокқаи кӯл 3. замбӯруғи мағор 4. сӯзанак 5. бактерияи хок 6. сафедор 7. спирогира 8. сазан 9. кирми лойхурак 10. хонгул 11. қунғузи мурдахӯр 12. алафҳо 13. Самур 14. киргий
4. Агар шумораи редусентҳо якбора кам шавад, оқибати ҳолатҳои дар экосистема ба амал ояндаро гуфта диҳед.
5. Аз расмҳои додашуда истифода бурда, дар экосистемаи табиӣ бо воситаи тӯри ғизо дода шудани моддаҳо ва энергияро дар схема бо рақамҳои мувофиқ ифода кунед.

				
1) Уқоб	2) рӯбоҳ	3) Фотимачумчук	4) шабпараки карам	5) харгӯши регӣ
				
6) муш	7) растаниҳо	8) қурбокқа	9) мор	10) малах



6. Мувофиқии байни гурӯҳҳои функционали ва ҳайвонҳои ба онҳо мансубро муайян кунед. Гурӯҳҳои функционали: 1. Продутсентҳо. 2. Консументҳо. 3. Редутсентҳо. Намояндагонаш: а) қайини сафед; б) гавазн; в) чувалчанги боронӣ; г) лаққамохӣ; д) кӯзикорин; е) лишайник; ж) ламинария; з) бактерияҳои пӯсонанда; и) дафния.
7. Пайвастаҳои занҷири ғизоро дар пайдарҳамии дуруст ҷойгир кунед: тортанак, ору, читтак, дарахти себ, қирғӣ.

## §17. МАҲСУЛНОКИИ ЭКОСИСТЕМАҲО

 **Донишҳои худро санҷед.** *Гуногуниаклими функционали организмҳои зинда дар экосистема, намудҳои занҷири ғизои ҷамоаро гуфта диҳед.*

**Мафҳуми биомасса.** Дар экосистема гардиши доимии моддаҳо ва ҷоришавии энергия ба амал меояд. Дар натиҷаи ин биомассаи организмҳо ҳосил мешавад. Дар ҷараёни инкишофи таърихӣ миқдори умумии тамоми организмҳои зинда (моддаҳои органикӣ), ки дар экосистемаи муайян ҷамъ мешаванд, биомассаи экосистемаро ташкил медиҳанд. Биомассаи растаниҳоро фитомасса, биомассаи ҳайвонҳоро зоомасса меноманд. Биомассаи экосистема дар экосистемаҳои хушкӣ бо массаи моддаҳои органикии хушк дар воҳиди майдон:  $г/м^2$ ,  $кг/м^2$ ,  $кг/га$ ,  $т/км^2$ . Дар экосистемаҳои ҳавзаҳои обӣ дар воҳиди ҳаҷм ифода карда мешавад. Суръати ҳосилшавии моддаи органикӣ дар экосистема маҳсулнокии биологӣ номида мешавад. Маҳсулнокиӣ бо миқдори биомассаи синтезкардашуда дар воҳиди вақт (соат, шабонарӯз, сол), воҳиди майдон (метри квадратӣ, гектар) ва ё воҳиди ҳаҷм (барои экосистемаҳои обӣ, метр, метри кубӣ) ифода карда мешавад. Биомассаи

умуми организмҳои ҷангал нисбат ба афзоиши солона, яъне маҳсулноқӣ хело зиёд мебошад. Биомассаи умумии фитопланктон дар ҳавзаи обӣ он қадар зиёд нест, аммо аз ҳисоби тез зиёдшавии фитопланктон бо суръати тез маҳсулот ҳосил мешавад.

Вобаста ба он, ки барои барқароршавӣ ва навшавӣ аз қадом модда ва энергия истифода мебаранд, дар экосистема маҳсулноқии якумин ва дуомирро фарқ мекунад. Дар ин ҳолат маҳсулоти ҳосилшаванда мувофиқан маҳсулоти якумин ва дуомир номида мешавад. Биомассае, ки дар ҷараёни фотосинтез ва ё хемосинтез аз тарафи организмҳои автотроф (продусентҳо), аз моддаҳои минералӣ ҳосил карда мешавад, маҳсулоти якумин номида мешавад. Қисми асосии моддаҳои органикиро растаниҳои сабз ташкил медиҳанд. Аз 100% энергияи офтоб тахминан 1%-ашро хлорофил аз худ мекунад ва дар синтези молекулаҳои органикӣ истифода бурда мешавад. Боқимонда 99% энергияи офтоб баргاردонида мешавад, ба гармӣ табдил меёбад ё ки барои буғшавии об сарф мешавад. Аз ин ҷо дида мешавад, ки самарадорӣ ба энергияи бандҳои кимиёвӣ табдил ёфтани энергияи офтоб 1%-ро ташкил медиҳад. Ин қонуният “қоидаи 1%” номида мешавад. Маҳсулноқии якумин хусусияти аз ҳама муҳими экосистема мебошад. Энергияи дар он ҷамъшуда барои зиндагии ҳамаи консументҳо ва редусентҳо ва ҷараёнҳои ҳаёти сарф мешавад. Организмҳои гетеротроф аз як қисми ғизо барои таъмин намудани фаъолияти ҳаёти, аз қисми боқимондааш барои сохтани бадани худ истифода мебаранд. Биомассае, ки таҳти таъсири консументҳо ва редусентҳо аз қисман парчашавии моддаҳои органикӣ ҳосил мешаванд, маҳсулоти дуомир номида мешаванд.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтратон нависед:** фитомасса, зоомасса, маҳсулоти якумин, маҳсулоти дуомир.



**Дониши худро санҷед.**

1. Биомасса ва маҳсулноқии система чиро ифода мекунад?
2. Фарқияти байни биомасса ва маҳсулноқии экосистемаҳои хушкӣ ва уқёнусро фаҳмонед.
3. Нишондиҳандаҳои асосии маҳсулноқии биологии экосистемаҳои шарҳ диҳед.
4. Маҳсулотҳои якумин ва дуомирро муқоиса кунед ва хусусиятҳои ба худ хоси онҳоро таъриф диҳед.
5. Маҳсулноқии биологии экосистемаҳо ба фаъолияти қадом организмҳо вобаста аст?



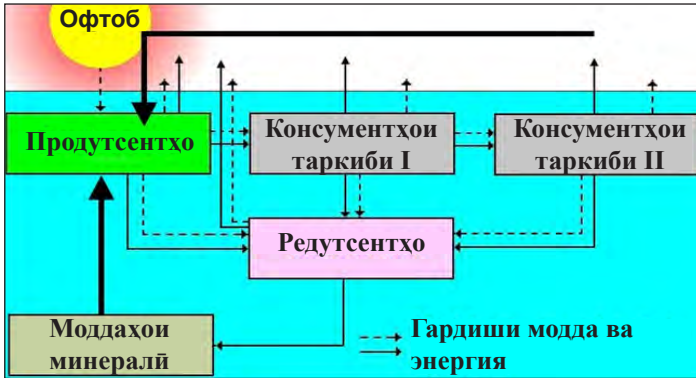
**Фикри худро баён кунед.**

1. Маҳсулнокии растаниҳои сабз дар экосистемаҳои гуногун ҳар хел аст. Масалан, дар чангали тропикӣ дар 1 м<sup>2</sup> майдон маҳсулноқӣ дар як сол 2200 грамм, дар тундра 140 грамм, дар укёнус 125 грамм ва дар биёбон 3 граммро ташкил медиҳад. Ин ҳолатро шарҳ диҳед.
2. Тағйирёбии нисбати биомасса ва маҳсулноқӣ дар экосистема ба ҳолати он чӣ гуна таъсир мерасонад? Ин ҳолатро шарҳ диҳед.
3. Исбот кунед, ки гардиши моддаҳо дар экосистема натиҷаи муносибатҳои байниҳамдигарии продусентҳо, консументҳо ва редусентҳо мебошад.



**Супоришҳо барои кори мустакилона.**

Нақшаи зеринро шарҳ диҳед. Аз рӯи расм.



**§18. ҚОИДАИ ПИРАМИДАИ ЭКОЛОҒИ. ПИРАМИДАИ БИОМАССА ВА ЭНЕРГИЯ**



**Дониши худро санҷед.** *Организмҳои зинда вобаста ба функцияҳои, ки дар экосистема иҷро мекунанд, ба кадом гурӯҳҳо ҷудо мешаванд? Продусентҳо аз консументҳо чӣ гуна хусусиятҳои фарқкунанда доранд?*

Асоси ҳама гуна системаи экологиро занҷири ғизо ташкил медиҳад. Занҷири ғизои системаҳои экологӣ аз продусентҳо, консументҳо ва редусентҳоиборат мебошад. Продусентҳои занҷири ғизоро организмҳои автотрофе, ки фотосинтез ва хемосинтезро ба амал меоранд, ташкил мекунанд. Консументҳо бошанд, вобаста ба таркиби ғизо тавсиф дода мешаванд, тартиби 1-уми онҳоро ҳайвонҳои растанихӯр (истеъмолкунандагони якумин) тартиби 2-юм ва 3-юм ро ҳайвонҳои гӯштхӯр (истеъмолкунандагони дуюмин ва сеюмин) ташкил мекунанд. Редусентҳоро организмҳои сапрофите, ки боқимондаҳои органикиро то моддаҳои минералӣ тақсим мекунанд ташкил медиҳанд.

**Пирамидаҳои экологӣ.** Дар занҷирҳои ғизо чараёнҳои мубодилаи моддаҳо ва энергия дар асоси қонуниятҳои муайян ба амал меоянд. Ҳангоми аз як дараҷаи трофик ба дараҷаи дуҷуми трофик гузаштан тағйирёбии модда ва энергия мушоҳида карда мешавад. Дар ташаккул ёфтани биомассаи ҳар як дараҷаи трофикӣ ҳамаи ғизои истеъмолкардашуда сарф намешавад. Қисми зиёди ғизои истеъмолкардашуда барои чараёнҳои ҳаётии организмҳои зинда: нафаскашӣ, ҳаракат, афзоиш, нигоҳ доштани ҳарорати бадан сарф мешавад. Ба ғайр аз ин, ҳамаи ғизои истеъмолкардашуда ҳам аз худ карда намешавад, яъне ҳазм намешавад. Қисми ҳазмнашудаи ғизо ба муҳити беруна бароварда мешавад (эксскретсия). Дараҷаи азхудкунии ғизо ба таркиби ғизо ва хусусиятҳои биологии организм вобаста буда, 12-75%-ро ташкил медиҳад. Қисми асосии ғизои азхудкардашуда барои таъмин намудани чараёнҳои ҳаётӣ, қисми дигараш бошад, барои сохтани бадан ва инкишоф сарф мешавад. Ба таври дигар ҳангоми аз як дараҷаи трофик ба дараҷаи дуҷум гузаштан қисми зиёди модда ва энергия нест мешавад, аз ҳамин сабаб фақат он қисме, ки ба биомассаи дараҷаи пешинаи трофик илова шудааст, ба истеъмолкунанда мерасад.

Тадқиқотҳо ҳаминаро нишон доданд, ки дар ҳар як дараҷаи трофики занҷири ғизо 90%-и энергия гум мешавад ва фақат 10%-аш ба дараҷаи минбаъда мегузарад. Олими экологӣ америқоӣ Р. Линдеман ин қонуниятро “қоидаи 10%” номид.

Масалан	продусентҳо	Консументҳои тартиби 1	Консументҳои тартиби 2	Консументҳои тартиби 3
	1000 кг	100 кг	10 кг	1 кг

Бино бар ин қонун фақат 10%-и модда ва энергия аз як қисми занҷири ғизо ба қисми дигар мегузарад, боқимонда 90% аш барои таъмин намудани чараёнҳои ҳаётии организмҳои зиндаи қисми яқум сарф мешавад. Ҳамина тавр, модда ва энергияе, ки растаниҳо ҳам мекунанд, тез сарф карда мешавад ва аз ҳамин сабаб занҷири ғизо дароз намешавад.

Аз қоидаи боло истифода бурда, дар ҳолати маълум будани як қисми занҷири ғизо миқдори энергияи ҳар як қисми занҷирро муайян кардан мумкин аст. Агар шумораи фардҳо ё ки биомассаи ҳар як дараҷаи трофики занҷири ғизо ё ки миқдори энергияи он муайян карда шавад, то охири занҷири ғизо кам шуда рафтани ин нишондиҳандаҳо дидан мумкин аст. Ин қонуниятро аввалин бор олими экологӣ англис Ч. Элтон муайян кардааст ва он қонуни пирамидаи экологӣ номида мешавад.

Агар шумораи фардҳо ё ки биомассаи дараҷаи трофик ва ё микдори энергияи он бо чоркунҷаҳои якхела ифода карда шавад ва онҳоро болои ҳам гузорем, пирамидаи экологӣ ҳосил мешавад. Пирамидаи экологӣ тасвири графикӣ мебошад, ки нисбати байниҳамдигарии продусентҳо ва консументҳои дараҷаҳои гуногунро (алафхӯрҳо, даррандаҳо) акс мекунад. Асоси пирамидаи экологиро трофики дараҷаи якум-прдусентҳо ташкил мекунанд, баъд аз он трофики дараҷаи дуҷум-консументҳои тартиби якум ҷойгир мешаванд ва ҳоказо. Бо баробарияз як дараҷаи трофикӣ ба дигараш гузаштан шумораи фардҳо кам мешавад, лекин андозаи бадани онҳо калон мешавад. Бо сабаби аз як дараҷа ба дуҷумаш гузаштани 10% энергия, асоси пирамидаи экологӣ васеъ ва қуллааш тез мешавад (расми 27).

Дар табиат ҳар хел пирамидаи эгологӣ вомехурад: 1) пирамидаи шумораҳо-шумораи фардҳои ҳар як дараҷаи трофикро акс мекунад. 2) пирамидаи биомасса – массаи хушкӣ умумии моддаи зиндаро дар ҳар як дараҷаи трофик акс мекунад. 3) пирамидаи энергия-ҷоришавии энергияро дар дараҷаҳои трофик акс мекунад.

Дар пирамидаи шумораҳо шумораи умумии фардҳои ҳар як дараҷаи трофики экосистема нишон дода мешавад. Бино бар он бо баробари аз як қисми занҷири ғизо ба қисми дигараш гузаштан шумораи фардҳо кам мешавад. Чунки бадани даррандаҳо аз тўмаи онҳо хело калон буда, барои таъмин намудани ҳаёти дарранда микдори зиёди тўма лозим



**Расми 27.** Қоидаи пирамидаи экологӣ – қонуният, ки камшавии моддаҳо ва энергияро инъикос мекунад.



аст. Дар экосистемаҳои чангал продусентҳоро дарахтҳо, консументҳои тартиби якумро ҳашаротҳои растанихӯр ташкил дода, шумораи консументҳо нисбат ба продусентҳо зиёд мешавад. Барои ҳамин ҳам пирамидаи шумораи ин гуна экосистемаҳо пирамидаи баръакс мебошад, яъне асосаш хурд буда, қисми болоиаш васеъ мешавад.

Пирамидаи биомасса нисбати биомассаи организмҳои ҳар як дараҷаи трофики экосистемаро нишон медиҳад. Дар экосистемаҳои хушкӣ биомассаи умумии продусентҳо аз биомассаи дигар дараҷаҳои трофики занҷири ғизо зиёд мебошад. Агар андозаи бадани организмҳо аз ҳамдигар бисёр фарқ накунад, пирамидаи зиндаи одати ҳосил мешавад. Агар андозаи бадани организмҳои дараҷаи паст аз организмҳои дараҷаи трофики баланд хурд бошад, пирамидаи баръакс ҳосил мешавад. Масалан, дар экосистемаҳои ҳавзаҳои обӣ андозаи бадани продусентҳо (фитопланктон) нисбатан хурд, сикли ҳаётиашон кӯтоҳ, маҳсулнокиашон баланд мешавад, лекин биомассаи умумии онҳо аз биомассаи консументҳои тартиби якум ҳама вақт кам мешавад.

Пирамидаҳои шумора ва биомасса ҳолати устувори (статикӣ) экосистема, яъне ҳолати биомасса ва шумораи организмҳоро дар як муддати муайяни вақт акс мекунад. Ин гуна пирамидаҳо гарчанд баъзе вазифаҳои амалиро ҳал кунанд ҳам, вазифаҳоеро, ки ба нигоҳ доштани устувории экосистема нигаронида шудаанд, ҳал намекунад ва доир ба структураи трофикии экосистема маълумот дода наметавонад.

Пирамидаи энергия миқдори энергияи таркиби ғизои ҳар як дараҷаи трофикро инъикос мекунад. Аз байни пирамидаҳои экологӣ пирамидаҳои энергия доир ба ҳолати функционалии пирамида маълумоти пурра дода метавонад.

Ба пирамидаи энергия андозаи бадани организмҳо ва интенсивнокии чараёни метаболизм таъсир намерасонад, аз ҳамин сабаб ҳам агар ҳамаи манбаъҳои дуруст ба ҳисоб гирифта шавад, шакли типикиро мегирад. Агар ба ҳисоб гирем, ки дар асоси қоидаи пирамидаи экологӣ фақат 10%-и энергия аз дараҷаи трофики паст ба дараҷаи баланд мегузарад, пас шумораи дараҷаҳои трофикии занҷири ғизо аз шаш зиёд намешавад.

Дар ҳамин асос фаъолияти инсонро, ки ба нигоҳ доштани гуногуншаклии биологӣ табиат ва хоҷагӣ равона карда шудааст, ташкил кардан мумкин аст.

Ҳар яки мо зарурияти ҳолати динамикии экосистемаро вайрон накарда, ба маҳсулнокии он зарар нарасонида, аз биомассаи растаниҳо ва ҳайвонот оқилона истифода бурданро бояд дарк кунем.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтарадон нависед:** қоидаи пирамидаи экологӣ, пирамидаи шумора, пирамидаи биомасса, пирамидаи энергия.



**Дониши худро санҷед.**

1. Моҳияти қоидаи пирамидаи экологиро гуфта диҳед. Қадом намудҳои пирамидаи экологӣ мавҷуд аст? Хусусиятҳои онҳоро фаҳмонед.
2. Пирамидаҳои шумора, биомасса ва энергия чиро инъикос мекунанд?
3. Қадом намуди пирамидаҳои экологӣ ба структураи трофикии экосистема вобаста аст?
4. Ба пирамидаҳои типикӣ ва баръакс мисолҳо оред.
5. Донишҳо доир ба маҳсулнокии биологӣ экосистема барои қадом соҳаҳои фаъолияти инсон хело зарур мебошанд? Ҷавобатонро бо мисолҳо фаҳмонед.

**Фикри худро баён кунед.**



1. Агар биомассаи мор дар тобистон 0, 2 кг зиёд шуда бошад, дар асоси “қоидаи 10%” пирамидаи экологӣ алафзорро тартиб диҳед: себаргаи алафзор → шабпарак → қурбоққа → мор → уқоб.

**Кори лаборатории № 2.**

**Мавзӯ:** Масъалаҳои доир ба занҷири ғизо ва пирамидаҳои экологӣ.

**Мақсади кор:** дар асоси қоидаҳои пирамидаи экологӣ ҳал намудани масъалаҳои муайян кардани мавқеи организмҳои зинда дар занҷири ғизо, омӯхтани тартиб додани модели математикии муносибатҳои биотопии байни организмҳо дар ҷамоаҳои экологӣ.

**Рафти кор:**

Масъалаи 1. Дар экосистемаи алафзор ҳайвонҳои зерин зиндагӣ мекунанд: қурбоққа, шабпарак, фотимачумҷук, ғалевоҷ. Бо ёрии ҳамин ҳайвонҳо занҷири ғизоро тартиб диҳед.

Масъалаи 2. Мувофиқати байни организмҳои зинда ва гурӯҳҳои экологӣ додандаро муайян намуда, дар ҷадвал нависед: себарга, уқоб, қурбоққа, замбуруғи микроскопӣ, гамбуск.

Продусент	
Консументи тартиби 1	
Консументи тартиби 2	
Консументи тартиби 3	
Редусент	

Масъалаи 3. Агар массаи умумии консументи тартиби III 8 кг бошад, массаи умумии компонентҳои заҷири ғизоро муайян кунед ва дар ҷадвал нависед.

Компонентҳои занҷири ғизо	Массаи умумӣ
Фитопланктон	
Харчангшаклҳои хурд	
Моҳиҳо	
Видра	8 кг
Биомассаи умумӣ	

Масъалаи 4. Биомассаи продуцент 700 000 кг, биомассаи қарчиғай 7 кг. Қарчиғай консументи тартиби чандум шуда метавонад?

Масъалаи 5. Дар занҷири ғизоии растанӣ – харгӯш – рӯбоҳ, биомассаи растанӣ 100 т. Агар массаи як рӯбоҳ 10 кг бошад, шумораи фардҳои популятсияи рӯбоҳро ҳисоб кунед.

### Супоришҳо барои кори мустақилона.

Масъалаи 1. Биомассаи умумии консументҳои тартиби 2 ва 4 1010 кг аст. Биомассаи умумии консументҳои тартиби 1-ро муайян кунед.

Масъалаи 2. Аз қоидаи пирамидаи экологӣ истифода бурда ҳисоб кунед, ки барои якто тюлен, ки 300 кг вазн дорад, дар занҷири ғизо чӣ қадар фитопланктон, моҳии майда ва моҳии калон зарур аст?

Масъалаи 3. Занҷири ғизо аз фитопланктон – моҳиҳо – паррандаҳои моҳихӯр иборат аст. Массаи паррандаи моҳихӯр ба 1 кг (ҳиссаи массаи моддаи хушк 40%) баробар аст. Дар давоми як сол дар баҳре, ки 2000 кг массаи хушки фитопланктон ҳосил мешавад, чандто паррандаи моҳихӯр ғизо гирифтаниш мумкин аст?

Масъалаи 4. Занҷири ғизо аз растанӣ – ҳайвони чуфтсум-гург иборат аст. Аз қоидаи пирамидаи экологӣ истифода бурда, майдони биогосенозро ( $m^2$ ), ки аз он гург ғизо гирифта метавонад муайян кунед. Биомассаи растанӣҳо  $2000 \text{ г/м}^2$ , 70%-и массаи бадани организмҳоро об ташкил медиҳад.

Масъалаи 5. Ду бачаи навтаваллудшудаи кӯршапарак ҳар якеаш 1 кг-й вазн дорад. Дар давоми як моҳ модарашон онҳоро бо шир парвариш кард, дар натиҷа вазни онҳо ба 4, 5 кг расид. Дар муддати ҳамин вақт кӯршапарак-модар чӣ қадар ҳашаротҳоро хӯрд. Массаи растанӣҳоеро, ки аз он ҳашаротҳо ғизо мегиранд, ҳисоб кунед.

## §19. ЭКОСИСТЕМАҲОИ ТАБИӢ



**Дониши худро санҷед.** *Экосистемаҳо аз қадом қисмҳо ташкил меёбанд? Чӣ гуна организмҳои экосистемаҳоро продуцент, консумент ва редусент меноманд?*

Экосистемаҳои сайёраи мо ниҳоят гуногун мебошанд. Вобаста аз пайдоишашон экосистемаҳои зеринро фарқ мекунанд. 1. Экосистемаҳои табиӣ – дар ин гуна экосистемаҳо тағйиротҳои биологӣ бе иштироки

бевоситаи инсон мегузаранд. Масалан, баҳр, кӯл, чангал ва дигарҳо. Экосистемаҳои табиӣ таҳти таъсири омилҳои табиат ташаккул ва инкишоф меёбанд. 2. Экосистемаҳои сунӣ (антропогенӣ) – экосистемаҳое, ки аз тарафи инсон офарида шудаанд ва бо ёрии инсон фаъолият бурда метавонанд. Ба ин гурӯҳи экосистемаҳо агроэкосистемаҳо, урбано-экосистема (экосистемаҳои шаҳр) ва экосистемаҳои кайҳонӣ мисол шуда метавонанд.

**Экосистемаҳои табиӣ.** Экосистемаҳои табиӣ аз экосистемаҳои антропогенӣ бо гуногунии намудҳо фарқ мекунанд. Ташаккул ёфтаи ва ба амал баромадани чараёнҳои ҳаётии экосистемаҳои табиӣ ба фаъолияти инсон вобаста нест. Экосистемаҳои табиӣ ба се гурӯҳ (тип) чудо мешаванд: 1) экосистемаҳои хушкӣ 2) экосистемаҳои оби ширин (нӯшокӣ); 3) экосистемаҳои баҳр.

**Экосистемаҳои хушкӣ.** Қойгиршавии экосистемаҳои хушкиро дар рӯи замин ду омил асосии биотикӣ: ҳарорат ва миқдори боришот муайян мекунанд. Иқлим дар қисмҳои гуногуни кураи Замин як хел нест. Дар экосистемаҳои хушкӣ намӣ омил маҳдудкунанда ба ҳисоб меравад. Продусентҳо дар чараёни транспиратсия бисёр об сарф мекунанд, аз ҳамин сабаб миқдори намӣ омил муайянкунандаи мавҷудияти экосистемаҳо ба ҳисоб меравад. Ҳарорат ҳам гуногунии намудҳои экосистемаро ифода мекунад, лекин ба сифати омил маҳдудкунанда ба монанди намӣ муҳим нест, чунки ҳарорат ба таври даврӣ тағйир ёфта меистад. Ҳарорат дар давоми сол метавонад як хел бошад (экватор) ё ки вобаста ба фаслҳо тағйир меёбад. Ҳамаи организмҳо дар натиҷаи эволютсия ба ҳарорати муҳите, ки дар он инкишоф меёбанд, мутобиқ шудаанд. Экосистемаҳои хушкӣ хело гуногун мебошанд. Маҷмӯи экосистемаҳое, ки дар иқлимаш якхела (доимӣ) қойгир шудаанд, биомҳо номида мешаванд. Биомҳо фақат дар хушкӣ мавҷуданд. Намудҳои зерини биомҳоро фарқ мекунанд: тундраи арктика ва тундраи алп, чангалҳои сӯзанбаргҳои шимолӣ, чангалҳои иқлими мӯътадил, даштҳо, саҳроҳо, чангалҳои тропикӣ.

**Тундра** дар нимкураи шимолӣ дар шимолтари тайга қойгир шудааст. Тундра хело ҳам хунук (иқлим) буда, ҳарорати миёнаи солонаи ҳаво аз 0°C пасттар мешавад. Дар давоми тобистони якчандҳафтаинаи кӯтоҳ аз ях озод шудани замин аз як метр зиёд намешавад. Дар тундра дарахтҳо вонамехуранд, лишайникҳо, ки оҳиста месабзанд, ушнаҳо (растанҳои спорадор), буттаҳои паст ҳукмронӣ мекунанд. Олами ҳайвоноташ ҳам бой нест, аз ҳайвонҳои калони сумдор – оҳуи шимолӣ (Евросиё),

ширхўрҳои хурд-даррандаҳо (рўбоҳи шимолӣ) ва аз паррандаҳо буми кутбӣ ва дигарҳо вомехўранд.

**Чангали сўзанбарг** (тайга). Он қисмҳои шимолии Евросиё ва Америкаи Шимолиро дар бар мегирад. Зимистонаш тўлонӣ ва хунук буда, миқдори боришот бисёр ва асосан дар намуди барф мебошад. Дарахтони ҳамешасабзи сўзанбарг ҳукмронӣ мекунанд (пихта, кедр, қарағай). Олами ҳайвоноташ аз ширхўрҳои майдаи рстанихўр (кундуз, санҷоб), ширхўрҳои дарранда (хирс, силовсин, рўбоҳ, гург, норка) иборат мебошад. Дар ин биомҳо ботлоқҳо ва кўлҳо вомехуранд.

**Чангалҳои пахнбарги минтақавӣ иқлимаш мўътадил.** Иқлим дар давоми сол тағйир ёфта меистад, ҳарорати зимистон аз 0°C паст аст. Дарахтони калонбарг (бук, липа, эман, заранг, шумтол), буттаҳо ва алафҳо месабзанд. Дар байни ҳайвонҳо ширхўрҳо (лос, хирс, силовсин, рўбоҳ, гург), паррандаҳо (эзрурсурхак, бум, қораялоқ, шохинҳо) ҷои асосиро ишғол мекунанд. Организмҳои зинда ба шароити иқлими мавсимӣ мутобиқ шудаанд. Дар онҳо ҳоби зимистона, мигратсия ва давраи оромӣ мушоҳида карда мешавад. Аз худ кардани об аз хоки яхбаста барои дарахтон душвор мебошад, ҷои оби дар натиҷаи буғшавӣ нестшударо пур карда наметавонанд, аз ҳамин сабаб баргҳои баъзе дарахтон мерезанд, дарахтони сўзанбарг барг намерезонанд, баргҳои онҳо бо муми ғафс пўшонидани шудааст.

**Даштҳо.** Иқлими даштҳо дар давоми фаслҳо тағйир ёфта меистад, ҳарорати зимистон аз 0°C паст мешавад. Асосан алафҳо, қисман буттаҳо ва дарахтҳо месабзанд. Дар байни ҳайвонҳо-ҳайвонҳои сумдор-бизон, антилопа, сайгак, кенгуру, зарофа, зебра, носороғҳо; ширхўрҳои майда: харгўш, юмронқозик, мушҳо; даррандаҳо: гург, шер, паланг, гепард, сағҳои гиена ва паррандаҳои гуногун вомехуранд.

**Алафзорҳо** – экосистемаҳои, ки растаниҳои асосан аз алафҳо иборат мебошад. Растаниҳои, ки дар ин экосистема месабзанд ба миқдори зарурӣ намӣ талаб мекунанд. Алафзорҳо дар ҳудудҳои, ки ба дараҷаи зарурӣ намӣ доранд: ҳамвориҳои паст, заминҳои соҳили дарёҳо дар бар мегиранд. Ба ғайр аз ин, алафзори кўҳ, алафзори алп ва марғзорҳо мавҷуданд.

Дар ин биогеосеносизм асосан хўшадорҳо ва дигар растаниҳои гулдор месабзанд. Дар байни ҳайвонҳо ҳашаротҳои бисёр вомехўранд. Аз алафзорҳо бо мақсади чорводорӣ ва чамъ кардани хошок (алаф) истифода мебаранд. Дар замони ҳозира қисми зиёди дашт ва алафзорҳо бо мақсади парвариш кардани растаниҳои маданӣ, сохтани шаҳрҳо ва корхонаҳои саноатӣ аз худ карда шудаанд.

Сахроҳо – экосистемаҳои, ки иқлимашон хело хушк, рӯзхояш дароз, шабхояш хунук мебошад. Онҳо бо кам будани боришот, баланд будани ҳарорат ва рӯшноӣ тавсиф карда мешаванд. Аз ҳайвонҳои ҳояндаҳои гуногун (товушкон, юмронқозик); ҳайвонҳои сумдор (кулон, чайрон, антило-па); даррандаҳо (гург ва рӯбоҳи саҳроӣ), бисёр хазандаҳо, тортанакшаклҳо, ҳашаротҳои вомахӯранд. Бисёре аз онҳо дар шабфаъол мешаванд. Баъзе қисмҳои биёбонҳои аз тарафи инсон бо мақсадистифодабарӣ дар хоҷагии кишлоқ аз худ карда шудаанд, ба ин қойҳои аз дигар ҳудудҳои обрасонида мешавад ва ё аз обҳои зеризаминӣ истифода мебаранд.

**Ҷангалҳои тропикӣ** бо бисёрии шумораи намудҳои ҷудо шуда меистанд. Ин ҷангалҳои дар ҳудудҳои, ки ҳарорат ва миқдори солони боришот бисёр аст, барои сабзиш ва инкишофи растаниҳои ҳаммаи шароитҳои муҳайё ҳастанд (шимоли Америкаи Ҷанубӣ, Америкаи Марказӣ, Африкаи Ши-молӣ, ҷазираҳои уқёнуси Ҳинд ва Ором) вомахӯранд. Миқдори миёнаи боришот дар як сол 2000-2500 мм мебошад. Намудҳои растаниҳои хело бисёр аст. Дарахтон аз рӯи қабат (ярус) зич қойгир шудаанд. Эпифитҳои, ки дар дарахтҳои месабзанд ва решаашон то ба хок намерасад, лианаҳои, ки решаашон дар хок буда, ба дарахтҳои печида то қисмҳои болоии онҳо мебароянд, бисёр вомахӯранд. Ҷангалҳои тропикӣ аз намудҳои ҳайвонҳои бой буда, ширхӯрҳои (маймунҳои, ялқовҳои), паррандаҳои (тӯтӣ, калибрӣ), ҳа зандаҳо, обхокиҳои ва ҳашаротҳои бисёр вохӯрдан мумкин аст.

Дар ҷангалҳои тропикӣ растаниҳои, ки ба як намуд мансуб буда, бо ҳам наздик месабзанд, вохӯрдан душвор аст. Одатан дар ин ҷангалҳои растаниҳои намудҳои гуногун ба ҳам наздик месабзанд.

Дар замони ҳозира биогосеносҳои ҷангалӣ яқбора кам шуда истодаанд. Ин бошад, дар навбати худ, ба биосфера таъсири калон мерасонад.

**Экосистемаҳои оби ширин.** Ба он нигоҳ накарда, ки экосистемаҳои оби ширин нисбат ба дигар экосистемаҳои ҳудудҳои камро ишғол кардаанд, аҳамияти онҳо ниҳоят калон аст. Чунки онҳо барои фаъолияти ҳаётии тамоми организмҳои зинда манбаи зарурии оби ширин (нӯшоқӣ) ба ҳисоб мераванд. Дар таркиби об миқдори газҳои ҳалшуда, оксиген ва газҳои карбонат тағйирёбанда буда, он омилҳои маҳдудкунанда ба ҳисоб меравад.

Организмҳои, ки дар оби ширин зиндагӣ мекунанд вобаста ба шакли ҳаёт ба организмҳои бентос, планктон ва нектон ҷудо мешаванд.

Ҳамаи ҳавзаҳои оби ширин аз рӯи сохт ба се гурӯҳ ҷудо мешаванд: ҳавзаҳои оби ҷоринашаванда – кӯл, ҳавзҳои ҳавзаҳои оби ҷоришаванда-дарё, сой, чашмаҳои ва ботлоқҳои.

**Ба экосистемаҳои баҳр** – баҳрҳои кушод (уқёнус), шелфҳои континен-

талӣ, халичҳо, резишгоҳи дарёҳо (лиманҳо) дохил мешаванд. Дар нуқтаи чуқуртарини баҳрҳо ҳам ҳаёт мавҷуд аст. Дар баҳрҳо ва укёнушо гардиши доимии об мушоҳида карда мешавад, дар экосистемаҳои баҳр мавҷҳо ба вучуд меоянд. Дарачаи шӯрии оби баҳр хело баланд (то 30%) буда, аз ҳамин сабаб организмҳои дар баҳр зиндагикунанда барои гум накардани об ба шароит мутобиқ шудаанд. Дар баҳрҳо организмҳои планктон, нектон ва бентос зиндагӣ мекунанд.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** экосистемаи табиӣ, экосистемаи сунъӣ, биомҳо, экосистемаҳои оби ширин, экосистемаҳои баҳр.



**Дониши худро санҷед.**

1. Экосистемаҳои оби ширин аз қадом компонентҳо таркиб ёфтаанд? Барои чӣ дар таркиби он биомассаи продуцентҳо нисбат ба консументҳо кам аст?
2. Дар чангалҳо ҳаётро чӣ гуна омилҳо таъмин мекунанд?
3. Рӯйхати организмҳои фитопланктон, зоопланктон, ва бентосро тартиб диҳед, мавқеи онҳоро дар экосистемаи кӯл муайян кунед.
4. Қадом омилҳои экологӣ ба экосистемаҳои оби ширин бисёртар таъсир мекунад? Дар натиҷаи таъсири он чӣ гуна тағйиротҳо ба амал меоянд.



**Фикратонро баён кунед.**

1. Дар замони ҳозира буридани чангалҳои тропикӣ авҷ гирифта истодааст. Буридани чангалҳо ба камшавии гуногуншаклии биологӣ сабаб мешавад. Чунки қариб 50%-и организмҳои зинда дар ҳамин чангалҳо ҳаёт мегузаронанд. Лекин ин чангалҳо ба мамнӯъгоҳҳои байналхалқӣ дохил намешаванд. Аз ҳамин сабаб ҳам барои инкишофи иқтисодӣ хизмат намуданашон лозим аст. Доир ба ин муаммо чӣ гуна таклиф дода метавонед?

## §20. ЭКОСИСТЕМАҲОИ ОСИЁИ МАРКАЗӢ ВА ЁЗБЕКӢСТОН



**Дониши худро санҷед.** Дар асоси донишҳои аз фанни ботаника аз худ кардаатон гӯед, ки намоёндагони қадом оилаи растаниҳои, ки дар Ёзбекистон месабзанд, барои дар муҳити биёбон сабзидан мутобиқ шудаанд?

Шароити физикӣ-географияи ландшафти минтақаи Осиеи Марказӣ аз зонаҳои географияи дашт, нимбиёбон, биёбон ва кӯҳ иборат аст.

Экосистемаи биёбон зиёда аз 60%-и тамоми ҳудуди республикаамонро ташкил медиҳад ва дар баландии 400-500 метр аз сатҳи баҳр ҷойгир шудааст. Шароити физикӣ-географӣ ва ландшафти минтақа хело гуногун аст. Ҳудудҳои шимолӣ-ғарбӣ аз биёбон ва нимбиёбон иборат буда,

тобистонаш хушк ва гарм, зимистонаш хунук ва миқдори боришот кам аст. Омили маҳдудкунандаи маҳсулнокии биологӣ норасоии намӣ ба ҳисоб меравад. Миқдори солонаи боришот аз 200 мм зиёд намешавад ва боришот асосан дар фаслҳои зимистон-баҳор мушоҳида карда мешавад. Пахншавии растаниҳо дар минтақаи биёбон ба миқдори солонаи боришот вобаста аст. Гуногунии хоки минтақаи биёбон, гуногуншаклии растаниҳоро ифода мекунад.

Вобаста ба структураи хок биёбони шӯрхок, биёбони қумхок ва биёбони гипсхокро фарқ мекунад. Масалан, дар биёбонҳои шӯрхок растаниҳои аз шира бой (серет, моҳичашм, шӯраи сурх, сарсазан), дар биёбонҳои қумхок растаниҳои ксерофит, ки нағз месабзанд (саксавул, саған, қумтариқ, чузғун, силен, илок) ва дар биёбонҳои гипсхок растаниҳое, ки ба ҳамин шароит мутобиқ шудаанд (буюрғум, шувок) месабзанд.

Олами ҳайвоноти биёбон ба худ хос мебошад. Ҳайвонҳои биёбон ҳам ба монанди растаниҳо ба беобӣ нағз мутобиқ шудаанд. Хазандаҳо, хояндаҳои майдае, ки дар биёбон зиндагӣ мекунад ба беобӣ аз ҷиҳати физиологӣ ва этологӣ мутобиқ шудаанд. Ин ҳайвонҳо ба оби нӯшоки он қадар эҳтиёҷ надоранд, чунки дар организми онҳо дар натиҷаи тақсимшавии озӯкаи истеъмолшуда оби метаболитӣ ҳосил мешавад. Бо сабаби он, ки пешоби онҳо хело ғализ аст, аз организм об кам чудо мешавад. Қисми асосии ҳайвонҳои бемӯҳраро ҳашаротҳо ташкил мекунад ва аксарияти ҳайвонҳо ҳайвонҳои шабона ба ҳисоб мераванд.

Дар биёбонҳо аз ширхӯрҳои асосӣ чуфтсумҳо, гурбаи бархан, чайрон. оққўйрук, олакузан, рӯбоҳ, гург, шағол, юмронқозик, муш, хорпушт; аз паррандаҳо хўчасавдогар, тўрғай, тентакқуш, бум, гунчишки кумӣ, сўфитўрғай, аз паррандаҳои соҳибчангол тасқара, уқоб зиндагӣ мекунад. Аз хазандаҳо бузмак, мори карча (қобрай Туркистон), мори



шутур



юмронқозик

### Расми 28 Ҳайвонҳои биёбон ва нимбиёбон



чипор, тирмор, чархмор. калтакалос, сангпушти биёбонӣ васеъ паҳн шудаанд (расмҳои 28-29).

**Тўқайҳо** аз чакалакзорҳое, иборат, ки аз дарахтҳо, бутта ва алафҳои дар ҷойҳои сернами соҳили дарё ҷойгиршуда таркиб ёфтаанд. Тўқайҳо бо обҳои дарё бевосита алоқаманданд. Дар Ўзбекистон тўқайҳои аз ҳама калон дар соҳилҳои Сирдарё ва Амударё ҷойгир шудаанд. Дар тўқайҳо аз алафҳо камиш, рӯвак, ширинмия, кўға, янтоқ васеъ паҳн шудаанд; аз дарахт ва буттаҳо бошад туранғил, юлғун, бед ва санчидро нишон додан мумкин аст. Ҳамиро ҳам гуфтан лозим аст, ки бо сабаби камшавии обҳои Сирдарё ва Амударё тўқайҳои соҳили онҳо ҳам кам шуда истодааст. Тўқайҳо соҳили дарёро аз хўрдашавӣ (эрозия) нигоҳ медоранд, ҳавои хушки биёбонро дар дараҷаи муайян нарм мекунад ва онро аз оксиген бой мегардонанд. Ба ғайр аз ин, тўқайҳо барои нигоҳ доштан ва зиёд кардани ҳайвонҳои мўинадор ва дигар ҳайвонҳои ғоидаовар ҳам зарур мебошанд.

Дар тўқайҳо аз ширхўрон хуки ёбой, гурбаи тўқай, бўрсик, гург, шағол, товушқон; аз паррандаҳо ўрдак, ғоз, чирак, фохта, моҳихўрак, тазарв, уқоб ва дигарҳо воমেҳўранд.

**Доманакўх.** Ҷойҳои аз сатҳи баҳр 500-1200 м баланди ҳудуди Ўзбекистон (расми 30). Хоки доманакўх нисбат ба биёбон ҳосилхез буда, давраи вегетатсияи растаниҳо нисбатан бисёртар давом мекунад. Дар ин минтақа зироатҳои мадании сунъӣ обёрӣ карда мешаванд ё ин ки зироатҳои лалмӣ кишт карда мешаванд. Аксари растаниҳои доманакўх чим ҳосил намуда месабзанд. Ин хусусияти онҳо хокро аз эрозияи об, борон ва шамол ҳимоя мекунад. Дар доманакўхҳо бўймодарон, андиз, ширеч, лола, гўши барра, оққурай, мармарак, каврак барин растаниҳо месабзанд.

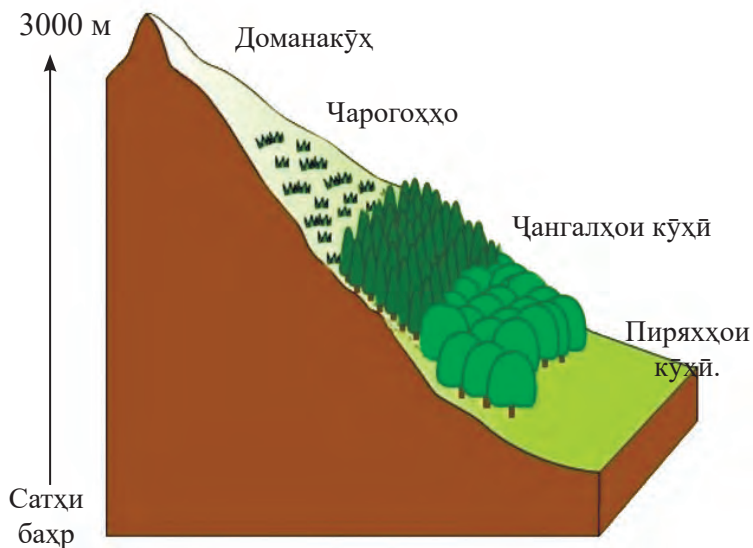


чархмор



оққўйрук

**Расми 29** Ҳайвонҳои биёбон ва нимбиёбон



Расми 30. Зонаҳои табиӣ-географӣи кӯҳ



Харгӯши реғӣ



хонгул



Тазарв



Қашқалдоқ

Расми 31. Ҳайвонҳои доманакӯҳ.

Дар доманакӯхҳо аз хояндагон: муш, каламуш, суғур; аз сумдорон окқўйрук, чайрон; аз хазандагон; якчанд намудҳои мор вомехуранд. Баъзе намудҳои ба биёбон хос (сангпушти биёбон, калтакалос, мори зард, суғури малла, бузмак ва дигарҳо) дар қисмати поёнии доманакӯх ҳам зиндагӣ мекунанд. Дар минтақаҳои баланди доманакӯх аз паррандаҳо, чарғ, уқоб, каргас, моруқаб, чуғз, бум, бедона, кабк, сӯфитӯрғай вомехӯранд (расми 31).



Расми 32. Сурххор

Дар баландии аз 1200-1600 метр то 2700-2800 метр ҷангалҳои кӯҳӣ ҷойгир шудаанд. Дар ҷангалзори кӯҳӣ чормағз, себ, олуча, дӯлона, бодом, нок, арча, сафедор, тӯс, камхастак барин дарахтҳо; наъматак, учқот, зирк, тобулға, ирғай барин бутҳо месабзанд. Дар байни алафҳои бисёрсола лола, сечак, каврак барин намудҳои муҳофизашаванда ҳам ҳастанд.

Ҳамаи заминҳои, ки аз сатҳи баҳр дар баландии 2700-2800 метр ва аз он ҳам баланд ҷойгир шудаанд аз марғзорҳо (чарогоҳҳо) иборатанд. Ҳавои марғзорҳо ниҳоят хунук буда, ҳамеша шамоли саҳт мезазад. Барои ҳамин ҳам дарахт ва бутҳои, ки дар ин ҷо месабзанд қадӣ паст доранд. Дар марғзорҳо аз дарахтон арча, аз бутҳои ирғай, наъматак, учқот, алафҳои бисёрсола ба монанди торон, шувок, сутлама, сурғурӯт, батага, санчикӯт, юнона ва растаниҳои дигарро вохӯрдан мумкин аст.

Дар минтақаи марғзор аз ширхӯрҳои калон хирси малла, илвирс, таккаи кӯҳӣ, архар, муфлон, паланг, гург; аз паррандаҳо каргас, зоғчаи кӯҳӣ барин намудҳо зиндагӣ мекунанд. Таъсирҳои антропогенӣ ба монанди инкишофи пуршиддати хоҷагии қишлоқ, буридани ҷангалҳои арча ба вайроншавии биомии доманакӯх ва марғзор сабаб мешавад.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед нависед; дашт, нимбиёбон, биёбон, тўқайзор, доманакӯх, ҷангалҳои кӯҳӣ.**

**Дониши худро санҷед.**



1. Дар бораи экосистемаҳои табиӣ Осиеи Марказӣ маълумот диҳед.
2. Ҷиҳатҳои ба худ хоси олами растаниҳо ва ҳайвоноти биёбонро номбар кунед.

3. Мутобикшавиҳои ба худ хоси растанӣ ва ҳайвонҳои минтақаи тўқайзорро фаҳмонед.
4. Дар доманакӯҳҳо чӣ гуна растанӣҳо ва ҳайвонҳо паҳн шудаанд?
5. Доир ба иқлими чангалҳои кӯҳӣ ва марғзор, олами растанӣ ва ҳайвоноти онҳо маълумот диҳед.

### Супоришҳо барои кори мустақилона.

Растанӣҳоро вобаста ба муҳити сабзишашон ба гурӯҳҳо чудо кунед.

№	Растанӣҳо	№	Растанӣҳо	№	Растанӣҳо	№	Растанӣҳо
1	Қамиш	8	Бўймодарон	15	Шўраи сурх	22	Бед
2	Турангил	9	Сарсазан	16	Капра	23	Юлғун
3	Моҳичашм	10	Алафи сагак	17	Қумтариқ	24	Шувоқ
4	Хори сурх	11	Ширинмия	18	Андиз	25	Санчиқўт
5	Ширеч	12	Сутлама	19	Оққурай	26	Торон
6	Бетага	13	Бояличи сиёҳ	20	Саған	27	Чузғун
7	Шилха	14	Илоқ	21	саксавул	28	Мармарак
Растанӣҳое, ки дар бибоёни кумҳок месабзанд.							
Растанӣҳое, ки дар биёбони шўрҳок месабзанд.							
Растанӣҳое, ки дар тўқайзор месабзанд.							
Растанӣҳое, ки дар доманакӯҳ месабзанд.							
Растанӣҳое, ки дар марғзор месабзанд.							

## §21. ЭКОСИСТЕМАҲОИ СУНӢЙ



**Дониши худро санҷед.** *Омилхоеро номбар кунед, ки ба гуногунии биогеосенозҳои табиӣ ва устувории экосистемаҳои табиӣ таъсир мерасонанд.*

Экосистемаҳои табиӣ-экосистемаҳои антропогенӣ мебошанд. Дар давоми инкишофи таърихӣ инсон табиатро барои мақсадҳои худ дигар карда меояд. Фаъолияти хоҷагидорӣ инсон қисман ба ивазшавии экосистемаҳои табиӣ ба экосистемаҳои антропогенӣ оварда расонид. Урбанозкосистема, агроэкосистема, ки бо хоҳиши инсон офарида шуданд, нигоҳ дошта ва идора карда мешаванд. Экосистемаҳои сунӣй қобилияти худидоракунӣ ва худбарқароркунӣ надоранд ва бе таъсири инсон муддати тӯлонӣ мавҷуд буда наметавонанд.

Онҳо нафақат аз энергияи офтоб, балки аз манбаъҳои иловагии энергия, ки аз тарафи инсон истехсол карда мешаванд, истифода мебаранд.

Аквариум, тубаки гулдор-модели хурди экосистемаҳои сунъӣ мешаванд.

Урбанозкосистема – (лотинӣ, ”урбан”-шаҳр) – экосистемае, ки аз тарафи инсон сунъӣ офарида шуда, идора карда мешавад. Вай дар натиҷаи як ҷои муайянро ба манзилгоҳ табдил додани инсон пайдо мешавад.

Ба таркиби экосистемаҳо компонентҳои табиӣ (рӯшноӣ, ҳаво, об, хок, растанӣ, ҳайвон, замбӯруғ, микроорганизмҳо) ва компонентҳои аз тарафи инсон офарида шуда (корхонаҳои саноатӣ, объектҳои сохтмонӣ архитектура ва ҷойҳои зист) дохил мешаванд.

Компоненти дуҷум, ки аз тарафи инсон офарида шудааст ба қисмҳои биотикӣ ва абиотикӣ экосистемаи шаҳр таъсири калон мерасонад. Дар бисёр шаҳрҳои калон дар таркиби ҳаво партовҳои саноат ва воситаҳои нақлиёт, миқдори ангидриди карбонат ва оксиди карбон, ки ба кам шудани шумораи намудҳои растанӣ ва ҳайвонот меоварад, зиёд шудааст. Ба муҳити шаҳр антенаҳо, симҳои электрикӣ инчунин садои воситаҳои гуногуни нақлиёт таъсир мерасонанд. Онҳо ҳайвонҳои ваҳширо метарсонанд, ба саломатии инсон таъсири манфӣ мерасонанд. Вазифаи асосии растаниҳое, ки дар шаҳр парвариш карда мешаванд ҳосил кардани моддаҳои органикӣ набуда, балки дар меъёри муайян нигоҳ доштани таркиби ҳаво мебошад.

Дар байни ҳайвонҳои дар урбанозкосистема паҳншуда паррандаҳо (кабӯтар, гунчишк, парасту ва дигарҳо), ҳояндагон (каламуш. муш, санҷоб), ҳашаротҳо (қандала, таракан, занбӯриғи асал ва дигарҳо) вомехӯранд.

Вазифаи имрӯзаи ташкилотҳое, ки экосистемаи шаҳро идора мекунанд экологикунони корхонаҳои саноатӣ, соҳаҳои нақлиёт ва хизмати коммуналӣ ба ҳисоб меравад. Муаммоҳои кам кардани истифодаи энергия ҳам ҳалли худро ёфта истодааст. Дар истеҳсоли энергия аз батареяҳои офтобӣ ва барои кам кардани истифодаи энергия аз воситаҳои равшанкунии каммасраф истифода мебаранд.

**Агроэкосистемаҳо.** Агроэкосистемаҳо (юнонӣ “agros” – саҳро) экосистемаҳои сунъие мебошанд, ки дар натиҷаи ҷаъолияти инсон дар соҳаи хоҷагии қишлоқ ба вучуд омадаанд. Ба инҳо саҳроҳо, боғҳо, тоқзорҳо, заминҳои назди ҳавлиғӣ мисол мешаванд. Агроэкосистемаҳо ро

инчунин агросенозҳо низ меноманд. Агросеноз-биогеосенозҳои сунъие мебошанд, ки барои истеҳсоли маҳсулоти хоҷагии қишлоқ истифода мешаванд. Онҳо ба таври доимӣ аз тарафи инсон идора карда мешаванд ва бо ҳосилнокии баланди зотҳои ҳайвонот ва навҳои растанӣ таъриф дода мешаванд. (расми 33). Агроэкосистемаҳо аз урбаноекосистемаҳо фарқ намуда, қисми асосии онҳоро организмҳои автотроф –растаниҳо ташкил медиҳанд.

Элементҳои асосии агроэкосистема инҳо ба ҳисоб мераванд: растаниҳои маданӣ, алафҳои бегона, микроорганизмҳо (масалан, бактерияҳои нитрогенчамъкунанда), замбӯруғҳо, ки бо растаниҳои олий микориза ҳосил мекунанд, замбӯруғҳо, ки дар ҳок озод зиндагӣ мекунанд, бактерияҳо. обсабзҳо, ҳайвонҳои бемӯҳра ва мӯҳрадор. ки дар ҳок зиндагӣ мекунанд (расми 34).



гандумзор



майдони ғўза



себзор

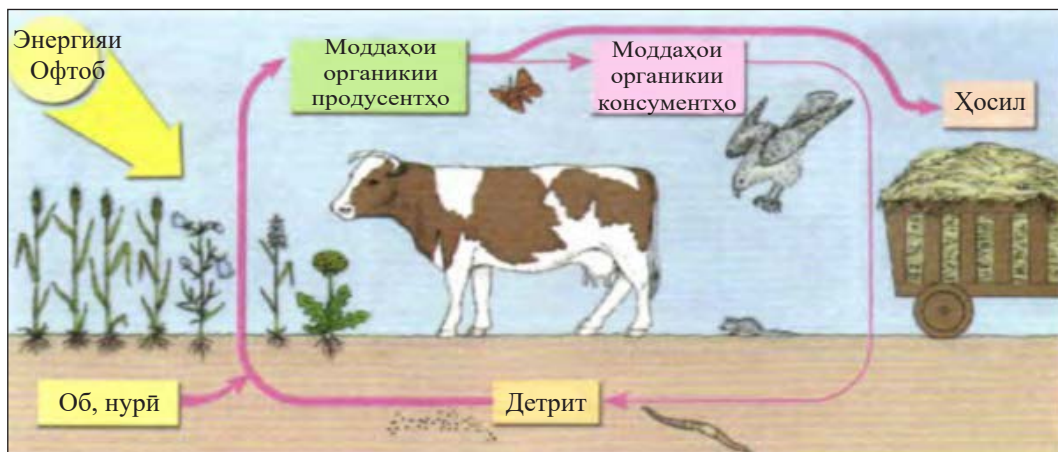


пахтазор

**Расми 33.** Агроэкосистемаҳо

Барои баланд бардоштани маҳсулнокии агроэкосистемаҳо ба микдори зиёд сӯзишворӣ, моддаҳои кимиёвӣ ва барои истифода бурдан аз техника энергия сарф мешавад. Экосистемаҳои сунъӣ офаридашуда аз тарафи инсон назорати домиро талаб мекунанд. Фақат аз баъзе экосистемаҳои махсус (масалан, ғӯза) муваққатан фоидаи иқтисодӣ гирифтани мумкин аст. Аммо монокултураи ғӯза дар майдонҳои хело калон ба вайроншавии структураи хок, шӯршавии он, зиёд шудани зараркунандаҳо ва дар натиҷа ба вайроншавии экосистемаҳо оварда мерасонад. Истифода аз киштигардон, ба ҷамоаи экологӣ дохил намудани қисмҳои таркибии иловагӣ, масалан, организмҳои, ки дар муборизаи биологӣ иштирок мекунанд-энтомофагҳо (ҳашаротхӯр), занбӯри асали гардолудкунанда ба стабилшавии системаи экологӣ ёри мерасонад. Барои зиёд намудани маҳсулнокии экосистемаҳои табиӣ, ба монанди биёбон, алафзор, дашт, ки ба сифати ҷарогоҳ истифода бурда мешаванд, аз усулҳои кишти алафҳои серҳосил, нуридиҳӣ ва обёрии сунъии хок истифода бурдан мумкин аст.

**Экосистемаҳои кайҳонӣ.** Киштиҳои кайҳоние, ки муддати тӯлонӣ дар фазо парвоз мекунанд, экосистемаи хурди антропогенӣ ба ҳисоб мераванд. Дар замони ҳозира ҳамаи киштиҳои кайҳонӣ бо захираҳои барои ҳаёт зарурӣ таъмин мебошанд. Дар онҳо регенератсияи об ва ҳаво бо ёрии усулҳои физикӣ-кимиёвӣ ба амал бароварда мешавад. Дар зер тавсифи қиёсии экосистемаҳои табиӣ ва сунъӣ дода мешавад.



Расми 34. Гардиши моддаҳо ва энергия дар агроэкосистемаҳо

### Тавсифи қиёсии экосистемаҳои табиӣ ва сунъӣ

Экосистемаҳои табиӣ	Экосистемаҳои сунъӣ
Ягонагии элементҳои табиӣ якумин, ки дар қараёни эволютсия ташаккул ёфтаанд	Қисми таркибии сунъии дувумини биосфера, ки аз тарафи инсон ташкил қарда шудааст
Дар қараёни эволютсияи экосистемаҳои табиӣ, интиҳоби табиӣ қувваи ҳаракатдиҳандаи асосӣ ба ҳисоб мераванд	Дар агроэкосистемаҳо қувваи интиҳоби табиӣ аз тарафи инсон суғуст қарда шудааст, самти асосӣ интиҳоби сунъӣ ба ҳисоб мераванд
Системаи биологии мураккабе, ки аз намудҳои бисёри ҳайвонҳо ва растаниҳо таркиб ёфтаанд ва дар он популятсияҳои ба якҷанд намуд мансуб ҳукмронӣ мекунанд	Экосистемаҳои содда шудае, ки дар он популятсияҳои як намуди растанӣ ва ё ҳайвон ҳукмронӣ мекунанд
Ғуноғунии экологии фитосенотоз, худидорақунӣ мувозинати динамикии экосистемаро таъмин мекунад	Таркиби биомасса, барқарорӣ маҳсулдорӣ доимӣ нест
Маҳсулоти якумин аз тарафи консументҳо ва ё редусентҳо истеъмол қарда мешавад	Як қисми муайяни маҳсулот бо мақсади қонё қардани талаботи инсон аз экосистема бароварда мешавад
Энергия офтобро қабул мекунад, тағйир медиҳад ва қамъ мекунад	Нафақат аз энергия офтоб, балки аз энергия иловағие, ки аз тарафи инсон дода мешавад, истифода мебаранд
Ҳосилшавии ҳоки сермаҳсулро таъмин мекунад	Ҳосилнокии ҳокро паст мекунад
Обро оҳиста сарф мекунад ва тоза мекунад	Обро сарф мекунад, ифлос мекунад
Хусусияти худидорақунӣ ва барқароршавӣ дорад	Барои доимӣ нигоҳ доштан ва барқароршавӣ қувваи зиёд сарф қарда мешавад



**Маъноии мафҳумҳои зеринро дар дафтарадон нависед:** экосистемаи антропогенӣ, агроэкосистема, урбанэкосистема, агробиосенотоз, монокултура.



**Дониши худро санҷед.**

1. Агроэкосистема ва экосистемаи табииро муқоиса қунед.
2. Фарқиятҳои асосии агросенотоз ва биогеосенотозро муайян қунед.
3. Урбанэкосистема аз биогеосенотоз бо қӣ фарқ мекунад?
4. Бо қадом мақсадҳо инсон агробиосенотоз ва агроэкосистемаҳо меоғарад?



5. Барои чӣ дар агроэкосистемаҳо мубодилаи моддаҳо ва энергия пурра нест?
6. Инҳоро ба экосистемаҳои табиӣ ва сунӣ ҷудо кунед: укёнус, замини назди ҳавлигӣ, кӯл, дарё, боғ, ҷангали тропикӣ, гандумзор.



**Фикри худро баён кунед.**

1. Барои чӣ агроэкосистемаҳо бе таъсири бевоситаи инсон устувор нестанд ва тез нобуд мешаванд? Роҳҳои баланд бардоштани устувории онҳоро тақлиф кунед.
2. Барои чӣ дар агроэкосистемаҳо шумораи ҳашаротҳо аз ҳад зиёд шуда меравад, дар экосистемаҳои табиӣ бошад шумораи онҳо барқарор аст? Барои кам кардани шумораи онҳо афзалият доштани усулҳои биологӣ бар кимиявиро фаҳмонед.
3. Нишонаҳои ба худ хоси флора ва фаунаи шаҳрро гуфта диҳед. Мутобиқшавии онҳо чӣ гуна пайдо шудааст?
4. Барои экосистемаи шаҳр растаниҳои сабз ва ҳайвонҳо чӣ аҳамият доранд?



**Супоришҳо барои кори мустақилона.** Ҷадвалро пур кунед.

Ҷиҳатҳои муқоисасаванда	Экосистемаҳои табиӣ	Экосистемаҳои сунӣ
Гуногуншаклии биологӣ		
Мубодилаи моддаҳо ва энергия		
Зарурияти аз муҳити беруна дохил шудани моддаҳо		
Шумораи дараҷаҳои трофикӣ		
Зарурияти энергияи иловагӣ		
Ҷараёни худидоракунӣ		
Устуворӣ		
Намуди интиҳоб		
Мисолҳо		

2. Ба экосистемаҳои табиӣ ва сунӣ тавсифи қисмӣ диҳед.

Ҷангали алафзор	Ҷиҳатҳои умумӣ	Майдони пахта

## §22. БАРҚАРОРИИ БИОГЕОСЕНОЗҲО.



**Дониши худро санҷед.** Хусусияти барқароркунии мувозинати динамикии байни қисмҳои таркибии биогеосеннозҳо ва муносибатҳои байнихамдигарии онҳо пас аз таъсири табиӣ ва антропогенӣ гуфта чиро мефаҳмед?

**Барқарорини экосистемаҳо.** Экосистемаҳои табиӣ дар асоси қонуниятҳои муайян таркиб ва инкишоф меёбанд. Барқарорини экосистема аз ҳисоби энергияи офтоб ва мубодилаи моддаҳо ва энергияе, ки продуцентҳо, консументҳо ва редусентҳо ба амал мебароранд, таъмин карда мешавад. Ана ҳамин ду омиле, ки дар боло зикр шуданд, барқарорини экосистемаро нисбат ба тағйиротҳои доимии муҳити беруна таъмин мекунад. Хусусияти нигоҳ доштани сохт ва ҳолати нормалии функционалии худ таҳти таъсири омилҳои экологии тағйирёфта барқарорини экосистема номида мешавад. Гуногуншаклии намудҳо ва мутобиқшавии организмҳо ба тағйирёбиҳои муҳити зисти худ, барқарорини экосистемаҳо ва устувории онҳоро нисбат ба омилҳои муҳити беруна таъмин мекунад.

Устуворини экосистемаҳо гуногуншаклии алоқаҳои трофикии байни организмҳои таркиби он низ муайян мекунад. Экосистемаҳо, ки шумораи намудҳояшон кам аст, устувор нестанд. Дар таркиби биогеосеннозҳо намудҳо чӣ қадар гуногун бошанд, устуворини онҳо ҳамон қадар зиёд мешавад. Тағйирёбии шароити муҳити беруна ба нестшавии организмҳои ба муҳити аввала мутобиқшуда оварда мерасонад. Дар таркиби экосистема популятсияҳо аз чихати генетикӣ чӣ қадар гуногуншакл бошанд, дар онҳо имконияти мутобиқшавӣ ба шароитҳои тағйирёбандаи муҳити беруна, зинда мондан ва барқарор кардани шумораи организмҳо ҳамон қадар зиёд мешавад. Вақте ки барои худбарқароркунии популятсияҳо талаб карда мешавад, бо суръати афзоиши организмҳо ифода мешавад. Хусусияти худидоракунии ва нигоҳ доштани мувозинати динамикии экосистемаҳо гомеостаз номида мешавад. Гомеостази экосистема бо шумораи намудҳои таркиби он ва доимияти ҳамин таркиб ифода карда мешавад. Таъсири манфии инсон ба занҷири ғизо ба сифати омил ба зиёдшавӣ ва ё камшавии шумораи организмҳои экосистема оварда мерасонад, дар натиҷа ҳолати гомеостази экосистема вайрон мешавад. Тағйирёбии шароити муҳити беруна ва шумораи намудҳо, инчунин нестшавии баъзе намудҳо ё ки ҳамроҳ шудани намудҳои нав ба вайроншавии устуворини биогеосеннозҳо ё ки ба дигараш ивазшавии он оварда мерасонад.

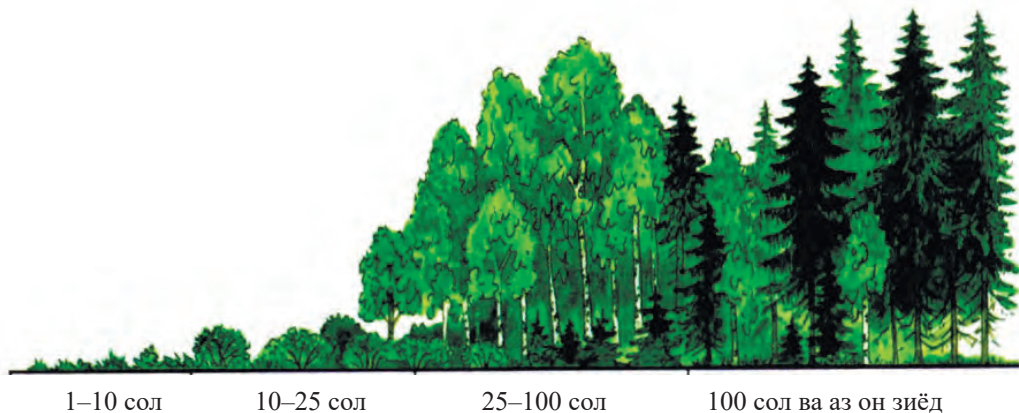
**Ивазшавии биогосенозхо.** Дар муддати муайяни вақт дар биогосенозхо дигаргунихо ба амал омаданаш мумкин аст. Дар натиҷаи таъсири омилҳои биотикӣ ва абиотикӣ муҳит шумораи популятсияҳое, ки ба экосистема дохил мешаванд, кам шуда меравад. Шароитҳои нави ба вучудомада барои ҳаётгузаронии онҳо номусоид ба ҳисоб меравад. Дар натиҷа ба туфайли интиҳоби табиӣ ин популятсияҳо кам шуда, ба ҷои онҳо популятсияҳое пайдо мешаванд, ки ба шароити ҳамин муҳит мутобиқ шудаанд. Ин бошад, ба ивазшавии як биогосеноз ба биогосенози дигар, ки бо таркиби намудҳои фарқ мекунад оварда мерасонад. Дар давоми вақти муайян ивазшавии як биогосеноз ба биогосенозҳои дигар, мубодилаи биогосенозхо ё ки суксессия номида мешавад.

**Суксессия** (лотинӣ “successio”-ҷойивазкунӣ) – бо таъсири омилҳои инсон ва табиат ивазшавии экосистемаҳои ҳудуди муайян ба экосис темаҳои дигар мебошад. Суксессияҳои якумин ва дуоиминро фарқ меку нанд.

**Суксессияҳои якумин** дар ҷойҳои хок ва растанӣ мавҷуд набуда мушоҳида мешаванд. Масалан, онҳо дар майдонҳои вулқон баромада, тепаҳои кӯмӣ ва сатҳи қуллаҳо ба амал меоянд. Дар натиҷаи ҷараёнҳои муттасил давомкунанда биогосенозҳои барқарор ҳосил мешаванд. Экосистемаҳои бо ҳам ивазшаванда пайдарпайии суксессия ва ё қатори биогосенозхо номида мешаванд. Экосистемаҳои ин қатор зинаҳои аввалини экосистемаи инкишофёфтаистода ба ҳисоб мераванд. Экосистемаҳое, ки бо ҷамоаҳо ва муҳити атроф дар ҳолати мувозинат мебошанд, экосистемаҳои зинаи климакс номида мешаванд. Инкишоф то зинаи климакс вақти бисёрро талаб мекунад (якчанд сад ё ҳазор сол). Экосистемаҳои климакси баркамол нисбат ба омилҳои муҳити беруна устувории баланд доранд. Дар экосистема ҷӣ қадар шумораи намудҳо бисёр ва муносибатҳои трофикии байни онҳо ҷӣ қадар мураккаб бошад, экосистема ҳамон қадар барқарор ва устувор мешавад. Дар консументҳо намудҳои ғизо гуногун мешаванд, норасоӣ ё ки тамои шудани як намуди ғизо хавфи калон надорад, чунин консументҳо метавонанд аз намуди дигар ғизо гиранд. Ин бошад, ба намудҳои шумораи фардҳоишон кам имконияти азнавбарқароршавиро медиҳад. Ҳангоми тағйирёбии шароити муҳит ҳам, бо ҳамин усул дар байни захираҳои ғизо ва истеъмолкунандаҳои он мувозинат нигоҳ дошта мешавад.

Экосистемаҳои климаксӣ, ки дар онҳо гардиши моддаҳо ва энергия пурра дар мувозинат аст, яъне маҳсулоти ҳаётии организмҳои як намуд аз тарафи дигараш аз худ карда мешавад, ба таъсири муайяни муҳити

беруна устувор ва барқарор мешаванд. Ба экосистемаҳои климаксий тайга, тундра, дашт мисол шуда метавонанд. Зина ба зина ташкилҳои биогосенотҳои барқарорро дар мисоли барқароршавии биогосеноти ҷангал дидан мумкин аст (расми 35). Дар қуллаҳои урӯне, ки дар натиҷаи фаввора задани вулқонҳо пайдо шудаанд, аввал лишайникҳо ва обсабзҳо пайдо мешаванд. Дар натиҷаи ях қардани об ва обшавии ях, кислотаҳои, ки лишайникҳо ҳосил мекунанд, сангҳо меҳӯранд ва қабати хок пайдо мешавад. Боқимондаи лишайникҳо қабати хокро бо моддаҳои органикӣ бой мекунанд. Баъдтар дар ин ҷо ушнаҳо месабзанд. Дар як вақт бо лишайникҳо ва ушнаҳо дар ин ҳудуд тортанакҳо ва дигар бемӯҳраҳо зиндагӣ сар мекунанд. Баъд аз он барои бо ёрии шамол паҳншавии алафҳои яқсола ва бисёрсола имконият фароҳам меояд. Дар таркиби хок миқдори моддаҳои боқимонда, ҳайвонҳои бемӯҳра ва инчунин намояндагони хордадорони гуногун ба монанди паррандаҳо ва ширхӯрҳо зиёд мешавад. Аввал буттаҳо, баъд дарахтҳо пайдо мешаванд, олами ҳайвонот бой мешавад. Бо ҳамин роҳ ҷангал пайдо мешавад. Дар суксессияи якумин растаниҳо роли асосӣ бозӣ мекунанд.



**Расми 35.** Барқароршавии биогосеноти ҷангали сӯзанбарг.

чунки дар натиҷаи фаъолияти онҳо таркиби хок дигар мешавад ва бо моддаҳои минералӣ бой мешавад.

**Суксессияи дуомин** дар ҳудудҳои, ки муносибатҳои байни популятсияҳо вайрон шудааст, мушоҳида карда мешавад. Суксессияи дуомин дар ҳудудҳои, ки сӯхтор, хушксолӣ, буридани ҷангал рӯй додааст, дар

натичаи аз нав барқароршавии муносибатҳои байни популятсияҳо ба вучуд меояд. Дар ин намуди суксессияҳо инкишофёбӣ нисбат ба суксессияи якумин тез мебошад, чунки дар ҳок узвҳои зеризаминии растаниҳо, спораҳо, ҳайвонҳои дар ҳолати қарахт буда боқӣ мондаанд. Аз сабаби он ки суксессияи дувумин бисёр вақт бо таъсири омили инсон ба амал меояд, онро суксессияи антропогенӣ ҳам меноманд.

Ҳамин тавр, дар натиҷаи суксессияҳо дар сайёра гуногуншаклии биологии дараҷаҳои гуногун ба вучуд меояд.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтарадон нависед:** барқарории экосистемаҳо, гомеостази, суксессияи якумин, суксессияи дуумин.



**Дониши худро санҷед.**

1. Хусусиятҳои асосии биогеосенозҳоро тавсиф диҳед. Қадом қараёнҳои табиат аз намоёншавии ин хусусиятҳо бармеояд? Мисолҳо оред.
2. Дар биогеосенозҳо чӣ гуна тағйиротҳои даврӣ содир мешаванд? Доир ба тағйиротҳои ҳаррӯза, мавсимӣ, дурудароз мисолҳо оред. Сабабҳои онҳоро фаҳмонед!
3. Зинаи климаксии суксессияро фаҳмонед.
4. Механизмҳои суксессияҳои якумин ва дууминро таҳлил кунед. Суксессияи якумин аз суксессияи дуумин бо чӣ фарқ мекунад?
5. Қадоме аз инҳо ба суксессияи якумин ва дуумин мисол шуда метавонад: барқароршавии алафзор баъди сӯхтор, ба ботлоқ табдил ёфтани обамбор, пайдошавии чангалҳо дар ҷои лаваи вулқон, ба заминҳои бекора табдил ёфтани алафзорҳо, бо растаниҳо пӯшида шудани қумзаминҳо.



**Фикри худро баён кунед.**

1. Қараёни суксессияи якумро, ки баъд аз баромадани вулқон дар майдонҳои хуноқшуда содир мешаванд, дар схема акс кунед.
2. Доир ба суксессияҳои антропогенӣ мисолҳо оред.
3. Аз маводҳои таълимии иловагӣ истифода бурда, биогеосенозҳои климаксии дар ҷои зистатон мавҷуд бударо муайян кунед, ҷиҳатҳои ба худ хоси онҳоро омӯzed.

## §23. ЭКОЛОГИЯИ ИНСОН.



**Дониши худро санҷед.** Қадом намудҳои фаъолияти инсонро, ки ба табиат ва муҳити зисти организмҳои зинда таъсир мерасонад, медонед?

Ҳаёти инсонро бе табиат ва омилҳои муҳити беруна тасаввур қардан номумкин аст. Дар байни инсон ва муҳити беруна ҳама вақт мубодилаи модда ва энергия ба амал меояд. Дар солҳои 1920 фанни антропоэкология – экологияи инсон, ки муносибатҳои байни инсон ва муҳити берунаро

меомӯзад, пайдо шуд. Фанни экологияи инсон қонуниятҳои пайдошавӣ, зиндагикунӣ ва инкишофи системаҳои антропоэкологиро меомӯзад.

Антропоэкология соҳаи донишҳои экологӣ ва иҷтимоӣ-иқтисодӣ буда, барои қаноат кунонидани эҳтиёҷҳои ҳаётии инсон ва баланд бардоштани дарҷаи зиндагии он тавсияҳо қор қарда мебарояд.

Системаҳои антропоэкологӣ ҷамоаи инсонҳое мебошанд, ки бо муҳит дар мувозинати динамикӣ буда, бо ҳамин роҳ эҳтиёҷҳои худро қоне мекунанд.

Фарқи асосии системаи антропогенӣ аз системаи табиӣ дар он аст, ки дар таркиби он ҷамоаи инсонӣ мавҷуд аст.

Ҷаълонокии ҷамоаи инсонҳое, ки дар як ҳудуди муайян зиндагӣ мекунанд, бо дараҷаи таъсири онҳо ба муҳити атроф муайян қарда мешавад. Бо баробари зиёд шудани шумораи аҳолии ҷамоаи инкишофёфтаи стода эҳтиёҷ ба маҳсулотҳои хӯрокворӣ, ашёи хом, захираи об, қорқарди партов низ зиёд мешавад. Ин бошад дар навбати худ таъсири инсонро ба табиати беруна зиёд мекунад, истифодабарӣ аз омилҳои биотикӣ ва абиотикиро метезонад.

Инсон дар баробари он ки объекти таъсири омилҳои экологӣ мебошад, ҳудаш ҳам ба муҳит таъсир мерасонад. Ҷиҳатҳои хоси инсон ба сифати омили экологӣ аз инҳо иборат аст:

1. Инсон ба табиат таъсири бомақсадона ва бошуурона мерасонад. Табиатро ба эҳтиёҷи худ мутобиқ мекунад ва аз болои он ҳукмронӣ мекунад, вай қудрати ишғол қардани ҳама гуна холигии экологиро дорад.

2. Ҷама гуна намуди биологӣ дорои захираи маҳдуди энергия мебошад. Барои ҳамин ҳам имқонияти ба табиат таъсир намудани онҳо зиёд нест. Инсон ба табиат таъсири қалон мерасонад. Растаниҳои сабз аз энергияи офтоб истифода мебаранд, организмҳои дигар бошанд, аз энергияи моддаҳои органикии дараҷаи ғизои аз ҳуда пеш истифода мебаранд. Инсон дар қараёни ҷаъолияти худ манбаъҳои энергияи ниҳоят пурқувватро (реаксияҳои ядрои ва термойдрои) меофарад ва аз он истифода мебарад.

3. Ба худ хос будани инсон ҳамчун омили экологӣ дар характери ҷаъолони ва эҷодқорони доштани ҷаъолияти вай маълум мешавад. Инсон дар атрофи худ муҳити сунӣ офарида метавонад ва ин ўро аз дигар омилҳои экологӣ қудо қарда меиствад.

Дар омӯхтани экологияи инсон масъалаҳои таъсири хусусиятҳои биогеографикии муҳит ба тағйирпазирии биологии популятсияи инсонҳо, саломатии инсон дар системаҳои антропоэкологӣ аҳамияти калон доранд.

Фанни антропоэкология қонуниятҳои ташаккулёбӣ, зист ва инкишофи системаҳои антропоэкологӣ, инчунин меъёрҳои тарзи солими ҳаёти инсон, омилҳоеро, ки ба саломатии инсон таъсир расонида метавонанд (физикӣ, кимиёвӣ, биологӣ, иҷтимоӣ), дар миқёси васеъ меомӯзад.

Ба омилҳои физикие, ки ба саломатии инсон таъсир мерасонанд ҳарорати ҳаво, намӣ, фишор, радиатсияи офтоб, рӯшноӣ, майдони электрромагнитӣ, садо мисол шуда метавонанд.

Ба омилҳои кимиёвие, ки ба саломатии инсон таъсир мерасонанд, хок, об, токсинҳои (заҳрҳои) гуногун, баланд будани миқдори намак ва кислота дар маҳсулоти хӯрокворӣ, доруҳо, маҳсулоти нефт, зиёдшавии миқдори газҳои заҳрнок дар атмосфера, ба омилҳои биологӣ бошад омилҳои касалихосилкунанда экто- ва эндопаразитҳо, растаниҳои заҳрдор, таъсири ҳашаротҳои зараркунанда дохил мешаванд.

Омилҳои иҷтимоӣ дар ҳаёти инсон роли муҳим бозида ба онҳо ҳаҷм ва мусоид будани ҷойи зист, муҳити иҷтимоии оила, миқдори хӯрокворӣ, дуруст ташкил намудани меҳнат ва истироҳат мисол шуда метавонанд.

Дар системаи антропоэкологӣ таъсири байниҳамдигарии инсон ва муҳити табиӣ дар самтҳои зерин ба амал бароварда мешавад:

1. Инсон ба туфайли аз боигарӣ ва неъматҳои табиӣ истифода бурдан инкишоф меёбад ва инчунин нишондиҳандаҳои биологӣ ва иҷтимоии ҷамоа тағйир меёбад.

2. Инсон қонунҳои табиатро омӯхта, бо мақсади қонё кардани эҳтиёҷҳои худ, муҳити атрофро ба таври бошуурона дигар мекунад.

Манбаи энергетикӣ фарди ҳар як намуд, ки дар табиат зиндагӣ мекунад маҳдуд аст. Инсон бо тафаккури худ бо мақсади зиёд кардани манбаҳои энергетикӣ стансияҳои электрикӣ гармӣ ва атомӣ месозад ва дар натиҷаи истифодабарӣ аз энергияи офтоб фаъолияти ҳаётӣ ва дараҷаи зиндагии худро беҳтар мекунад.

Инсон дар баробари истифода бурдан аз захираҳои табиӣ, бо офаридани муҳити сунъии барои худ зарур аз дигар организмҳо ва омилҳои экологӣ фарқ мекунад.

Инсон аз як тараф дар зери таъсири омилҳои экологӣ зиндагӣ кунад,

аз тарафи дигар худаш ҳам ба сифати омили экологӣ ба муҳити беруна таъсири худро мегузаронад ва бо фаъолияти эҷодиаши тавсиф дода мешавад. Ба сифати омили экологӣ таъсири инсон ба табиат бошууроно, ба мақсади муайян равона карда шудааст. Вай дар давоми фаъолияти меҳнатиаш дар атрофи худ муҳити сунъии зистро барпо мекунад. Ҷои экосистемаҳои табииро ба туфайли омили инсон экосистемаҳои сунъӣ ишғол мекунанд. Фаъолияти хоҷагии инсон бо дигаргункунии иқлим, атмосфера, ҳолати физикӣ ва таркиби кимиёвӣ ва ҳавзаҳои обӣ, структураи хок ва дигарҳо ба амал бароварда мешавад.

Яке аз омилҳои асосии муҳити беруна барои инсон хӯрок мебошад. Ба туфайли хӯрок ҷои энергияи сарфкардаи организм пур карда мешавад, мубодилаи пластикии ҳуҷайра ва организм таъмин карда мешавад. Барои инсон дар як шабонарӯз на камтар аз 2500 ккал энергия зарур аст, ки ин энергия асосан аз ҳисоби карбогидратҳо, чарбҳо ва сафедаҳо пур карда мешавад. Маҳсулоти осон ҳазмшавандаи ҳайвон, парранда ва моҳӣ манбаи асосии сафеда ба ҳисоб меравад. Хӯрок бояд босифат ва аз калория бой бошад, дар он ба ғайр аз карбогидратҳо, чарбҳо ва сафедаҳо, ба миқдори зарурӣ витаминҳо (бахусус витаминҳои B, ки дар ораганизми одам синтез намешаванд) бошанд. Барои организм сафедаҳои ферментҳоро фаъолкунанда ва минералҳои, ки ба таркиби моддаҳои фаъоли биологӣ дохил мешаванд (Na, K, Ca, Mn, S, P ва дигарҳо) низ заруранд. Аз хӯрок сер нашудан ё инки дар таркиби хӯрок нарасидани моддаҳои зарурӣ боиси вайроншавии ҳолати физиологии организм мешавад. Масалан нарасидани сафеда ва витаминҳо дар таркиби хӯрок ба сустшавии сабзиш ва инкишоф сабаб мешавад. Дар ҳудудҳои континенталии аз уқёнус дур ҷойгиршуда, масалан, Осиёи Марказӣ дар муҳити беруна ва ҳам дар хӯрок ёд намерасад. Дар натиҷа фаъолияти ғадуди сипаршакл вайрон мешавад. Барои пешгирии кардани ин ҳолат ба таркиби намаки ош албатта ёд ҳамроҳ кардан лозим аст.

**Мутобиқшавии инсонҳо ба муҳити экологӣ.** Типҳои адаптивӣ. Омилҳои муҳити табиӣ ва сунъӣ ба инсон ҳамеша таъсир мерасонанд. Дар ҷойҳои гуногуни сайёра ба инсон омилҳои табиӣ ва гуногун таъсир мерасонанд. Дар давоми ривҷоёбии инсон дар натиҷаи мутобиқшавии экологии аҳолии кураи Замин типҳои адаптивии (мутобиқшуда) инсонҳо пайдо шуданд. Типи адаптивӣ – нормаи реаксияи ифодакунандаи инкишофи маҷмӯи аломатҳои морфологӣ, физиологӣ, биокимёвӣ мебошад, ки дар шароити муайяни муҳит мутобиқшавиро таъмин мекунанд. Нормаи реаксия чӣ қадар васеъ бошад, мутобиқшавиҳо ҳамон қадар



нағз мегузаранд. Ин мутобиқшавиҳо ба тағйирпазирӣ вобастаанд. Ба нишонаҳои характерноки типи адаптивии арктикӣ: нағз инкишоф ёфтани системаи мушаку устухонҳо, васеъгии қафаси сина, мубодилаи босуръати газ, бисёр будани миқдори липид, сафеда, гемоглобин ва холестерин дар таркиби хун, нағз оксидшавии липидҳо, мубодилаи пурқуввати энергия ва нағз инкишоф ёфтани терморегулятсия дохил мешаванд.

**Типи адаптивии тропикӣ.** Типи адаптивии мазкур дар шароити иқлими гарм ва намнок ва дар ратсиони хӯрок нисбатан кам будани сафедаи ҳайвон ташаккул меёбад. Маҳсулоти хӯрокворӣ асосан аз растаниҳо тайёр карда шуда аз карбогидратҳо бой мебошад. Нишонаҳои: кам будани массаи мушакҳо, дароз будани даст ва пойҳо, бисёр чудо шудани арақ, тангии қафаси сина, бисёр будани ғадудҳои пӯст, кам будани миқдори холестерин дар таркиби хун.

**Типи адаптивии кӯҳ** – дар шароити фишори атмосферии паст, кам будани миқдори оксиген, гипоксия, хунукӣ ташаккул меёбад. Хусусиятҳои ба худ хоси он: мубодилаи моддаҳои асосӣ хело тез ба амал меояд, қафаси сина васеъ, устухонҳои найшакли дароз, бисёр будани шумораи эритроцитҳо ва гемоглобин.

**Типи адаптивии саҳрову биёбон** – дар шароити иқлими хело гарми континенталӣ радиатсияи пурқуввати офтоб ташаккул меёбад. Хусусиятҳои ба худ хоси он: чудошавии гармии бисёр, ғадудҳои пӯст нағз инкишоф ёфтаанд. Обро бисёр истеъмол мекунад. Аксари аҳолии Осиёи Марказӣ ба ҳамин типи адаптивӣ дохил мешаванд.

Ҳамин тавр, дар чараёни инкишофи таърихӣ инсоният тахти таъсири омилҳои экологӣ таҳассус ёфта, ба типҳои адаптивие, ки аз ҳамдигар бо баъзе нишонаҳо фарқ мекунанд чудо шудааст. Типҳои адаптивӣ қатъи назар аз мансубияти ирқӣ дар асоси механизмҳои мутобиқшавие, ки бо генофонди намуд муайян карда мешаванд, дар натиҷаи ба муҳити муайяни экологӣ мутобиқ шудан, ташаккул ёфтаанд.

**Экосистемаҳои антропогенӣ ва таъсири онҳо ба саломатии инсон.** Ба экосистемаҳои антропогенӣ муҳимтарини замони ҳозира шаҳрҳо, деҳаҳо ва коммуникатсияи нақлиёт дохил мешаванд. Муҳити ҳаёти инсон, яъне шароите, ки дар он инсон зиндагӣ мекунад, нисбат ба муҳити дигар организмҳои зинда хело васеъ мебошад. Чунки ба ғайр аз омилҳои муҳити берунаи организмҳои дар замин зиндагикунанда ба муҳити инсон муҳити моддӣ ва иҷтимоӣ ки аз тарафи ҳуди инсон офарида шудааст низ дохил мешаванд. Онҳо системаи мураккаби ягонаеро ташкил мекунанд, ки муносибатҳои байниҳамдигарӣ доранд. Ба муҳити моддие,

ки аз тарафи одамон офарида шудаанд инҳо дохил мешаванд:

1. Табиати аз тарафи одамон тағйирдодашуда: азхудкунии биёбонҳо, барпо кардани чангалҳо, сохтани обамборҳо ва дигарҳо;
2. Элементҳои сунъӣ: биноҳо, иншоотҳо, садо, майдони электромагнитӣ, нурҳои радиоактивӣ, ҳар гуна маҳсулот ва материалҳои, ки барои истеҳсоли моддаҳои захрнок истифода бурда мешаванд.

Дар замони ҳозира қариб нисфи аҳолии замин дар шаҳрҳо зиндагӣ мекунанд. Инкишофи транспорт, корхонаҳои саноатӣ ва омилҳои дигар ба яке аз нишондиҳандаҳои муҳими сифатии инсон - саломатии он таъсир расонида истодааст. Ифлосшавии атмосфера, об, хӯрокворӣ бо партовҳои саноат ва нақлиёт, майдонҳои электромагнитӣ, садо, чараёни бисёри ахборот, норасогии хӯрок, одатҳои зараровар ба саломатии одамон таъсири манфӣ расонида, боиси пайдоиши касалиҳои гуногун мешавад.

Зич чойгир шудани аҳолии шаҳр барои васеъ паҳн шудани касалиҳои сирояткунанда шароит муҳайё мекунанд. Дар натиҷаи ифлосшавии ҳаво миқдори зиёди нурҳои ултрабунафш ба сатҳи Замин омада мерасанд. Дар натиҷаи нарасидани рӯшноӣ норасоии витамини D инкишоф меёбад. Аз ҳамин сабаб ҳам аксар аҳолии шаҳр барои вақти истироҳати худро дар табиат, дар шароити табиӣ гузаронидан ҳаракат мекунанд.

Системаҳои экологии деҳот бо хусусиятҳои худ аз экосистемаҳои шаҳр фарқ мекунанд. дар деҳаҳо гуногуншаклии намудҳои растаниҳо ва ҳайвонот мушоҳида карда мешавад. Касалиҳои, ки бо воситаи ҳайвонҳо сироят мекунанд ва ё инки бо воситаи организмҳои паразит ба вучуд меоянд, дар деҳаҳо бисёртар вомехӯранд. Дар хоҷагии қишлоқ ба миқдори бисёр истифода бурдани пестесидҳо, гербесидҳо ва дигар моддаҳои кимёвӣ ба саломатии аҳолии деҳот таъсири зарарнок расониданаш мумкин аст.



**Маъноӣ мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** Типи адаптивии арктикӣ, типи адаптивии кӯҳ, типи адаптивии биёбон, гипоксия, пестесидҳо, гербесидҳо.



**Дониши худро санчед:**

1. Фанни экологияи инсон чихоро меомӯзад?
2. Хусусиятҳои ба худ хоси инсон ба сифати омили экологӣ дар чист?
3. Вазифаи фанни экологияи инсон аз ҷиҳи иборат аст?
4. Типҳои адаптивӣ гуфта чиро мефаҳмед?
5. Мутобикшавии типҳои адаптивиро фаҳмонида диҳед.

**Супоришо барои кори мустақилона.** Нишонаҳои ба типҳои адаптивӣ хосро нависед.

Мутобиқшавиҳо	Типи адаптивии арктикӣ	Типи адаптивии тропикӣ	Типи адаптивии кӯҳӣ	Типи адаптивии биёбонӣ
Морфологӣ				
Физиологӣ				
Биокимёвӣ				

### Кори лаборатории 3.

Муайян кардани монандӣ ва фарқияти байни экосистемаҳои табиӣ ва сунъӣ.

**Мақсади кор:** Омӯхтани хусусиятҳои ба худ хоси экосистемаҳои табиӣ ва сунъӣ, муайян кардани монандӣ ва фарқияти байни онҳо.

#### Рафти кор:

1. Қисмҳои таркибии занҷири ғизои экосистемаи табиӣ (экосистемаи биёбон) ва сунъӣ (пахтазор)-ро муқоиса кунед. Монандӣ ва фарқияти байни қисмҳои таркибии занҷири ғизоро муайян кунед. Ҷадвалҳоро пур кунед.

Намудҳо	Қисмҳои таркибии занҷири ғизо		
	Продусентҳо	Консументҳо	Редусентҳо

Омӯхтани гуногуншаклии намудҳои экосистемаи сунъӣ (пахтазор)

Намудҳо	Қисмҳои таркибии занҷири ғизо		
	Продусентҳо	Консументҳо	Редусентҳо

2. Муайян кардани монандӣ ва фарқияти экосистемаҳои табиӣ ва сунъӣ. Хусусиятҳои зеринро дар ҷадвал дуруст ҷойгир кунед.

1. Ба экосистема таъсир намекунад. 2. Ба экосистема таъсир мекунад. 3. Таъсираш ба экосистема минималӣ аст. 4. Таъсираш ба ҳосилнокии максималӣ нигаронида шудааст.

	Экосистемаи табиӣ	Экосистемаи сунъӣ
Интихоби табиӣ		
Интихоби сунъӣ		

3. Аз вариантҳои дар зер овардашуда чиҳатҳои умумӣ ва хусусии экосистемаи табиӣ ва агроэкосистемаро муайян кунед ва рақамҳои мувофиқро дар ҷадвал нависед:

Хусусиятҳо	Рақамҳо
Хусусиятҳои умумӣ	
Чиҳатҳои хусусии экосистемаи табиӣ	
Чиҳатҳои хусусии экосистемаи сунъӣ	

1. Воҳиди элементарии табиӣ якумини биосфера, ки дар ҷараёни эволютсия ташаккул ёфтааст.

2. Воҳиди элементарии сунъии биосфера, ки аз тарафи инсон тағйир дода шудааст.

3. Мавҷудияти редусентҳо дар занҷири ғизо.

4. Экосистема бе иштироки инсон муддати дароз барқарор аст.

5. Мавҷудияти продусентҳо дар занҷири ғизо.

6. Мавҷудияти консументҳо дар занҷири ғизо.

7. Системае кушод, ки аз энергияи офтоб истифода мебарад.

8. Энергия ва моддаҳои минералии кимёвӣ аз тарафи инсон ба таври сунъӣ дохил карда мешавад.

9. Манбаи асосии энергия – офтоб.

10. Инсон элементи асосии занҷири ғизо ба ҳисоб меравад.

11. Бе иштироки инсон экосистема тез нобуд мешавад.

12. Таъсири фаъолияти инсон кам аст.

13. Моддаҳои минералие, ки продусентҳо аз худ кардаанд аз экосистема бароварда мешаванд.

14. Бо гуногуншаклии нишаҳои экологӣ таъриф дода мешавад.

15. Дар экосистема қоидаи пирамидаи экологӣ риоя мешавад.

16. Бо гуногуншаклии намудҳо таъриф дода мешавад.

17. Дорои хусусияти худидоракунии ва барқароршавӣ мебошад.

18. Оксиген аз худ карда шуда, ангидриди карбонат ҷудо карда мешавад.

4. Схемаи занҷири ғизои ҳавзаи обиро бо иштироки организмҳои зерин тартиб диҳед: алафҳои якхучайра, устухонҳои моҳии карп, моҳии шўртан, личинкаҳои пашша, инфузорияи патакча.

## БОБИ Ш. ҚОНУНИЯТҲОИ УМУМИБИОЛОГИИ ДАРАЧАИ БИОСФЕРАВИИ ҲАЁТ

**Бо мазмуни ин боб шинос шуда, шумо бояд:**

- Биосфераро ба сифати дараҷаи умумии сохти ҳаёт тасниф карда тавонед.
- хусусиятҳои биосфераро дар намуни экосистема фаҳмонида тавонед.
- биосфераро дар мисоли биосистемаҳо таъриф дода тавонед.
- пайдоиши моддаҳои зинда ва мавқеи онҳоро дар биосфера тавсиф дода тавонед.
- таъсири инсонро ба биосфера фаҳмонида тавонед.
- аҳамияти мубодилаи моддаҳоро дар биосфера асоснок карда тавонед.
- сабабҳои устувор ва барқарор будани биосфераро фаҳмонида тавонед.

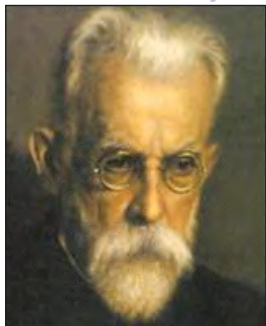
### §24. ХУСУСИЯТҲОИ ДАРАЧАИ БИОСФЕРА. ТАЪЛИМОТ ДАР БОРАИ БИОСФЕРА



**Дониши худро санҷед.** Дараҷаи сохти организмҳои зиндаро ба ёд оред. Омилҳои, ки ягонагии биосфераро ба сифати биосистема таъмин мекунанд, номбар кунед.

**Мафҳуми биосфера.** Биосфера системаи ягонае ба ҳисоб меравад, ки ҳамаи организмҳои зинда ва муҳити зисти онҳоро дар бар мегирад. Пайдоиши ҳаёт дар рӯи Замин ва инкишофи он ба ташаккули таркиби ва структураи биосфера оварда расонид. Аз нуқтаи назари экологӣ биосфера системаи глобалие мебошад, ки тамоми экосистемаҳои сайёраи Заминро муттаҳид месозад ва дар он беист мубодилаи моддаҳо ва энергия ба амал меояд.

Ақидаҳои нахустин доир ба “қабати ҳаёт” ба номи Ж. Б. Ламарк алоқаманд мебошад. Мафҳуми биосфераро бори аввал соли 1875 олими австриягӣ Эдуард Зюсс ба илм дохил намуд. Академик В. И.



Расми 36.  
Владимир  
Иванович  
Вернадский (1863-  
1945), олими  
табиатшинос,  
асосгузори  
таълимоти  
биосфера  
ва ноосфера.

Вернадский таълимоти биосфераро офарид (расми 36). Дар асоси ин таълимот биосфера ҳамаи организмҳои зиндаи табиат ва боқимондаи онҳо, атмосфера, гидросфера ва қисмҳои литосфераро, ки дар он организмҳои зинда ҳаёт ба сар мебаранд, дар бар мегирад. Омӯзиши биосфера барои фаҳмидани ҳаёт ва моддаи зинда дар чараёни геологӣ сабаб шуд. Қиёфаи ҳозираи Замин, атмосфераи он, ҷинсҳои такшиншуда, ҳамаи ландшафтҳо натиҷаи ғайолияти ҳаётии организмҳои зинда мебошанд. В. И. Вернадский таъкид мекунад, ки “Биосфера натиҷаи инкишофи биологӣ ва геологӣ ва инчунин таъсири байниҳамдигарии моддаҳои биогенӣ ва абиогенӣ мебошад” Биосфера аз як тараф муҳити зисти организмҳои зинда ва аз тарафи дигар маҳсули ғайолияти ҳаётии организмҳои зинда мебошад.

### Хусусиятҳои дараҷаи биосфера

Ҳари як дараҷаи ҳаёт бо таркиб, хусусиятҳо ва қонуниятҳои ба худ хос тавсиф дода мешавад. Аз ин ҷиҳат биосфера дараҷаи аз ҳама мураккаб ва олии ҳаёт ба ҳисоб меравад. Компонентҳои дараҷаи биосфера, яъне воҳиди сохти он биогеосеннозҳо ба ҳисоб мераванд.

Дар дараҷаи биосфера гардиши модда ва энергия мушоҳида карда мешавад.

Барқарории биосфера дар мураттабии чараёнҳои дар он содиршаванда, яъне гуногуншаклии муносибатҳои мураккаби байниҳамдигарии организмҳои зинда, ки биосфераро ташкил медиҳанд ва мувозинати динамикии гардиши моддаҳо, намоён мешавад.

Вазифаи асосии биосфера аз таъмин намудани гуногуншаклии ҳаёт дар рӯи Замин ва муддати дурудароз нигоҳ доштани онҳо иборат мебошад. Равияи асосии биосфера бо роҳи нигоҳ доштани гуногуншаклии биологӣ таъмини намудани барқарории динамикии биосфера мебошад. Дар дараҷаи биосфера чараёнҳои муҳими глобалие содир мешаванд, ки давомнокии чараёнҳои ҳаётиро дар рӯи Замин таъмин мекунанд. Ба онҳо муттасил қабул намудани энергияи офтоб, ҳосил шудани оксигени озод аз тарафи растаниҳо, мавҷудияти қабати

озонӣ, доимӣ нигоҳ шудани миқдори гази карбонат, бо моддаҳои зарури кимиёвӣ таъмин будани организмҳои зинда, мавҷуд будани шароитҳои зарурӣ барои инкишоф ёфтани гуногуншаклии биологии экосистемаҳо дохил мешаванд.

Барои пурра фаҳмидани он, ки биосфера дараҷаи аз ҳама олии ҳаёт мебошад, компонентҳои ташкилкунандаи он – биогеосеносҳо ва хусусиятҳои намудҳо ва популятсияҳои гуногунро, ки ба Жтаркиби ҳамин биогеосеносҳо дохил мешаванд, донистанамон зарур аст.

Биологияи ҳозиразамон муаммоҳои умумибашари дараҷаи биосфера, масалан, муайян намудани интенсивнокии ҷудошавии оксиген аз тарафи қабати растаниҳои сайёраи Замин, тағйирёбии миқдори ангидриди карбонат дар атмосфера вобаста ба фаъолияти инсон, нигоҳ доштани гуногуншаклии биологӣ дар рӯи Замин ва инчунин, ҳолати динамикӣ ва устувори биосфераро ҳал мекунад.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратони нависед:** дараҷаи биосфера, биосфера, таълимот дар бораи биосфера.



**Дониши худро санҷед.**

1. Биосфераро таъриф диҳед.
2. Инкишофи донишҳо доир ба биосфера ба номи кадом олимон вобаста аст? Ҳиссаи гузоштаи онҳо доир ба таълимоти биосфера аз чӣ иборат аст?
3. Биосфера ба сифати системаи биологӣ ба сифати дараҷаи сохти ҳаёт дорои чӣ гуна хусусиятҳо мебошад?
4. Биосфераро ба сифати биосистемаи аз ҳама калон тавсиф диҳед.



**Супоришҳо барои кори мустақилона.**

Дараҷаи сохти ҳаёт, компонентҳои асосии онҳоро дар ҷадвал акс кунед.

Дараҷаҳои сохти ҳаёт	Компонентҳо	Ҷараёнҳои асосӣ



**Дониши худро санҷед.** *Аз фанни география қабатҳои географии Заминро ба ёд оред. Геосфераи Заминро тавсиф диҳед.*

**Сарҳадҳои биосфера.** Биосфера дорои сарҳадҳои муайян буда, ин сарҳадҳо бо шароитҳои, ки ҳаётро таъмин мекунанд, ифода карда мешавад. Ба шароитҳои, ки ҳаётро таъмин мекунанд, ҳарорати мусоид барои фаъолияти организмҳои зинда, рӯшноӣ, миқдори зарурии об, оксиген, гази ангидриди карбонат ва мавҷудияти дигар моддаҳо дохил мешаванд. Ин шароитҳо дар се қабати ба ҳам пайвасти қураи Замин: атмосфера, литосфера ва гидросфера ба вучуд меоянд. Биосфера қабатҳои болоии литосфера, ҳамаи қабатҳои гидроосфера ва қабати поёнии атмосфераро дар бар мегирад (расми 37).

Атмосфера қабати газшакли сайёраи Замин мебошад (ҷадвали 4). Дар ҳамаи қисмҳои он ҳам ҳаёт мавҷуд нест, чунки радиатсияи нурҳои ултрабунафш ба ин ҳалал мерасонад. Сарҳади болоии атмосфера дар қабати озонии атмосфера ҷойгир шудааст. Он 20-25 км буда, дар он ҷо 99%-и нурҳои ултрабунафш фуру бурда мешавад.

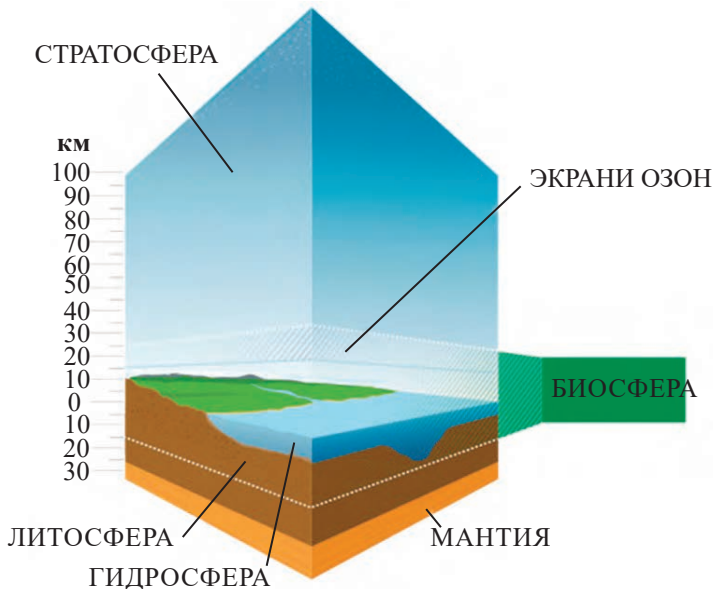
*Ҷадвали 4*

<b>Таркиби гази атмосфера</b>	
<i>Газҳо</i>	<i>Миқдор, %</i>
Нитроген	78
Оксиген	21
Аргон	Камтар аз 1%
Ангидриди карбонат	Наздики 0, 04%

Буғҳои об, газҳои ангидриди карбонат, метан, оксидҳои нитроген эффекти парникӣ (гармхона)-ро ҳосил намуда, боиси гарм шудани қабатҳои поёнии атмосфера мешаванд. Ба тӯфайли эффекти парникӣ нурҳои офтоб аз атмосфера гузашта, ба сатҳи Замин мерасанд ва нурҳои гармии аз он баргаштаре атмосфера фуру мебарад. Ба таркиби биосфера қабатҳои аз ҳама пасти атмосфера дохил мешаванд. Ҳаёт бо литосфера ва гидросфера бевосита алоқаманд аст. Қади баъзе дарахтҳои бузург ба даҳҳо метр мерасад. Баъзе паррандаҳои соҳибчангол аз сатҳи Замин 2-3 км баланд баромада тӯмаи худро мекобанд. Бактерияҳо, растаниҳо, спораи замбуруғҳо бо ҷараёни ҳаво то даҳҳо км баландӣ мебароянд. Аммо организмҳои зинда дар атмосфера доимӣ нестанд.

Паҳншавии ҳаёт дар атмосфера бо қабати поёнии атмосфера-





**Расми 37.** Сарҳадҳои биосфера.

тропосфера маҳдуд мешавад. Баландии тропосфера дар қутбҳо 8-10 км, дар экватор бошад, 18-20 км-ро ташкил медиҳад.

Дар тропосфера наздики 80%-и массаи атмосфера ва қариб ҳамаи буғҳои об ҳам шудаанд. Дар тропосфера ҳарорати ҳаво бо баробари ба баландӣ баромадан баъд аз ҳар 100 м  $0,6^{\circ}\text{C}$  паст шуда, дар сарҳади аз ҳама болоиаш  $-44-45^{\circ}\text{C}$ -ро ташкил мекунад. Дар тропосфера туман, борон, барф, раъду барқ, шамолҳои саҳт ва дигар ҳодисаҳои табиат содир мешаванд. Дар кӯҳҳо дар баландии аз 6 км зиёд бо сабаби кам будани миқдори гази ангидриди карбонат ва набудани об растаниҳо намесабзанд.

Аз тропосфера боло қабати стратосфера ҷойгир буда, то баландии 50-55 км мерасад. Дар стратосфера зичии ҳаво ва фишор ниҳоят паст мебошад. Дар стратосфера қабати озонӣ ҷойгир буда, вай Замиро аз нурҳои ултрабунафш Ҳимоя мекунад.

Қабати озонӣ сарҳади аз ҳама болоии атмосфера ба ҳисоб меравад. Дар баландии 20-22 км консентратсияи озон ( $\text{O}_3$ ) дар дараҷаи максималӣ мебошад. Молекулаҳои озон дар атрофи сайёрамон қабати ба худ хос ҳосил карда, организмҳои зиндаро аз таъсири ҳалокатовари нурҳои ултрабунафш Ҳимоя мекунад. Болотар аз қабати озонӣ мавҷудияти

хаёт номумкин аст. Баъд аз стратосфера мезосфера (то баландии 80 км), термосфера-ионосфера (аз 80 то 180 км) ва экзосфера (аз 800 км баланд) ҷойгир буда, бо паст будани концентратсияи газҳо ва ҳарорати ноустувор фарқ мекунад. Дар мезосфера ҳарорат то  $-90^{\circ}\text{C}$  хунук, дар термосфера бошад аз  $+1000^{\circ}\text{C}$  то  $+2000^{\circ}\text{C}$  гарм мешавад.

Гидросфера – қабати оби Замин буда, вай тамоми захираҳои оби сайёраамонро дар худ муттаҳид мекунад ва 70%-и сатҳи Заминро ишғол мекунад. 96,4%-и ҳамаи обҳои рӯи Заминро укёнуси олам ва зиёда аз 3%-ашро ҳавзаҳои оби ширини болоизаминӣ ва зеризаминӣ ташкил мекунад. Аз се ду ҳиссаи (2/3) оби ширин дар Арктика, Антарктида, инчунин, дар пиряхҳои қуллаҳои кӯҳҳои қитъаҳои гуногун ҷамъ шудаанд.

Дар ҳамаи қабатҳои гидросфера ҳаёт мавҷуд аст. В. И. Вернадский сарҳади биосфераро каме пасттар аз қари укёнус нишон додааст, чунки қари укёнус натиҷаи фаъолияти ҳаётии организмҳои зинда мебошад. Ҷамоаи организмҳои, ки аз организмҳои планктон, нектон ва бентос ташкил ёфтаанд, то чуқурии 10 км паҳн шудаанд. Ҷои аз ҳама чуқури укёнкуси олам чуқурии Марианнаи укёнуси Ором мебошад.

Растаниҳо ва ҳайвонҳои, ки аз растаниҳо ғизо мегиранд дар қабати болоии укёнус – чуқурии то 300 м зиндагӣ мекунад. Ин бошад ба гузаштани рӯшноӣ ба миқдори зарурӣ бо воситаи об, ки барои организмҳои автотроф лозим аст, вобаста мебошад.

Дар биосфера, гидросфера мавқеи муҳимро ишғол мекунад, вай манбаи асосии таъминкунандаи устувори ҳаёт дар Замин ба ҳисоб меравад, мӯътадили иқлим ва гардиши обро таъмин мекунад. Литосфера-қабати саҳти Замин мебошад. Аксар намудҳои организмҳои зинда дар қабати болоии литосфера, дар чуқурии якчанд даҳҳо сантиметр зиндагӣ мекунад. Баъзе намудҳо бошад то чуқурии ячанд даҳҳо метр дохил шуданашон мумкин аст (крот, кирмҳо, бактерияҳо, решаҳои растаниҳо). Қисми аз ҳама чуқури литосфера, ки дар он бактерияҳо ёфт шудаанд (дар обҳои зеризаминӣ ва чоҳҳои нефт) 3-4 км-ро ташкил медиҳад.

Дар литосфера бо баробари зиёд шудани чуқурӣ ҳаёт кам шуда меравад. Дар литосфера норасоии рӯшноӣ, ҳарорати баланд ва зичии калон омили маҳдудкунандаи ҳаёти организмҳои зинда ба ҳисоб меравад. Дар ҳар 100 м чуқурӣ ҳарорат  $+3^{\circ}\text{C}$  зиёд мешавад. Бо зиёдшавии чуқурӣ ҳарорат баланд шуда меравад ва дар  $+100^{\circ}\text{C}$  об ба буғ табдил меёбад. Барои ҳамин ҳам дар литосфера сарҳади поёнии паҳншавии организмҳои зинда чуқурии се километр, яъне он ҷое, ки ҳарорат ба  $+100^{\circ}\text{C}$  мерасад ба ҳисоб меравад. Дар қабати болоии литосфера ҳок ҳосил мешавад.

Аксари организмҳои зиндаи литосфера айнан дар хок зиндагӣ мекунанд.

Ҳамин тавр, қисми зиёди организмҳои зинда дар сарҳади атмосфера ва литосфера, атмосфера ва гидросфера зиндагӣ намуда, ”қабати ҳаёт”-и сайёраамонро ҳосил мекунанд.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** сарҳади биосфера, атмосфера, литосфера, гидросфера, газҳои парникӣ, тропосфера, стратосфера, қабати озонӣ, мезосфера, термосфера, ионосфера, экзосфера.



**Дониши худро санҷед.**

1. Сарҳадҳои паҳншавии организмҳои зиндаро дар атмосфера, гидросфера ва литосфера номбар кунед.
2. Паҳншавии организмҳои зинда дар қабатҳои географии Замин бо кадом омилҳо муайян карда мешавад?
3. Организмҳои зинда дар кадом қабати Замин бисёр вомехӯрад?
4. Барои чӣ организмҳои зинда дар қабатҳои географӣ гуногун паҳн шудаанд?



**Фикри худро баён кунед.**

Сарҳади паҳншавӣ ва омилҳои маҳдудкунандаи паҳншавии организмҳои зиндаро дар биосфера бо схема ифода кунед.



**Супоришҳо барои кори мустақилона.** Чадвалро пур кунед.

Қабатҳои Замин	Таърифааш	Таркибаш	Аҳамияташ барои биосфера
Атмосфера			
Литосфера			
Гидросфера			

## § 26. ТАРКИБИ БИОСФЕРА



**Дониши худро санҷед.** Қонуниятҳои паҳншавии организмҳои зиндаро дар қабатҳои геологии Замин ба ёд оред. Компонентҳои ташкилдихандаи экосистемаҳоро номбар кунед.

**Таснифи моддаҳои ба таркиби биосфера дохилшаванда.** Биосфера биосистемаи бузурге мебошад, ки аз компонентҳои гуногуни ба ҳам вобаста таркиб ёфтааст. В. И. Вернадский аз рӯи пайдоишашон ба гурӯҳҳо ҷудо намудани компонентҳои ташкилдихандаи биосфераро тақлиф намуд ва ҳафт гурӯҳи аз ҳамдигар фарқкунанда, вале бо ҳам алоқамандро муайян кард.

**Моддаи зиндаи биосфера.** Ин мафхумро дар илм В. И. Вернадский дохил намудааст. Моддаи зинда маҷмӯи ҳамаи организмҳои дар биосфера паҳншуда: продусентҳо, консументҳо ва редусентҳо мебошад. В. И. Вернадский доир тба моддаи зинда фикри зеринро баён кардааст: “Дар рӯи Замин аз организмҳои зинда дида қувваи кудратнок, ки ба натиҷаи охири оварда мерасонад, нест”. Моддаи зинда дорои хусусиятҳои сабзиш, афзоиш, ҳаракат, паҳншавӣ дар рӯи Замин, мубориза барои ғизо ва ҷои зист, андоза ва шакли бадан, гуногунии таркиби кимиёвӣ мебошад. В. И. Вернадский таъкид мекунад, ки аз пайдошавии Замин вақти бисёр нагузашта, ҳаёт пайдо шудааст ва он яке аз омилҳои дигаркунандаи кифоаи сайёраамон будааст (расми 38).

**Моддаҳои сахт-чинсҳои кӯҳӣ** пеш аз пайдоиши ҳаёт дар рӯи Замин. новобаста ба фаъолияти организмҳои зинда ҳосил шудаанд. Ба моддаҳои сахт минералҳо (алмос, зумрад, кварс) ва чинсҳои кӯҳӣ (гранит, мрамор) мисол шуда метавонанд. Ҳосилшавии ин моддаҳо ба хӯрдашавии Замин, фаввора задани вулқонҳо вобаста аст (расми 39).

**Моддаҳои биогенӣ** – маҷмӯи маҳсулоти фаъолияти организмҳои зинда ва ё моддаҳои аз боқимондаи органикии онҳо ҳосилшуда мебошанд. Ба онҳо нефт, ангиштсанг, оҳаксанг ва газҳои атмосфераро мисол овардан мумкин аст (расми 40).

**Моддаҳои биогенӣ ва абиогенӣ** ҳосилшаванда – дар айни як вақт дар натиҷаи фаъолияти организмҳои зинда ва ҷараёнҳои абиогенӣ ҳосил мешаванд. Масалан, хок, қарӣ ҳавзаҳои об.



Расми 38. Моддаҳои зинда.



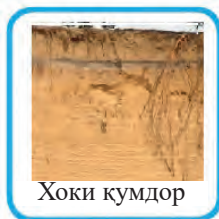
Расми 39. Моддаҳои сахт.



Бўр



Ангишт



Хоки кумдор



Гилхок



Торф



Оҳаксанг



Қабати хок



Хок

Расми 40, Моддаҳои биогенӣ.

Расми 41. Моддаҳои биогенӣ

**Моддаҳои радиоактивӣ** – моддаҳое, ки аз элементҳои радиоактивӣ ва тақсимшавии онҳо ҳосил мешаванд.

**Атомҳои титшуда** – атомҳои баъзе элементҳои кимиёвӣ буда дар табиат дар ҳолати титшуда воমেҳуранд.

**Моддаҳои кайҳонӣ** – моддаҳое, ки пайдоишашон ба кайҳон алоқаманд буда, ба биосфера аз кайҳон дохил мешаванд: метеоритҳо, зарраҳои чанги кайҳонӣ мисол шуда метавонанд.

Хуллас, «биосфера» системае мебошад, ки аз ҷиҳати пайдоишаш қадимӣ, аз ҷиҳати сохт мураккаб, бисёркомпонента, буда, қобилияти худидоракунӣ дорад, захираҳои калони энергияро дар худ ҷамъ ва тақсим мекунад, таркиб ва динамикаи худро муайян мекунад.



**Маъноии мафҳумҳои зеринро дар дафтарадон нависед:** биосфера, моддаҳои зинда, моддаҳои саҳт, моддаҳои биогенӣ, моддаҳои биогенӣ ва абиогенӣ ҳосилшаванда, моддаҳои радиоактивӣ, атомҳои титшуда, моддаҳои кайҳонӣ.



**Дониши худро санҷед.**

1. Биосфера аз қадом компонентҳо таркиб ёфтааст?
2. Намудҳои моддаҳои ба таркиби биосфера дохилшавандаро номбар кунед.
3. Фера, қатъи назар аз он
4. Моддаи зинда дар қучо аз ҳама бисёр воМЕХУРАД? Барои ҷӣ? Ин барои биосфера ҷӣ гуна аҳамият дорад?

**Фикри худро баён кунед.**

Компонентҳои биосфера бо ҳам чӣ гуна алоқаманданд? Ҷавобатонро бо мисолҳо фаҳмонед.

## §27. ХУСУСИЯТҲО ВА ФУНКСИЯҲОИ МОДДАИ ЗИНДАИ БИОСФЕРА



**Дониши худро санҷед.** *Хусусиятҳои барои организмҳои зинда хосро номбар кунед.*

**Моддаи зинда** – маҷмӯи ҳамаи организмҳои зиндаи биосфера, қатъи назар аз он ки ба кадом воҳиди систематикӣ мансубанд. Дар таълимот доир ба биосфера ғояҳои В. И. Вернадский оид ба мафҳуми моддаи зинда ва роли он дар биосфера мавқеи асосиро ишғол мекунад.

1. Моддаҳои зинда дорои чунин хусусиятҳо мебошанд: бо роҳи ҳаракат кардан, сабзиш ва афзоиш тез паҳн мешаванд ва ҳамаи ҷойҳои муҳитро, ки имконияти зистан ҳаст ишғол мекунад. Бо воситаи ҳаракат организмҳои зинда аз як ҷо ба ҷои дигар кӯчидани моддаҳо ва энергияро таъмин мекунад. В. И. Вернадский ҳаракати фаъол ва пассиви моддаи зиндаро фарқ мекунад. Аз ҳисоби сарфи энергия мустақил ҳаракат намудани организмҳо ҳаракати фаъол ба ҳисоб меравад. Масалан. моҳиҳо бар зидди ҷараёни об ҳаракат мекунад, паррандаҳо қувваи кашиши Заминро бартараф карда парвоз мекунад. Ҳаракат бо таъсири қувваҳои табиӣ (қувваи кашиши Замин, гравитатсия) ҳаракати пассив ба ҳисоб меравад.

2. Ҷараёни ҳаётии организмҳои зинда, реаксияҳои кимиёвӣ бо тартиби муайян мегузаранд, суръати реаксияҳо калон буда, ба фаъолнокии ферментҳое, ки дар ҷараёни мазкур иштирок мекунад, вобаста аст.

3. Моддаи зинда хусусияти инкишофи эволюсиониро дорад.

4. Моддаи зинда хусусияти адаптатсияро дорад, яъне ба шароити муҳити беруна ба дараҷаи олии мутобиқ мешавад. Бандҳои кимиёвие, ки дар моддаҳои зинда ҳосил мешаванд, энергияи калонро дар худ нигоҳ медоранд. Аз ҳамин сабаб ҳам моддаи зинда энергияи офтобро трансформатсия ва дар худ ҷамъ мекунад.

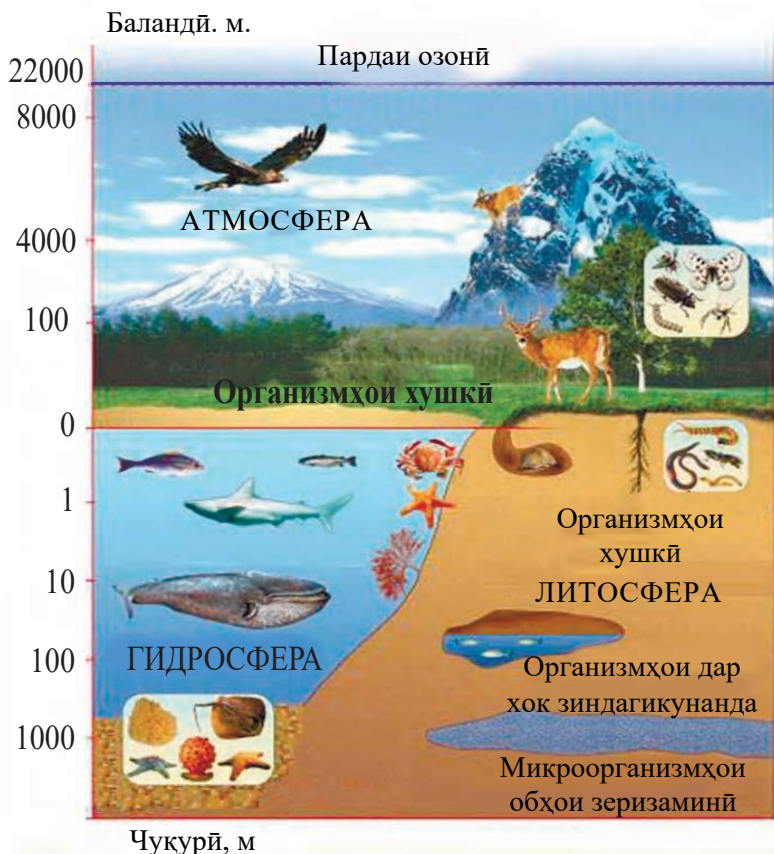
6. Моддаи зинда бо гуногуншаклии морфологӣ ва кимиёвӣ фарқ мекунад.

7. Моддаи зинда аз фардҳои алоҳида иборат буда, популятсияи фардҳоро, популятсияҳои гуногун бошанд, биосенозро ҳосил мекунад (расми 42).

Организмҳои зинда қувваи ғаъоле мебошанд, ки биосфераро тағйир дода метавонанд.

**Функсияҳои моддаи зинда.** В.И.Вернадский ба он ақидааст, ки моддаи зинда ба сифати қувваи биосфераро тағйирдиҳанда роли асосиро мебозад. Вай дар асари машҳури худ “Биосфера” функсияҳои моддаи зиндаро дида баромадааст. Дар замони ҳозира функсияҳои зерини биосфера фарқ карда мешаванд.

Функсияи энергетикӣ – хусусияти энергияи офтобро аз худ карда ба энергияи бандҳои кимиёвӣ моддаҳои органикӣ табдил додан ва ба занҷири ғизо гузаронидани организмҳои зинда. Моддаи зинда Замин ва кайҳонро бо воситаи ҷараёни фотосинтез пайваस्त мекунад. Ба тӯфайли функсияи энергетикӣ дар экосистемаҳо пур намудани ҷои энергияи нестшуда ва давомнокии ҳаёт дар биосфера таъмин карда мешавад. Аз



**Расми 42.** Паҳншавии организмҳои зинда дар биосфера.

ҳисоби энергияи дар моддаи зинда чамъшуда тамоми чараёнҳои ҳаётии рӯи Замин ба амал бароварда мешавад. Энергия ҷисман дар намуди гармӣ паҳн шуда, ҷисман дар намуди канданиҳо чамъ мешавад (нефт, торф, ангиштсанг ва Ҷ. К.).

Функсияи концентратсиякунонӣ – хусусияти чамъ намудани баъзе моддаҳо дар чараёнҳои ҳаётии организмҳои зинда. Ба туфайли ин функсия организмҳои зинда аз муҳити беруна элементҳои биогениро аз худ мекунанд ва чамъ мекунанд. Дар таркиби моддаҳои зинда миқдори ҳидроген, карбон, нитроген, оксиген, натрий, магний, силитсий, сулфур, хлор, калий, калсий нисбат ба табиати ғайризинда бисёр мебошад. Дар организмҳои зинда миқдори карбон бисёр аст. Дар байни металлҳо аз ҷиҳати миқдор калсий ҷои аввалро ишғол мекунад. Конҳои оҳаксанг боқимондаи скелети аз оҳак иборат будаи ҳайвонҳо ба ҳисоб меравад. Обсабзҳои дуатома, нуршаклҳо дар худ силитсийро чамъ мекунанд, дар обсабзҳои бўр-йод, дар скелети ҳайвонҳои мӯҳрадор бошад, фосфор ба миқдори зиёд чамъ мешавад.

**Функсияи деструктивӣ.** Тақсимшавӣ ва минерализатсияи моддаҳои органикии организмҳои нобудшуда, хӯрдашавии ҷинсҳои кӯҳӣ (шусташавӣ), ҷалб кардани моддаҳои минералии ҳосилшуда чараёни гардиши биокимиёвӣ ё худ мигратсияи биогениро дар бар мегирад. Дар натиҷаи ин чараёнҳо моддаҳои биогенӣ ва абиогенӣ ҳосилшуда пайдо мешаванд. Шусташавии ҷинсҳои кӯҳӣ чараёни муҳим ба ҳисоб меравад, чунки ба туфайли функсияи деструктивии моддаи зинда моддаҳои минералии аз литосфера ҷудошуда ба гардиши моддаҳо ҳамроҳ мешаванд. Бактерияҳо, обсабзҳои сабз, замбӯруғҳо, лишайникҳо ҷинсҳои кӯҳиро бо ёрии моддаҳои кимиёвӣ хӯрда мекунанд. Ба туфайли минерализатсияи моддаҳои органикӣ элементҳои биогении ҳосилшуда ба монанди калсий, калий, натрий, фосфор, силитсий ба гардиши биокимиёвии моддаҳо ҳамроҳ мешаванд.

Функсияи муҳитофарӣ бо роҳи тағйир додани хусусиятҳои физико-кимиёвии муҳит (литосфера, гидросфера, атмосфера) барои зистани организмҳои зинда шароити мусоид фароҳам меорад. Ин функсия ба функсияҳои энергетикӣ ва деструктивӣ вобаста аст. Айнан дар натиҷаи ҳамин функсия ҳодисаҳои муҳими зерин рӯй доданд: таркиби аввалаи атмосфера ва оби укёнус дигар шуд, дар литосфера қабати ҷинсҳои такшиншуда ва дар хушкӣ қабати хоки ҳосилдор ба вучуд омад.

Функсияи мубодилаи газ – нигоҳ доштани доимияти таркиби газии



атмосфера бо роҳи аз тарафи организмҳои зинда аз худ кардан ва ҷудо намудани моддаҳои газӣ. Оксиген дар ҷараёни фотосинтез, ангидриди карбонат бошад дар ҷараёни нафскашӣ ҷудо мешавад. Ғазии метан дар зери Замин дар натиҷаи аз тарафи бактерияҳои метанҳосилкунанда таҷзия намудани моддаҳои органикӣ ҳосил мешавад. Функсияи мубодилаи газ организмҳои зиндари ҳамчун маҷмӯи функсияҳои деструктивӣ ва муҳитофарӣ қабул кардан мумкин аст.

**Функсияи оксиду барқароршавӣ** дар ҷараёни оксидшавӣ ва барқароршавии моддаҳои кимиёвӣ, ки дар организмҳои зинда ба амал меоянд, намоён мешавад. Масалан, дар ҷараёни фотосинтез ғазии ангидриди карбонат то карбогидрат барқарор мешавад, дар ҷараёни нафскашӣ бошад карбогидратҳо то ангидриди карбонат ва об оксид мешаванд. Дар натиҷаи фаъолияти бактерияҳои хемосинтезкунандаи оҳан, дарачаи оксидшавии атоми оҳан тағйир меёбад. Функсияи оксиду барқароршавӣ як намуди функсияи муҳитофарӣ мебошад, ки ба моддаи зинда хос аст.

**Функсияи транспортӣ** (нақлиётӣ) ба қувваи вазнинии модда зид буда, дар самти горизонталӣ аз як ҷой ба ҷои дигар кӯчидани моддаро муайян мекунад. Маълум аст, ки дар сайёраамон ҳаракати моддаҳо қувваи кашиши Замин муайян мекунад. Моддаҳои ғайри органикӣ аз боло ба поён ҳаракат мекунад. Дарёҳо, пиряхҳо, тарма ҳамин тавр ҳаракат мекунад. Моддаи зинда бошад, аз поён ба боло, аз укёнусҳо ба тарафи хушкӣ ҳаракат карда метавонанд. Ба тӯфайли ҳаракати фаъол бо иштироки организмҳои зинда мигратсияи моддаҳо ва атомҳо ба амал меояд, мигратсияи биогении атомҳо номида мешавад.

Хулоса, моддаи зинда дар ҳамаи ҷараёнҳои биосфера иштирок мекунад ва муҳитро тамоман дигар карда метавонад.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратонт нависед:** функсияҳои моддаи зинда: энергетикӣ, мубодилаи газҳо, концентратсиякунӣ, оксиду барқароршавӣ, муҳитофарӣ, деструктивӣ, нақлиётӣ.



**Дониши худро санҷед**

1. Хусусиятҳои моддаи зиндари дар биосфера фаҳмонед.
2. Функсияҳои моддаи зиндари дар биосфера номбар кунед.
3. Функсияи энергетикӣ моддаи зинда дар кадом ҷараёнҳои биосфера намоён мешавад?
4. Доир ба функсияи концентратсиякунӣ моддаи зинда мисолҳо оред.
5. Моҳияти функсияи деструктивӣ ва муҳитофарии моддаи зинда дар чист?



**Фикри худро баён кунед.**

1. Оё ба функцияҳои моддаи зиндаи биосфера ғаёлияти биогеокимиёвии инсонро дохил кардан мумкин аст? Моҳияти ин функция ва аҳамияти он барои биосфера дар чист?
2. Маълум аст, ки ба туфайли баланд шудани ҳарорати об миқдори оксиген дар об кам мешавад. Лекин дар наздикиҳои экватор, дар сатҳи уқёнусҳо миқдори оксиген доимо бисёр аст. Ин ҳолатро чӣ гуна шарҳ додан мумкин аст?



**Супоришҳо барои кори мустақилона.**

Моддаи зиндаи биосфера ва аҳамияти онро дар ҷадвал ифода кунед.

Функцияи моддаҳои зинда	организмҳо	Намоёншавии вазифаҳо
Функцияи энергетикӣ		
Функцияи концентратсиякунонӣ		
Функцияи деструктивӣ		
Функцияи муҳитофарӣ		
Функцияи мубодилаи газҳо		
Функцияи оксиду барқароршавӣ		
Функцияи нақлиётӣ		

**§ 28. БИОМАССАИ БИОСФЕРА**



*Дониши худро санҷед. Аз фанни география ҷойгиршавии зонаҳои табибии географии Замиро дар самти аз қутбҳо ба экватор ба ёд оред. Механизми ҷараёни фотосинтез ва аҳамияти кайҳони онро ба ёд оред. Чӣ гунам организмҳо фототроф номида мешаванд?*

Массаи умумии ҳамаи организмҳои зиндаи биосфера, яъне ҳайвонҳо, растаниҳо, микроорганизмҳо биомасса номида мешавад. Массаи биологии сайёраи Замиро 2423 миллиард тоннаро ташкил медиҳад. Биомассаи ҳушкӣ ва уқёнусҳо аз ҳамдигар фарқ мекунанд (ҷадвали 5).

**Биомассаи моддаи зиндаи сайёра (ба ҳисоби моддаи ҳушк)**

организмҳо	Биомассаи моддаи зинда			
	Қитъаҳо		Уқёнуси олам	
	Млрд. тонна	%	Млрд. тонна	%
Растаниҳои сабз	2400	99, 2	0, 2	6, 3
Ҳайвонҳо ва микроорганизмҳо	20	0, 8	3, 0	93, 7
<b>Ҷамъ</b>	<b>2420</b>	<b>100</b>	<b>3, 2</b>	<b>100</b>

Аз чадвал дида мешавад, ки қисми асосии организмҳои зиндаи биосфера дар хушкӣ, яъне қитъаҳо чамъ шудааст (зиёда аз 98,7%). Биомассаи укёнус калон нест, 0, 13 %. Дар хушкӣ биомассаи растаниҳо калон буда (99%), дар укёнусҳо биомассаи ҳайвонҳо калони аст ва зиёда аз 93%-ро ташкил медиҳад. Агар ҳайвонҳо ва растаниҳоро байни ҳам муқоиса кунем, ба олами растаниҳо 2400 млрд. т ва олами ҳайвонот 3 млрд. т мувофиқ меояд. Аз ин ҷо дида мешавад, ки биомассаи зиндаи рӯи Замиро асосан растаниҳои сабз ташкил медиҳанд. Биомассаи организмҳои гетеротроф тахминан 1%-ро ташкил медиҳад.

**Биомассаи хушкӣ.** Бо баробари аз қутбҳо басамти экватор ҳаракат кардан биомассаи хушкӣ зиёд мешавад. Дар навбати худ шумораи намудҳои растаниҳо ҳам зиёд мешавад. Тундраи аз ушнаҳо ва лишайникҳо иборат буда (наздики 500 намуд) ба ҷангалҳои сӯзанбарг ва паҳнбарг (наздики 2000 намуд) ва ҷангалҳои субтропикӣ (зиёда аз 3000 намуд) иваз мешавад. Биомассаи аз ҷама зиёди моддаи зинда дар ҷангалҳои тропикӣ чамъ шуда. Онҳо ҷамоаҳои аз ҷама сермаҳсули қисми материкии биосфера (зиёда аз 8000 намуд) ба ҳисоб мераванд.

Гуногуншаклии намудҳои ҳайвонот ба биомассаи растаниҳо вобаста буда, дар самти аз қутбҳо ба экватор шумораи намудҳои ҳайвонот зиёд мешавад. Дар ҷойҳои, ки шумораи намудҳо бисёр аст, яъне ҳаёт зич ҷойгир шудааст барои ҳамзистӣ мутобиқшавиҳо пайдо мешаванд. Дар биосенозҳои, ки намудҳо бо ҳамдигар ба воситаи занҷири ғизо пайваست шудаанд, зичии ҳаёт зиёд мешавад. Занҷирҳои ғизо бо ҳамдигар пайваст шуда тӯри мураккаби ғизоро, ки гузаронидани модда ва энергияро аз як қисм ба қисми дигар таъмин мекунад, ҳосил мекунад. Ба биомассаи хушкӣ қувваи инсон таъсир мерасонад. Дар натиҷаи таъсири мазкур майдонҳои биомасса ҳосилкунанда кам мешаванд. Ин бошад дар истеҳсолот ва хоҷагии қишлоқ оқилона истифода бурдани замин ва обро талаб мекунад.

**Биомассаи укёнуси олам.** Укёнуси олам 2/3 ҳиссаи сатҳи Замиро ишғол мекунад. Биомасса дар укёнусҳо нобаробар паҳн шуда, онро асосан организмҳои планктони қабати болоии об ташкил мекунад. Биомассаи растаниҳои хушкӣ аз биомассаи умумии организмҳои зиндаи укёнус зиёд бошад ҳам, маҳсулнокии ҳосилшавии биомассаи укёнус баланд аст. Ин ба босуръат афзоиш ва инкишоф ёфтани фитопланктон

ва зоопланктон ва дорой сикли кӯтоҳи ҳаёт будани онҳо вобаста аст. Дар укёнус чараёни фотосинтез дар қабатҳои болоии то 100 м буда бо иштироки продуцентҳо ба амал меояд. Аз се як ҳиссаи фотосинтез дар укёнус мегузарад. Барои ғизогирии ҳайвонҳои укёнус аҳамияти планктонҳо ниҳоят калон аст. Харчангшаклҳои хурд аз обсабзҳо ва организмҳои содда ғизо мегиранд. Харчангшаклҳо бошанд дар навбати худ барои моҳиҳои хурд ғизо мешаванд. Моҳиҳои хурдро моҳиҳои дарранда ва паррандаҳо шикор мекунанд. Китҳои мӯйлабдор ҳам фақат аз планктонҳо ғизо мегиранд. Дар укёнусҳо, баҳусус дар қаъри укёнус бактерияҳо, ки боқимондаҳои органикиро ба моддаҳои ғайри органикӣ табдил медиҳанд, бисёр аст. Боқимондаи растани ва ҳайвонҳо оҳиста оҳиста ба қаъри укёнус такшин мешаванд. Аксарияти онҳо бо қабати аз силитсий ва оҳак иборат буда пӯшида шуда, дар қаъри укёнус чинсҳои такшиншударо ҳосил мекунанд. Дар Осиёи Марказӣ, ки 100 миллион сол пеш дар зер баҳр буд, конҳои оҳак ва бўр ёфт шудаанд. Дар таркиби онҳо устухонҳои ҳайвонҳои микроскопии қадимаро ёфтан мумкин аст. Фаъолияти инсон ба монанди аз баҳрҳо ва укёнусҳо кофта гирифтани нефт ва газ ва ба воситаи танкерҳо кашонидани онҳо боиси ифлосшавии укёнуси олам мешавад. Риоя намудан ба чораҳои пешгирии ифлосшавии баҳр ва укёнус хело муҳим аст.

**Биомассаи хок.** Хок на фақат барои инкишофи растаниҳо муҳит зарурӣ ба ҳисоб меравад, балки вай биогеосенози дорой организмҳои зиндаи гуногун ҳам мебошад. Биомассаи хокро организмҳои зиндае, ки дар хок зиндагӣ мекунанд, ташкил медиҳанд ва айнан онҳо дар ташаккули хок аҳамияти муҳим доранд. Ҳар як хок дорой биосенози ба худ хос мебошад. Ин биосенозҳоро решаҳои растаниҳо, микроорганизмҳо, кирмҳо, ҳашаротҳо ва личинкаҳои онҳо, кӯрмушҳо ва суғурҳо ташкил мекунанд. Дар натиҷаи фаъолияти онҳо ҳосилнокии хок зиёд мешавад. боқимондаҳои онҳо бошанд, барои бактерияҳо ба сифати манбаи моддаи органикӣ хизмат мекунанд. Масалан. кирми лойхӯрак дар майдони 1 га 25 тонна хокро аз рӯдаҳои худ гузаронида қабати 0,5 сантиметраи ҳосилнокии хокро ҳосил мекунад. Дар қабати болоии хок бошад, обсабзҳои якхучайра ва сианобактерияҳо зиндагӣ намуда, дар чараёни фотосинтез хокро аз оксиген бой мекунанд.

Биомассаи хок баробари аз қутбҳо ба экватор рафтан зиёд мешавад. Обҳои борон ва барф хокро аз оксиген ва намакҳои минералӣ сер мекунад. Миқдори муайяни моддаҳои ҳалшуда дар хок монда, қисми зиёдашон ба дарёҳо ва ба воситаи онҳо ба баҳрҳо ва уқёнусҳо бароварда мешаванд. Бо воситаи хок обҳои зеризаминӣ доимо бухор шуда меистанд, дар хок мубодилаи беисти газ содир мешавад. Шабҳангоми паст шудани ҳарорат, дар натиҷаи фишурдашавии газҳои атмосфера як қисми ҳаво ба хок мегузарад. Оксигени ба хок гузаштaro растаниҳо ва ҳайвонҳо барои нафаскашӣ истифода мебаранд, гази нитроген бошад аз тарафи бактерияҳои нитрогенҳосилкунанда аз худ карда мешавад. Рӯзона ҳангоми баланд шудани ҳарорат дар натиҷаи гармшавии хок, аз хок ба атмосфера гази карбонат, сулфиди ҳидроген ва аммиак бароварда мешавад. Ҳамаи чараёнҳои дар хок содиршаванда гардиши моддаҳо дар биосфера таъмин мекунад.

Фаъолияти хоҷагии инсон, пестесидҳо (воситаҳои кимиёвие, ки бар зидди зараркунандаҳои растаниҳои истифода бурда мешаванд) ба тамоман нобуд шудани организмҳои хок, ки қисми таркибии муҳими биосфера мебошанд, сабаб мешавад. Бо хок эҳтиёткорона муносибат кардан ва онро муҳофиза кардан лозим аст. Дар замони ҳозира одамон қонуниятҳои экосистемаи бузургро, ки дар давоми миллион солҳо ташаккул ёфтааст, вайрон накарда, ба камшавии биомасса роҳ надода фаъолият бурданашон лозим аст.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** биомассаи хушкӣ, биомассаи уқёнус, биомассаи хок.



**Дониши худро санҷед.**

1. Биомассаи хушкиро таъриф диҳед.
2. Барои чӣ биомассаи хушкӣ аз қутб ба экватор зиёд мешавад?
3. Биомассаи хокро чӣ ташкил мекунад?
4. Биомассаи уқёнуси олам чӣ гуна тақсим шудааст?
5. Фаъолияти инсон ба биомассаи Замин чӣ гуна таъсир мерасонад?



**Фикри худро баён кунед.**

Гарчанде, ки майдони уқёнуси олам аз майдони хушкӣ калон аст, биомассаи он аз биомассаи хушкӣ хело калон мебошад. Қисми асосии уқёнусро ҳайвонҳо (93,7%) ташкил мекунад, ҳиссаи растаниҳо бошад, аз 6,3% иборат аст.



*Дониши хурдо санҷед. Мавқеи продуцентҳо, консументҳо ва редусентҳоро дар гардиши моддаҳои экосистема муайян кунед. Барои чӣ гардиши моддаҳои шартӣ асоси таъминкунандаи барқарории экосистема ба ҳисоб меравад?*

**Мафҳум дар бораи гардиши модда ва энергия.** Гардиши модда ва энергия дар биосфера ҷараёни доимии гардиши чинҳои кӯҳӣ, обҳои табиӣ, газҳо, хок, растаниҳо, ҳайвонҳо ва микроорганизмҳо мебошад.

Гардиши моддаҳо ва энергия омилҳои муҳими таъминкунандаи мавҷудияти биосфера ва нигоҳ доштани барқарории он мебошад. Инкишоф ва тараққиёти биосфера ба гардиши моддаҳои муҳими биологӣ дар Замин алоқаманд мебошад. Аз ин бармеояд, ки моддаҳо баъд аз як бор истифода бурдан аз тарафи организмҳои дигар аз худ карда мешаванд, яъне ба шакли дигар мегузаранд. Дар миқёси сайёраи Замин аз як қисм ба қисми дигар гузаштани элементҳои муҳими биологӣ, ки аз ҳисоби энергияи офтоб ба амал меояд гардиши геологӣ номида мешавад. Гардиши геологӣ моддаҳо, ки бо таъсири омилҳои абиотикӣ ба амал меояд мигратсияи моддаҳо ба ҳисоб меравад. Бо гузашти вақт таҳти таъсири нурҳои офтоб, атмосфера, боришот чинҳои кӯҳӣ хӯрда мешаванд, аз таъсири шамол паҳн шуда ба уқёнуси олам ҷорӣ мешаванд. Онҳо дар қаъри уқёнус ҷамъ шуда, чинҳои такшиншударо ҳосил мекунад. Дар натиҷаи ҳаракатҳои тектоникӣ баъзе қисмҳои материкҳо фуру мераванд ва дар зери об мемонанд, баъзе қисмҳои боло мебароянд, яъне ҷараёни ҳосилшавии кӯҳҳо беист давом мекунад. Дар натиҷа чинҳои кӯҳии дар қаъри уқёнус ҷамъшуда ба сатҳи хушкӣ бардошта мешаванд, чинҳои кӯҳии дар сатҳи материкҳо ҷамъшуда бошанд, дар зери об мемонанд.

Дар асоси гардиши геологӣ бо пайдошавии моддаи зинда гардиши моддаҳои органикӣ, яъне гардиши биологӣ ба вучуд меояд. Дар натиҷаи инкишофи организмҳои зинда элементҳои дар гардиши геологӣ иштироккунанда ба гардиши биологӣ, ки асоси ҳаёт ба ҳисоб рафта беист давом мекунад, ҳамроҳ мешаванд. Инкишофи биосфера ва ҷараёнҳои, ки дар он ба амал меоянд ба гардиши муттасили элементҳои биологӣ вобаста мебошад. Барои фаъолияти ҳаётии организмҳои зинда баъзе элементҳо ба миқдори кам, баъзе элементҳои дигар ба миқдори зиёд заруранд. Вобаста ба ин элементҳои биогенӣ, ки дар гардиши биологӣ иштирок мекунад, ба макроэлементҳо ва микроэлементҳо ҷудо карда мешаванд.

Элементҳое, ки барои фаъолияти ҳаётии организмҳои зинда заруранд, элементҳои биогенӣ номида мешаванд. Ба онҳо С, Н, О, N, S, P, Ca, K, Cl, Fe, Mg, Cu, Mn, Zn, Mo, Br, B, I бари элементҳои дохил мешаванд. Дар байни онҳо С, Н, О, N, S, P элементҳои аз ҳама муҳим ба ҳисоб мераванд.

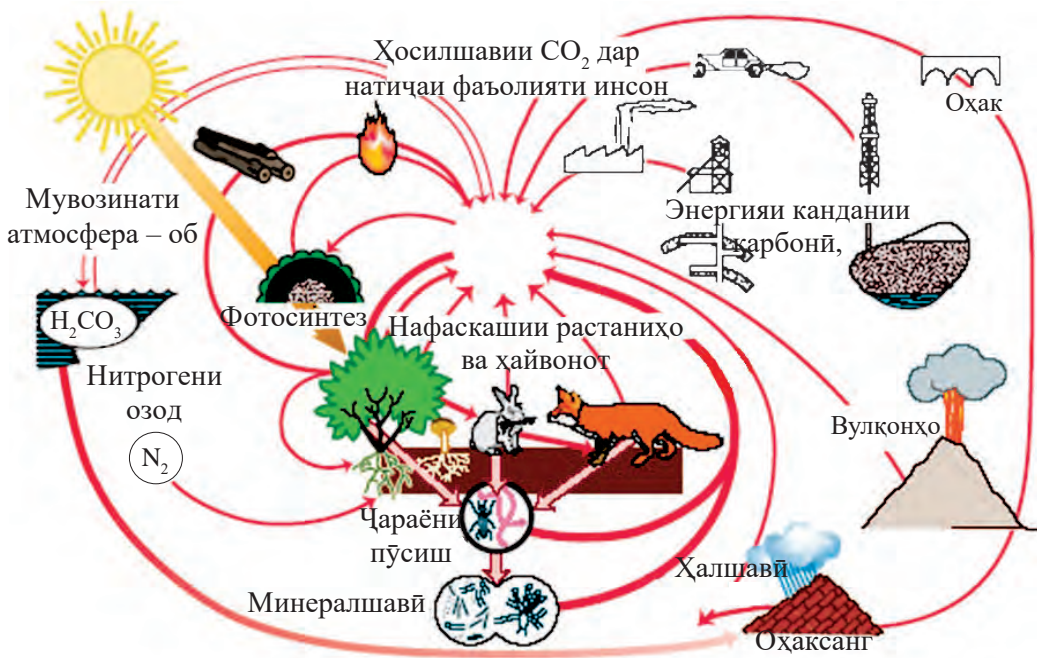
Гардиши геологӣ моддаҳо аз гардиши биологӣ бо якчанд хусусият фарқ мекунад: қувваи асосии ҳаракатдихандаи гардиши геологӣ гардиши доимии об дар байни уқёнусҳо ва хушкӣ мебошад, қувваи ҳаракатдихандаи гардиши биологӣ бошад фарқият дар ғизогирии организмҳои зинда ба ҳисоб меравад. Дар гардиши геологӣ моддаҳо ҳамаи элементҳои қишри Замин иштирок мекунанд. Давомнокии гардиши геологӣ даҳҳо ва садҳо ҳазор солро ташкил медиҳад. Сикли гардиши элементҳои биогенӣ, ки гардиши биологиро таъмин мекунанд кӯтоҳ буда як чанд сол, даҳҳо ва садҳо солро ташкил медиҳад.

Гардиши биологӣ аз гардиши геологӣ фарқ намуда, дар доираи биосфера ба амал меояд. Моҳияти гардиши биологӣ, дар синтези моддаҳои органикӣ аз тарафи организмҳои автотроф дар чараёни фотосинтез, аз худ намудани моддаҳои органикии мазкур бо иштироки консументҳои занҷири ғизо ва аз тарафи продусентҳо боз ба моддаҳои ғайри органикӣ таҷзия намудани моддаҳои органикӣ намоён мешавад.

Дар натиҷаи фаъолияти ҳаётии редусентҳо моддаҳои органикӣ ба моддаҳои ғайри органикӣ табдил ёфта аз нав дар гардиши биологӣ иштирок намуданашон ё ки аз таркиби он баромада ба гардиши геологӣ ҳамроҳ шуданашон мумкин аст. Гардишҳои биологӣ ва геологӣ бо ҳамдигар бевосита алоқаманд буда, ин чараёнҳо дар якҷоягӣ гардиши биокимиявӣ элементҳо номида мешаванд.

Ҳамаи қисмҳои таркибии биосфера – растанӣҳо, ҳайвонҳо, микроорганизмҳо ва қисмҳои литосфера, гидросфера ва атмосфера, ки организмҳои зинда ишғол намудаанд, бо воситаи гардиши ягонаи модда ва энергия бо ҳамдигар бевосита алоқаманд мебошанд. Ин чараён на фақат бо мавҷудияти автотрофҳо дар экосистема, ки моддаҳои органикиро синтез мекунанд, балки ба мавҷудияти гетеротрофҳо, ки моддаҳои органикиро истеъмол ва таҷзия мекунанд, низ вобаста аст.

Мутаносибии байни чараёнҳои синтези моддаҳои органикӣ тавассути организмҳои автотроф, тағйирёбӣ ва таҷзияи онҳо устувории экосистемаро таъмин мекунад. Устувории экосистема дар хусусиятҳои доимӣ нигоҳ доштани таркиб, структура, функцияҳои худ ва аз нав барқароршавӣ намоён мешавад.



Расми 43. Гардиши биогеокимиёвӣ элементҳо.

Устувории биосфера бо гуногуншакли намудҳои моддаҳои зинда, ҷои як намояндаи қисмҳои таркибии экосистемаро пур қарда тавонистани намояндаи дигар ҳам муайян қарда мешавад.

**Механизмҳои, ки устувории биосистемаро таъмин мекунанд.** Гардиши биологии моддаҳо, ки устуворӣ ва ягонагии биосфераро таъмин мекунанд, ба фаъолияти ҳаётии биомассаи умумии қураи Замин вобаста аст. Энергияи офтоб ва моддаи хлорофилҳои растаниҳои сабз асоси мавҷудияти ҳаёт дар Замин ва гардиши биологӣ ба ҳисоб меравад. Ҷараёни энергияи офтоб ва фаъолияти ҳаётии организмҳои зинда қувваи ҳаракатдиҳандаи гардиши моддаҳо мебошад. Дар ҷараёни фотосинтез дар растаниҳои сабз ва дар натиҷаи иштирок намудани элементҳои кимиёвӣ дар синтези моддаҳои органикӣ, элементҳои биогенӣ ҳам мешаванд ва аз нав тақсим мешаванд.

Растаниҳои сабз аз муҳити беруна ангидриди карбонат, об ва намакҳои минералиро аз худ намуда, бо таъсири нури офтоб ва иштироки хлорофил маҳсулоти аввалини барои организмҳои гетеротроф зарурӣ-моддаҳои органикиро синтез мекунанд. Ҳайвонҳо дар ҷараёни ғизогири



аз ҳисоби моддаҳои органикӣ, ки дар натиҷаи фотосинтез ҳосил шудаанд ва ҳазмкунӣ маҳсулоти якумини растаниҳоро ба маҳсулоти дуюмин табдил медиҳанд. Аз оксигени барои чараёни нафаскашӣ зарурӣ истифода бурда ба муҳити беруна ангидриди карбонат ва моддаҳои ҳазмнашударо ҷудо мекунад. Ҳаёти растаниҳо ва ҳайвонот ба охир мерасад, онҳо нобуд мешаванд ва боқимондаҳои органикӣ (детрит) ҳосил мешаванд. Боқимондаҳо аз тарафи замбӯруғҳо ва бактерияҳо аз худ карда мешаванд. Бактерия ва замбӯруғҳо моддаҳои якумини растаниҳо ҳосилкарда ва амоддаи дуюмини ҳайвонҳо ҳосилкардари то моддаҳои минералӣ таҷзия мекунад. Дар натиҷаи ин фаъолияти онҳо ба биосфера гази ангидриди карбонат ҳам ҷудо мешавад. Моддаҳои органикӣ бошанд, ба моддаҳои ғайри органикии аввала – биогенҳо табдил меёбанд. Ҳамин тавр, моддаҳои ғайри органикии ҳосилшуда дар хок ҳам шуда, дар чараёни фотосинтез такроран истифода бурда мешаванд. Ин чараён дар биосфера муттасил давом мекунад ва устувории онро таъмин мекунад.



**Маъноии мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** гардиши моддаҳо, гардиши геологӣ, гардиши биологӣ.



**Дониши худро санҷед.**

1. Моҳияти гардиши моддаҳо дар биосфера фаҳмонед.
2. Ҷиҳатҳои фарқкунандаи гардиши геологӣ аз гардиши биологӣ кадомҳоянд?
3. Мавқеи чараёнҳои ҳаётии организмҳои зиндари дар гардиши моддаҳои биосфера муайян кунед.
4. Механизмҳои таъминкунандаи устувории биосфераро фаҳмонед.



**Фикри худро баён кунед.**

Шароитҳои таъмин намудани гардиши муттасили моддаҳо дар биосфера, таҳлил кунед.



**Супоришҳо барои кори мустақилона.**

Гардишҳои геологӣ ва биологиро муқоиса кунед ва дар ҷадвал нависед.

Гардиши геологӣ	Гардиши биологӣ



**Дониши худро санҷед.** *Алоқаи байни гардишҳои геологӣ ва биологии моддаҳоро фаҳмонед.*

Чараёнҳои гардиши геологӣ ва биологии моддаҳо дар якҷоягӣ гардиши биокимёвии моддаҳоро ҳосил мекунанд. Ин чараён дар гардиши об, оксиген, карбон ва нитроген намоён мешавад.

**Сикли биокимёвӣ** – дар биосфера аз муҳити беруна ба организмҳо ва аз организмҳо боз ба муҳити беруна баровардани элементҳои кимёвӣ ва моддаҳои ғайри органикӣ мебошад. Суръати гардиши элементҳои биогенӣ ба функсияи онҳо дар фаъолияти ҳаётии организмҳо ва миқдори онҳо ба қишри Замин вобаста мебошад. Масалан, карбон дар атмосфера дар намуди ангидриди карбонат воҳеҷӯрад, даври гардиши он 300 сол, даври гардиши оксигени атмосфера 2000 сол ва сикли биокимёвии об ба 2 млн. сол баробар аст.

Гардиши даврии хусусии элементҳои биогенӣ ба гардиши глобалии моддаҳои биосфера ҳамроҳ мешавад.

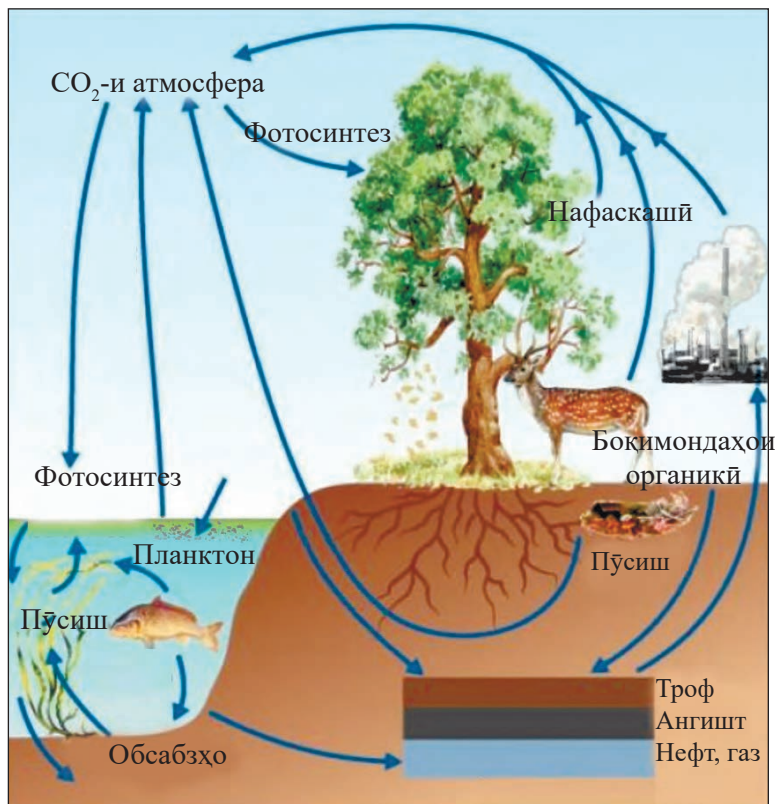
Пайвастаҳои органикӣ баъзан аз гардиш бароварда мешаванд ва муддати дароз дар шакли моддаҳои биогенӣ (оҳаксанг, ангишт, нефт, торф) дар гардиш иштирок намекунанд.

Бо гардиши элементҳои барои ҳамаи организмҳои зинда хос шинос мешавем.

**Гардиши карбон.** Карбон элементҳои муҳими биогенӣ мебошад, ки ба таркиби ҳамаи организмҳои зинда ва гази ангидриди карбонат дохил мешавад. Фотосинтез – чараёни дар ҳолати табиӣ аз моддаҳои аорганикӣ ба моддаҳои органикӣ гузаштани карбон мебошад. Як қисми карбон дар чараёни нафаскашии организмҳои зинда ва дар натиҷаи аз тарафи микроорганизмҳо таҷзия намудани моддаҳои органикӣ дар намуди ангидриди карбонат ба атмосфера баргардонида мешавад. Карбони дар чараёни фотосинтез азхудкардаи растаниҳо дар намуди моддаҳои органикӣ аз тарафи ҳайвонҳо истеъмол карда мешавад. Ба ғайр аз он полипҳои кораллӣ ва моллюскаҳо дар ҳосилкунии скелет ва устухонҳои худ аз пайвастаҳои карбон истифода мебаранд. Ин организмҳо нобуд шуда, аз боқимондаҳои онҳо қабатҳои оҳаксанг ҳосил мешаванд. Ба ҳамин тарз карбон дар муддати муайян аз гардиш бароварда мешавад. Муддати дароз аз гардиш берун баромадани карбон ба ҳосилшавии канданиҳои фойданок ба монанди нефт, ангишт, торф низ вобаста аст. Дар чараёнҳои ҳаётии растаниҳо, ҳайвонот ва одамон карбон аз нав ба гардиш ҳамроҳ мешавад (Расми 44). Ҷои карбони дар давоми инкишофи

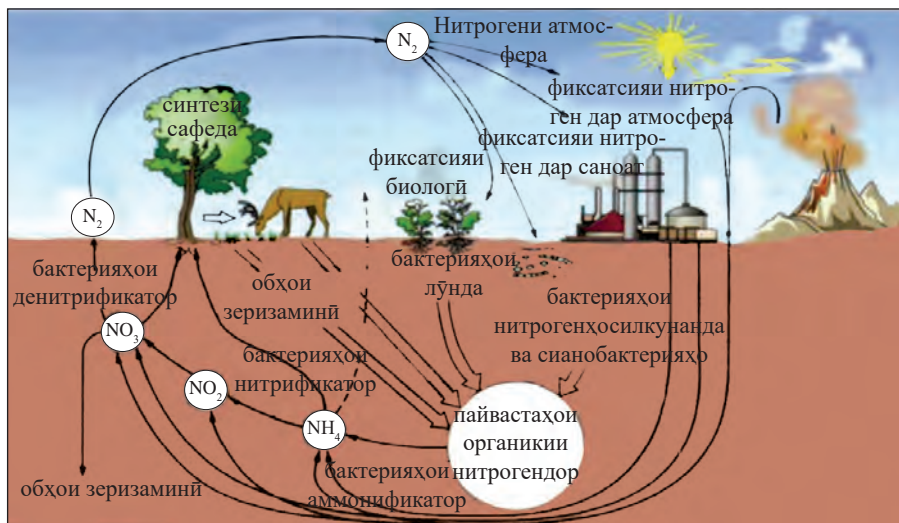
Замин аз гардиш баромадаро карбоне, ки дар натиҷаи баромадани вулканҳо ва дигар ҷараёнҳои табиӣ ба атмосфера баргардонида мешавад, пур мекунад. Ҳоло баромадани карбон ба атмосфера ба ғайр аз ҷараёнҳои табиӣ, дар натиҷаи омилҳои антропогенӣ, масалан, дар натиҷаи сӯختани сӯзишворихои карбонӣ низ зиёд шуда истодааст. Ин бошад боиси вайроншавии мувозинати гардиши карбон дар сайёраамон мегардад.

**Гардиши нитроген.** Нитроген яке аз элементҳои аз ҳама бисёр пахншудаи биосфера ба ҳисоб меравад. Нитроген ба таркиби моддаҳои барои организмҳои зина зарур: сафеда, кислотаҳои нуклеинӣ, липопротеин, хлорофил дохил мешавад. Қисми асосии он дар атмосфера дар намуди молекулавӣ ( $N_2$ ) мавҷуд аст. Аз фанни кимиё ба шумо маълум аст, ки банди байни атомҳо дар нитрогени молекулярӣ ниҳоят мустаҳкам мебошад. Аксар организмҳои зинда қобилияти истифодабарии нитрогени молекуляриро надоранд. Аз ҳамин сабаб дар



Расми 44. Гардиши карбон дар биосфера

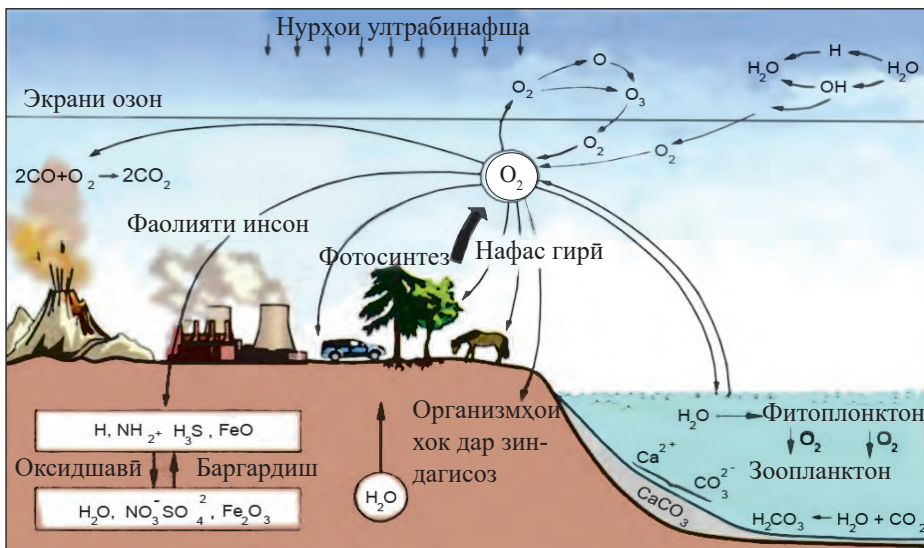
чараёни гардиш онро фиксатсия кардан ва ба намуди истифодашаванда гузаронидан яке аз чараёнҳои муҳим ба ҳисоб меравад (расми 45). Бо таъсири ҳодисаҳои электрикии атмосфера (раъду барқ) нитроген бо оксиген ба реаксия дохил шуда, оксиди нитроген ( $\text{NO}_2$ ) ҳосил мешавад. Оксиди нитроген дар об ҳал шуда кислотаҳои нитрит ( $\text{HNO}_2$ ) ва нитрат ( $\text{HNO}_3$ ) ҳосил мекунад ва бо боришот ба хок мерезад. Дар натиҷаи диссоциатсияи кислотаҳои ба хок рехта ионҳои нитрит ( $\text{NO}_2^-$ ) ва нитрат ( $\text{NO}_3^-$ ) ҳосил мешавад ва дар ҳамин намуд аз тарафи растаниҳо аз худ карда мешавад. Дар гардиши нитроген микроорганизмҳо роли муҳим бозӣ мекунанд. Дар табиат фиксатсияи биологӣ нитроген аз тарафи баъзе проکاریотҳо: бактерияҳои нитрогенҳосилкунанда ва бактерияҳои лӯндае, ки дар решаи растаниҳои лӯбиғӣ ба таври симбиозӣ зиндагӣ мекунанд ба амал бароварда мешавад. Онҳо нитрогени газиро ба намакҳои аммоний табдил медиҳанд. Намакҳои аммоний аз тарафи растаниҳо аз худ карда мешавад ва барои синтези сафедаҳо сарф карда мешавад. Ҳайвонҳо сафедаро истеъмол мекунанд ва сафедаҳои таркиби растаниҳо ба сафедаҳои ҳайвон табдил меёбанд. Ҳайвонҳо ва растаниҳо нобуд шуда дар натиҷаи пӯсиши боқимондаи онҳо ҳок аз моддаҳои органикӣ ва ғайри органикӣ бой мешавад. Бактерияҳои пӯсонанда пайвастаҳои органикӣ нитрогендорро (сафеда, мочевина, кислотаҳои нуклеинӣ) то амиак таҷзия мекунанд. Ин чараён фиксатсияи аммоний номида мешавад. Аммоний ҳосилшуда то нитрит ва нитратҳо оксид мешавад.



Расми 45. Гардиши нитроген дар биосфера

Дар ин чараён ду гурӯҳи бактерияҳои нитрит ҳосилкунанда иштирок мекунад: гурӯҳи якум аммиакро то кислотаи нитрит, гурӯҳи дуюм бошад, кислотаи нитритро то кислотаи нитрат оксид мекунад. Ин чараён нитрификатсия номида мешавад. Ин бактерияҳо аз ҳисоби энергия, ки дар натиҷаи оксидшавии аммиак ҳосил мешавад, аз моддаҳои ғайри органикӣ моддаҳои органикиро синтез мекунад. Нитрит ва нитратҳои ҳосилшударо растаниҳо аз худ мекунад. Нитрогени молекулярӣ, ки дар натиҷаи барқароршавии пайвастаҳои нитрогенӣ (нитрит ва нитратҳо) дар чараёни денитрификатсия ҳосил мешавад, ба атмосфера мебарояд. Ин аз ҳисоби бактерияҳои денитрификатсия кунанда ба амал меояд. Таъсири омилҳои антропогенӣ дар гардиши даврии нитроген бо он муайян карда мешавад, ки дар корхонаҳои саноатии истеҳсоли нуриҳо барои ҳосил кардани миқдори зиёди нуриҳои нитрогендор, нитрогени озод сарф мешавад. Истифодаи миқдори барзиёди нуриҳои нитрогендор ҳолати хокро вайрон мекунад, миқдори зиёдагии пайвастаҳои нитрогенӣ ба ҳавзаҳои обӣ дохил шуда боиси ифлосшавии муҳити атроф мегардад.

**Гардиш оксиген.** Чараёни фотосинтез, ки ҳаётро дар рӯи Замин ва таркиби газҳои атмосфераро дар ҳолати мувозинат нигоҳ медорад, барои гардиши оксиген замина тайёр мекунад (расми 46). Растаниҳои сабз ва сианобактерияҳо оксигенро ба биосфера расонида медиҳанд. Оксиген барои нафаскашии организмҳо зарур аст. Оксиген дар натиҷаи фотосинтез ҳосил мешавад ва дар чараёни нафаскашии организмҳои зинда барои



Расми 46. Гардиши оксиген дар биосфера

оксидуни пайвастаҳои органикӣ сарф мешавад. Оксиген дар таркиби моддаҳои ғайриорганикӣ, ки дар организмҳои зинда вомерӯанд: об, кислотаи карбонат, карбонати калсий ва дар таркиби моддаҳои органикӣ мавҷуд аст. Дар таркиби устухонҳои ҳайвонҳои баҳрӣ карбонати калсий, ки аз оксиген бой аст вомерӯрад. Баъд аз нобуд шудани ин ҳайвонҳо боқимондаҳои онҳо дар тағи баҳр такшин мешаванд ва бо гузашти вақт ба чинҳои такшиншудаи литосфера тадбил меёбанд. Оксигени озод ( $O_2$ ), ки дар натиҷаи фаъолияти организмҳои фотосинтезкунанда ҳосил мешавад, дар атмосфера бо таъсири нурҳои ултрабунафш ба озон ( $O_3$ ) тадбил меёбад. Дар натиҷаи чамъшавии озон дар қабатҳои болоии атмосфера пардаи (экран) озонӣ ҳосил мешавад. Дар як меър нигоҳ доштани миқдори оксиген фақат аз ҳисоби организмҳои фототроф ба амал бароварда мешавад. Дар солҳои охир камшавии ҷангалҳо, эрозияи хок ва пастшавии маҳсулнокии фотосинтез мушоҳида карда мешавад.

Гардиши оксиген ба гардиши об вобаста аст, чунки об компоненти муҳими ҷараёни фотосинтез ва манбаи оксиген мебошад.

**Гардиши об.** Дар ҷараёни гардиши об, бухоршавии об, ҳаракати об бо таъсири ҷараёни ҳаво, концентратсияшавии об (концентратсия – ба ҳолати моеъ ёки сахт гузаштани моддаҳои газӣ), ҳамроҳ шудани обҳои боронӣ ба дигар ҳавзаҳои об мушоҳида карда мешавад. Уқёнус ва баҳрҳо аз миқдори обе, ки аз боришот мегиранд, бисёртар об бухор мекунанд, миқдори обе, ки дар натиҷаи боришот аз хушкӣ меояд, аз миқдори оби бухоршуда зиёд аст. Қувваи асосие, ки гардиши обро таъмин мекунад, энергияи офтоб мебошад (расми 47).



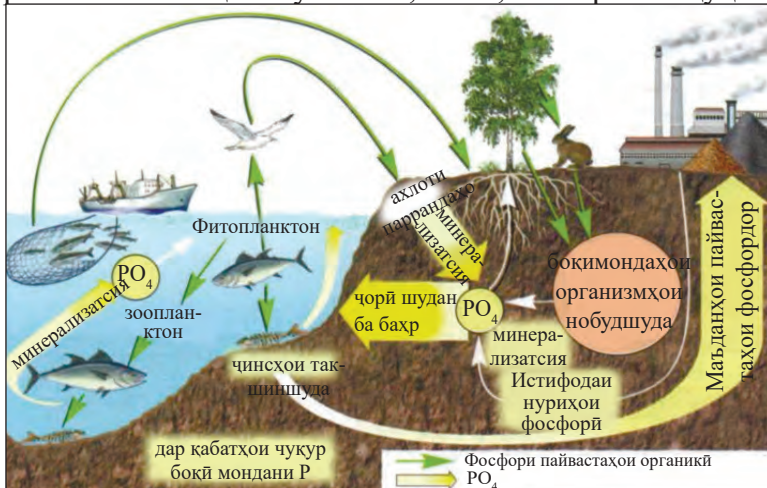
Расми 47. Гардиши об дар биосфера

Бо таъсири энергияи офтоб аз сатҳи океан ва баҳр об бухор мешавад. Об дар натиҷаи транспиратсия аз сатҳи хушкӣ ва растаниҳо ҳам бухор мешавад. Об дар натиҷаи боришот ба сатҳи хушкӣ рехта, чинҳои кӯҳиро мешӯяд ва барои растаниҳо ва микроорганизмҳо шароити мусоид фароҳам меорад. Боришот қабати болоии хокро яқоя бо моддаҳои минералии об шуста, ба обҳои зеризаминӣ, дарёҳо ва баҳрҳо ҳамроҳ мекунад. Як қисми обро ҳок чабида, обҳои зеризаминиро, ки манбаи оби ширин мебошанд, ҳосил мекунад. Об дар намуди барф дар пирияхҳо яқчанд моҳ ва ҳатто ҳазорҳо солҳо нигоҳ дошта шуданаш мумкин аст.

Об дар биосфера нақши муҳимро мебозад. Аз нисф зиёди бадани организмҳои зинда аз об иборат мебошад. Аз ҳамин сабаб ҳам об барои зистани организмҳои зинда омили зарурӣ ва муҳим ба ҳисоб меравад. Растаниҳо обро аз хок қабул карда онро ба таври фаъол транспиратсия мекунад. Як миқдори муайяни об дар ҳучайраи растаниҳо дар ҷараёни фотосинтез таъзия мешавад. Ионҳои ҳидроген ба таркиби моддаҳои органикӣ дохил мешаванд, оксиген бошад, дар намуди молекулярӣ ба атмосфера мебарояд.

Норасоии оби нӯшоки дар экосистемаҳои гуногуни сайёраамон муаммоҳои калонро ба вучуд оварданаш мумкин аст. Дар натиҷаи фаъолияти инсон обҳои зеризаминӣ - манбаи оби ширин торафт кам шуда истодааст. Ҳоло ҷойҳои (худудҳои) мавҷуданд, ки аз обҳои зеризаминии дар давоми садҳо сол ҷамъшуда истифода мебаранд.

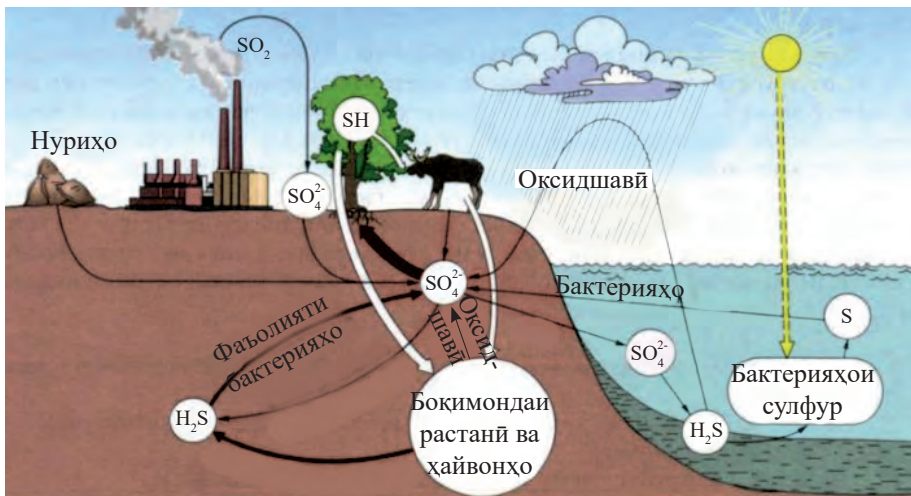
**Гардиши фосфор.** Фосфор яке аз элементҳои асосии биогенӣ мебошад. Вай ба таркиби кислотаҳои нуклеинӣ, АТФ, мембранаи ҳучайра, дентин



Расми 48. Гардиши фосфор дар биосфера.

(қабати дандон) ва бофтаи устухон дохил мешавад. Гардиши фосфор ба фаъолияти организмҳои зинда бевосита алоқаманд мебошад (расми 48). Редусентҳои пайвастаҳои органикии фосфорро таҷзия намуда, ба фосфатҳои минералӣ табдил медиҳанд. Фосфатҳои ҳосилшударо решаҳои растаниҳо аз худ мекунанд. Аз карбон ва нитроген фарқ намуда, фосфор дар атмосфера вонамехӯрад, ҷинсҳои кӯхӣе, ки дар давраи геологӣи дурудароз ҳосил шудаанд, манбаи он ба ҳисоб мераванд.

**Гардиши сулфур.** Сулфур қисми таркибии муҳими сафеда ва аминокислотаҳо мебошад (расми 49). Дар табиат сулфур асосан дар намуди газҳои сулфиди ҳидроген ( $H_2S$ ), ангидриди сулфит ( $SO_2$ ) ва моддаҳои минералӣ: сулфидҳо (намакҳои кислотаи сулфид) ва сулфатҳо (намакҳои кислотаи сулфат) ва инчунин дар ҳолати озод вомехӯрад. Сулфатҳо, ки дар об нағз ҳал мешаванд, барои растаниҳо манбаи асосии сулфур ба ҳисоб мераванд. Растаниҳо сулфатҳоро аз худ намуда, аминокислотаҳои дар таркибашон сулфур дошта ҳосил мекунанд, ҳайвонҳо бошанд, сулфурро бо воситаи моддаҳои органикӣ аз худ мекунанд. Растаниҳо ва ҳайвонот нобуд шуда баъд аз он ки аз тарафи редусентҳо таҷзия карда мешаванд, сулфур ба муҳити беруна баргардонида мешавад. Дар натиҷаи фаъолияти бактерияҳои пӯсонанда сулфури таркиби сафедаҳо бо ҳидроген пайваст шуда, дар намуди сулфиди ҳидроген дар хок чамъ мешавад. Бактерияҳои хемосинтезкунанда  $H_2S$ -ро то ба сулфатҳое, ки продусентҳо аз худ карда метавонанд, оксид мекунанд. Аз тарафи одамон бо мақсади ҳосил кардани энергия сӯхтани моддаҳое, ки дар таркибашон миқдори зиёди сулфур ҳаст ба зиёдшавии



Расми 49. Схемаи гардиши сулфур дар биосфера.



оксидҳои сулфур дар таркиби атмосфера оварда мерасонад. Дар атмосфера оксиди сулфур бо буғҳои об пайваст шуда, кислотаи сулфатро ҳосил мекунад. Дар натиҷаи бо ин моддаҳо ифлосшавии атмосфера, гардиши сулфур вайрон мешавад ва “боронҳои кислотагӣ” мушоҳида карда мешавад.

Гардиши элементҳои биогенӣ аз ҳамдигар бо суръати гардиш, чараёнҳо тамоман фарқ мекунанд, лекин дар байни онҳо монандиҳо ҳам мавҷуданд: 1) гардиши элементҳо ба чараёни энергия вобаста аст; 2) элементҳои кимёвӣ, ки ба таркиби маҳсулоти ҳӯрокворӣ дохил мешаванд, дар чараёнҳои биокимёвӣ иштирок мекунанд, ин элементҳо аз табиати ғайризинда ба организмҳои зинда ва аз нав ба табиат баргардонда мешаванд. Биосфера ба сифати биосистемаи дар миқёси глобалӣ функционал ва дар дараҷаи олии барқарор натиҷаи гардиши элементҳо ба ҳисоб меравад.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** чараёнҳои био-геокимёвӣ, гардиш, аммонификация, нитрификация, денитрификация.



**Дониши худро санҷед:**

1. Дар асоси расми 44 гардиши карбонро шарҳ диҳед. Дар биосфера карбон дар кучоҳо чамъ мешавад? Карбон барои организмҳои зинда чӣ аҳамият дорад?
2. Дар асоси расми 45 сикли биокимёвӣ нитрогенро шарҳ диҳед. Растаниҳо, ҳайвонҳо нитрогенро дар кадом намуд аз худ мекунанд?
3. Дар асоси расми 46 сикли биокимёвӣ оксигенро шарҳ диҳед. Аҳамияти оксигенро дар ҳаёти растаниҳо ва ҳайвонот фаҳмонед.
4. Дар асоси расми 47 сикли биокимёвӣ обро шарҳ диҳед. Гардиши об барои биосфера чӣ гуна аҳамият дорад?
5. Дар асоси расми 48 сикли биокимёвӣ фосфорро шарҳ диҳед. Дар биосфера фосфор дар кучо чамъ мешавад?
6. Дар асоси расми 49 сикли биокимёвӣ сулфурро шарҳ диҳед. Мавқеи сулфурро дар чараёни хемосинтез гуфта диҳед.

**Фикри худро баён кунед:**



1. Оқибатҳои ба миқдори зиёд ба атмосфера баровардани ангидриди карбонат ва инчунин ба экосистемаҳо бароварда шудани миқдори зиёди нитрогенро гуфта диҳед.
2. Экосистемаи глобалӣ будани биосфераро исбот кунед.

**Супоришҳо барои кори мустақилона.**



Схемаи гардиши калсийро дар биосфера тартиб диҳед. Дар мавзӯҳои зерин реферат тайёр кунед:

1. Муҳофизати обҳои зеризаминӣ, муаммои муҳими инсоният.
2. Аҳамияти чангалҳо дар таъмин намудани барқарории биосфера.



**Донишхон худро санчед.** Назарияҳои пайдоиши организмҳои зиндаро дар Замин номбар кунед. Омилҳои ҳаракатдиҳандаи эволютсия аз ҷиҳи иборат аст?

**Зинаҳои эволютсияи биосфера.** Дар асарҳои В.И.Вернадский консепсияи эволютсияи биосфера мавқеи муҳим дорад. Ғояи асосии ин консепсия аз он иборат аст, ки биосфера бо иштироқи организмҳои зинда ҳосил шудааст ва инкишоф ёфтааст. Аз пайдошавии организмҳои зинда дар рӯи Замин сар карда эволютсияи биосфера давом дорад. В.И.Вернадский эволютсияи биосфераро ба се зина ҷудо мекунад.

**Зинаи якум** – пайдоиши ҳаёт ва биосфераи якумин дар рӯи Замин. Ин зина то давраи кембрии эраи полеозой давом меёбад. Омилҳои асосии ин зина омилҳои геокимёвӣ ва иқлим ба ҳисоб мераванд.

**Зинаи дуюм** – мураккабшавии структураи биосфера дар натиҷаи зиёдшудани гуногуншаклии организмҳои бисёрхуҷайра. Омилҳои асосии ин зина эволютсияи биологӣ ба ҳисоб меравад. Ин зина аз давраи кембрий сар шуда то пайдошудани одами ҳозиразамон давом ёфтааст. Зинаҳои якум ва дуюми эволютсияи биосфера фақат дар натиҷаи қонуниятҳои биологӣ мегузаранд, барои ҳамин ҳам ин ду зинаро муттаҳид намуда даври биогенез меноманд.

**Зинаи сеюм** ба пайдошавии чамъияти инсонӣ вобаста аст. Тахминан 40–50 ҳазор сол пеш аз ин сар шуда, то замони ҳозира давом дорад. Зинаи сеюм ба пайдоиши чамъияти инсонӣ ва инкишофи он вобаста аст ва барои ҳамин онро давраи ноогенез меноманд.

**Зинаи биогенез.** Биосфера дар Замин дар як вақт бо организмҳои зинда пайдо шудааст. Дар натиҷаи эволютсияи организмҳои зинда биосфера ҳам тағйир ёфт. Организмҳои зиндаи нахустин прокариотҳои анаэробе буданд, ки ба таври гетеротроф ғизо мегирифтанд.

Организмҳои зиндаи нахустин аз моддаҳои тайёри органикӣ, ки бо усули абиогенӣ ҳосил шудаанд, озӯқа гирифта, биомассаи якумини биосфераро чамъ намуданд. Бо сабаби камбудани моддаҳои органикӣ дар биомассаи якумин, прокариотҳои гетеротроф тез зиёд шуда наметавонишанд. Организмҳои автотрофе, ки дар натиҷаи интиҳоби табиӣ аз моддаҳои ғайри органикӣ мустақил моддаҳои органикӣ синтез карда метавонанд.

Эраҳо		Давр ва давом кардани он (миллион сол)	Эволютсияи ҳайвонот ва растаниҳо
Кайнозой	67 млн сол	Антропоген (чорумин) 1,5	Одам пайдо шуд ва инкишоф ёфт. Ҳайвонҳо ва растаниҳо намуди ҳозиразамонро гирифтанд.
		Неоген (сеюмини поёнӣ) 23,5	Ҳайвонҳои ширхӯр, паррандаҳо ҳукмрон буданд.
		Палеоген (сеюмини болоӣ) 42	Лемурҳо, паҳнпойҳо, баъдтар парапитекҳо, уриопитекҳо пайдо шуданд. Шумораи ҳашаротҳои ба паридан мутобиқшуда зиёд шуд.
Мезозой	230 млн сол	Бӯр, 70	Ширхӯрҳои халтадор ва ҳамроҳ, паррандаҳои ҳақиқӣ пайдо шуданд. Растаниҳои пӯшидатухм пайдо шуданд ва васеъ паҳн шуданд. Растаниҳои бо ёрии ҳашаротҳо гардолудшаванда пайдо шуданд. Ҳашаротҳои, ки чамоа шуда зиндагӣ мекунанд: мӯрчаҳо, замбӯрҳои асал, замбӯрҳо пайдо шуданд. Сарахсҳо ва растаниҳои кушодатухм кам шуданд. Дар охири давр хазандаҳои бузург – динозаврҳо, плезиозаврҳо, ихтиозаврҳо нест шуданд.
		Юра, 58	Хазандаҳо (динозаврҳо) ҳукмронӣ мекарданд. Археоптикс пайдо шуд. Моллюскаҳои сарпо паҳн шуданд. Растаниҳои кушодатухм ҳукмронӣ мекарданд.
		Триас, 35	Гуногуншаклии хазандаҳо зиёд шуд, моҳиҳо, сангпуштҳо, тимсоҳҳо, калтакалосҳои парранда, динозаврҳо, ширхӯрҳо пайдо шуданд. Триобитҳо нест шуданд.
Палеозой	570 млн сол	Перм, 55	Хазандаҳо инкишоф ёфтанд. Калтакалосҳои даррандаданон пайдо шуданд. Триобитҳо нест шуданд. Гуногуншаклии растаниҳои кушодатухм зиёд шуд.
		Ангиштсанг, 75 – 65	Обҳои васеъ паҳн шуданд. Хазандаҳои нахустин пайдо шуданд. Ҳашаротҳои парвозкунанда, тортанакҳо пайдо шуданд. Триобитҳо кам шуданд. сарахсҳо авҷ гирифта инкишоф ёфтанд. Растаниҳои кушодатухм пайдо шуданд.
		Девон, 60	Сипардорҳо кам шуданд. Моҳиҳои панчабол, стегосефалҳо пайдо шуданд. Растаниҳои спорадори олій пайдо шуданд.
		Силур, 30	Триобитҳо ва поллипҳои кораллӣ авҷ гирифтанд. Растаниҳо ба хушкӣ баромаданд. Обсабзҳо васеъ паҳн шуданд.
		Ордовик, 60 пембрий, 70	Ҳайвонҳои бемӯҳраи баҳрӣ, кирмҳои халқашакл, моллюскаҳо, триобитҳо васеъ паҳн шуданд. Ҳайвонҳои мӯҳрадорӣ бе чағ, моҳиҳои сипардор пайдо шуданд.

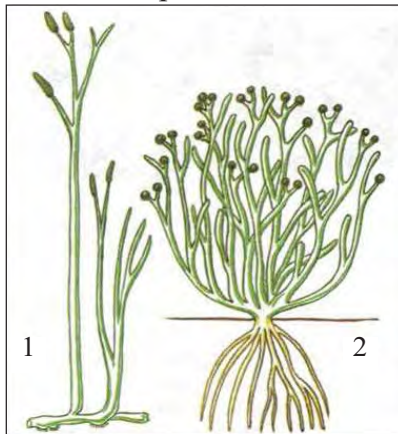
<p><b>Протерозой</b> 2700 млн. сол</p>	<p>Ҳама намояндагони намуди бесутунмухраҳо зистанд. Якху-чайраҳо, рӯдаковокҳо, кирмҳо, моллюскаҳо, сӯзанбаданҳо, трилобитҳо васеъ паҳн шудаанд. Хордарони нахустин – беустухон сарҳо пайдо шудаанд.</p>
<p><b>Архей</b> 3500 млн. сол</p>	<p>Изи ҳаёт кам аст. Прокариотҳо зистанд. Фотосинтез орга-низмҳои бисёрхуҷайра, афзоиши чинсӣ пайдо шудааст. Сиа-нобактерияҳо васеъ наҳн шудаанд.</p>

Организмҳои автотрофи нахустин ангидриди карбонатро фуру бурда, оксиген чудо мекарданд ва таркиби атмосфераро дигар карданд. Дар натиҷа дар атмосфера миқдори ангидриди карбонат кам шуда, миқдори оксиген зиёда шуд.

Дар қабатҳои болоии атмосфера бо таъсири ҷараёнҳои электрокимёӣ аз оксиген пардаи (экран) озонӣ ҳосил шуд. Экрани озонӣ организмҳои зиндаи рӯи Заминро аз таъсири ҳалокатовари нурҳои ултрабунафши офтоб ва нурҳои кайҳонӣ ҳимоя мекард. Дар чунин шароити мусоид дар сатҳи баҳр организмҳои зинда боз ҳам зиёд шуданд.

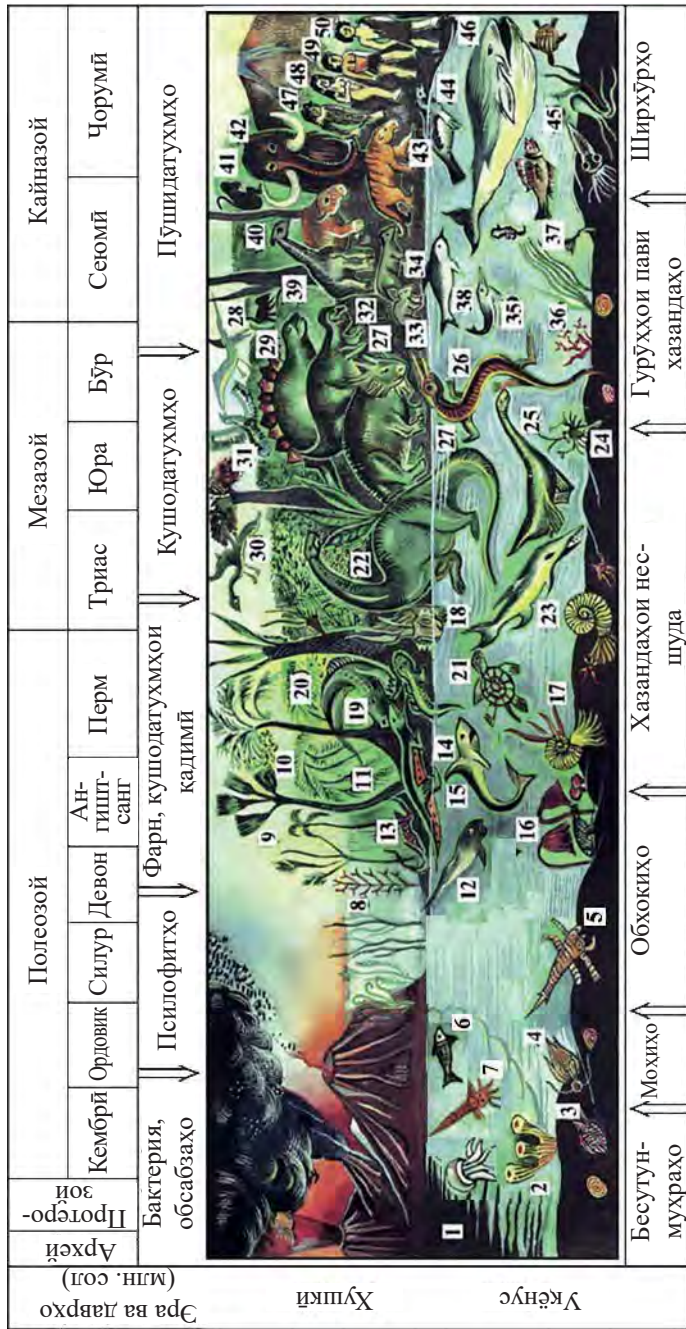
Зиёд шудани миқдори оксигени озод дар атмосфера барои дар рӯи Замин пайдо шудани организмҳои аз оксиген аэробӣ нафасгиранда ва бисёрхуҷайраҳо замина тайёр намуд.

Организмҳои автотрофе, ки дар баҳр зиндагӣ мекунанд, аз меёр зиёд оксиген ҳосил мекунанд ва боиси боз ҳам тез инкишоф ёфтани организмҳои аэроб шуданд. Дар натиҷаи таҷзияи моддаҳо дар ҷараёни нафаскашии аэробӣ, энергияи бисёр чудо мешавад. Энергияи бисёр бошад, барои аз ҷиҳати морфологӣ ва физиологӣ мураккаб шудани организмҳо имконият фароҳам овард.



**Расми 50.** Растаниҳои нахустини хушкӣ: 1 – риния; 2 – куксония.

Яке аз ҳодисаҳои муҳими эволютсияи олами органикӣ ба хушкӣ баромадани организмҳои зинда мебошад. Бино бар ақидаи олимон ба хушкӣ аввал бактерияҳо ва сианобактерияҳо 3,8–3,2 млрд. сол пеш аз пайдошавии эукариотҳо баромаданд. Пайдо шудани хок ва ба хушкӣ баромадани прокариотҳо ба ҳам вобаста аст. 500–450 млн. сол аввал организмҳои эукариот-растаниҳо, баъд ҳайвонҳо ба хушкӣ баромаданд. Аз ҳамин давра сар карда эволютсияи олами органикӣ на фақат дар об, балки дар муҳити хушкӣ – ҳаво ҳам давом ёфт.



**Расми 51.** Инкишофи олами органикй. 1 – обсабҳо; 2 – амёба ва коралло; 3 – трилобитҳо; 4 – моллоскаҳо; 5 – харчангҳо, каждумҳо; 6 – сипардорҳо; 7 – моллоскаҳои сарпо; 8 – псилофитҳо; 9 – сипиллярийҳо; 10 – лепидодендронҳо; 11 – сарахсҳои дарахтшакл; 12 – мохиҳои дарахчаног; 13 – каждумҳои хушкй; 14 – обхокиҳои бузург; 15 – мохиҳои наҳангшакли кадимй; 16 – нилуфарҳои бахрй; 17 – аммонитҳо; 18 – парайезаврҳо; 19 – инастрансевия; 20 – каламитҳо; 21 – аҷдоди сангуштҳо-плакохелис; 22 – калтакалоси алафхўр-бронтозавр; 23 – калтакалос-мохй-ихтиозавр; 24 – харчангшаклҳо; 25 – плезиозаврҳо; 26 – калтакалоси мор-мезозавр; 27 – калтакалоси сешоха-тритеопеторс; 28 – сикас; 29 – стегозавр; 30 – калтакалоси паррон; 31 – археоптерикс; 32 – калтакалоси дарранда-тиранозавр; 33 – ширхўрҳои кадима; 34 – аҷдоди аспҳо; 35 – мохиҳои осётр; 36 – кораллаҳо; 37 – обсабҳои одамшакл; 38 – делфин; 39 – ниммаймун; 40 – каркидони бешо(носорог); 41 – маймуни одамшакл; 42 – мамонт; 43 – паланги шамшерландон; 44 – тюлен; 45 – калмар ва мохиҳои устухондор; 46 – кит; 47 – маймуни чанубй-австралопитек; 48 – маймун-одам-питекантроп; 49 – одами неандертал; 50 – одами боакл.

Растаниҳои хушкии нахустин даставвал барои дар ҷойҳои сернам зиндагӣ намудан мутобиқ шуданд, ринофитҳои нестшуда (риния, куксония) аз обсабзҳои бисёрхучайра пайдо шудаанд, гуфта ҳисоб мекунад (расми 50). Баъдтар ушна, плаун, чилбуғумҳо, сарахсҳо ва дар охир растаниҳои тухмдор пайдо шуданд. Дар растаниҳои хушкӣ системаи реша, ки ғизогирии минералиро таъмин мекунад ва системаи навда, ки фотосинтезро ба амал меорад, инкишоф ёфтаанд.

Дар як вақт бо растаниҳо ҳайвонҳо ҳам ба хушкӣ баромаданд. Тортанакҳо ва каждумҳо ҳайвонҳои нахустини хушкӣ ба ҳисоб мераванд. Таҳмин карда мешавад, ки 380 млн. сол аввал обхокиҳо (амфибияҳо), 300 млн. сол аввал хазандаҳо (рептилияҳо), 200–230 млн. сол аввал ширхӯрҳо ва паррандаҳо пайдо шудаанд (расми 51).

Роли ҳайвонҳо дар биосфера ба хусусиятҳои ба тарзи гетеротроф ғизогирӣ ва ҳаракаткунии онҳо вобаста аст. Онҳо моддаҳои органикиро, ки растаниҳо ҳосил мекунад истеъмол мекунад ва онҳоро ба масофаҳои дур мекӯчонанд. Ба ҳамин тарз растаниҳо паҳншавии мева, тухмӣ ва спораҳои растаниҳоро таъмин мекунад. Дар натиҷаи ба мувозинат омадани фаъолияти продусентҳо, консументҳо ва редуцентҳо, ки дар гардиши моддаҳо иштирок мекунад, дар табиат ҳолати гомеостази биосфера ташаккул меёбад. Бо пайдошавии инсон дар таърихи биосфера боз як омил нави пурзӯр ба вучуд омад ва ин омил аз рӯи таъсири худ ба ҷараёнҳои геологӣ калон баробар шуда метавонад. Ин омил (фаъолияти инсон) боиси вайроншавии ҳолати гомеостази биосфера (устуворӣ, барқарорӣ) шуда истодааст.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон навиед:** архей, протеозой, палеозой, мезозой, кайнозой, риниофит, сианобактерия.



### **Дониши ҳурро санҷед:**

1. Зинаҳои асосии инкишофи биосфераро таҳлил кунед.
2. Шартҳоеро, ки пайдоиши ҳаётро дар сайёраамон таъмин мекунад, номбар кунед.
3. Фототрофҳо дар чӣ гуна шароит пайдо шуданд?
4. Аҳамияти моддаи зиндаи биосфераро дар ҳама зинаҳои эволютсия фаҳмонед.
5. Роли растаниҳои сабزو дар ҳар як зинаи биосфера шарҳ диҳед.



**Дониши хурдо санҷед.** Антропогенези пайдошавиши одамро дар Замин ба ёд оред. Мавқеи инсонро дар системаи олами организмҳои зинда таъриф диҳед.

**Мафҳум дар бораи ноосфера.** Қабати нави биосфера, ки аз тарафи инсон тамоман тағйир дода шудааст ноосфера номида мешавад.

Инсон ба сифати як қисми табиат бо он узван алоқаманд аст ва фаъолияти ҳаётии он дар асоси қонунҳои умумии биологии барои ҳамаи организмҳои зинда хос ба амал меояд. Инсон аз ҳамаи организмҳои зиндаи рӯи Замин бо он фарқ мекунад, ки шуур, тафақуур, нутқи даҳонӣ ва хаттӣ дорад.

Математики франсуз Эдуард Леруа мафҳуми ноосфераро таклиф намуд. (юнунӣ “noos” – шуур, “sphaira” – кура). Вай қабати биосфераро, ки бо шуури инсон ташаккул меёбад ноосфера номид.

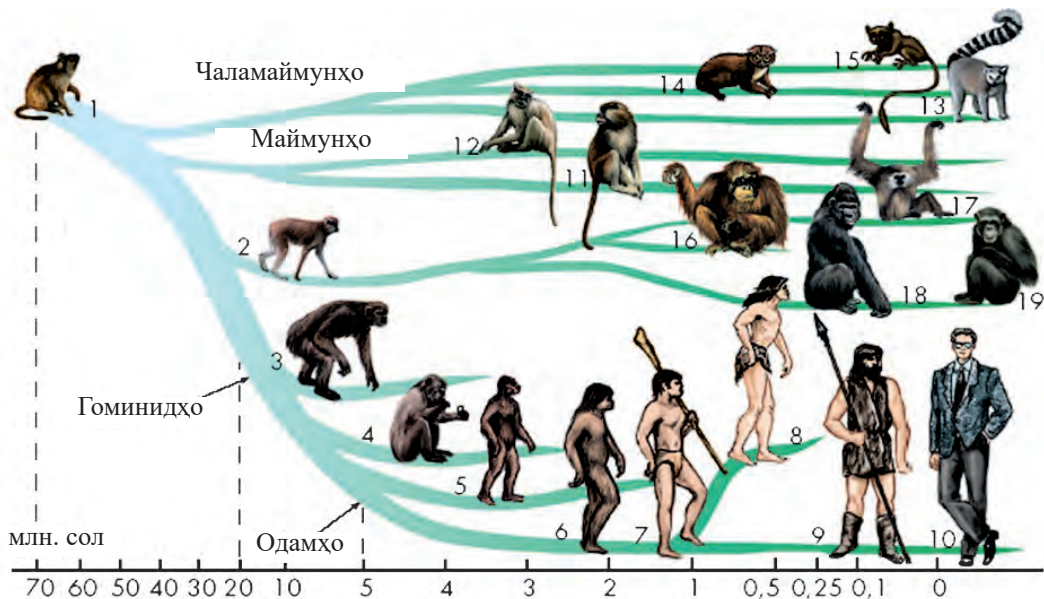
Ноосфера – ҷамоаи инсонии биосфераро дар алоқамандӣ бо шуур, тафақуур, инкишофи иҷтимоӣ – иқтисодӣ ва илму техника, маданияти он дар бар мегирад.

Асосгузори таълимоти биосфера В. И. Вернадский ноосфераро ҳамчун як зинаи нави инкишофи биосфера, ки муносибатҳои инсон ва табиатро бошуурона ба тартиб меоварад, ифода мекунад. Вай характери эҷодӣ ва офарандагӣ доштани фаъолияти инсон ва ба туфайли шуури инсон офарида шудани намудҳои нави растаниҳо ва ҳайвонҳои хонагиро, ки пеш аз ин дар табиат мавҷуд набуданд ва дар табиат мустақилона зиндагӣ карда наметавонанд, қайд мекунад. Ноосфера – зинаи олии инкишофи биосфера буда, дар он фаъолияти бошууронаи инсон ба қувваи асосии ҳаракатдиҳанда табдил меёбад. Инсон қонуниятҳои инкишофи биосфераро дуруст фаҳмида, инкишофи экологии онро бошуурона идора карданаш лозим аст. Ба таври дигар инсон дар чараёни фаъолияти меҳнатии худ ба қонуниятҳои инкишофи биосфера амал карданаш лозим.

**Ноогенез** – тахминан 50 ҳазор сол пеш ҳамчун омили нави экологӣ – омили антропогенӣ дар инкишофи биосфера, ки ба фаъолияти инсон вобаста аст, пайдо шуд. Бо пайдоиши ҷамъияти инсонӣ дар инкишофи

биосфера давраи ноогенез сар мешавад (расми 52). Инсон ҳамчун намуни биологӣ дар зинаи аввали инкишофи таърихии худ, қисми таркибии биосенот, ки аз моддаҳои органикӣ гизо мегирад, ба ҳисоб мерафт ва таъсири одамон аз дигар организмҳо фарқ намекард.

Дар натиҷаи инкишофи қобилияти ақлии одамон ва тарзи ҳаёти иҷтимоӣ инсон аз доираи назорати қонунҳои биологии инкишоф берун



**Расми 52.** Эволюсияи одам. 1 – Ачдоди нахустини приматҳо; 2 – риопитек 3 – рамипитек; 4,5 – австралопитек; 6,7 – ҳоми эректус (архантропҳо: питекантроп, синантроп); 8 – палеоантроп; 9 – ҳоми сапиенс (кроманон); 10 – одами ҳозиразамон; 11 – маймунҳои торбинӣ; 12 – маймунҳои васеъбинӣ; 13 – лемурҳо; 14 – лорӣ; 15 – паҳнпойҳо; 16 – орангутан; 17 – гиббон; 18 – горилла; 19 – шимпанзе.

баромад ва бештар ба қонунҳои инкишофи ҷамъияти инсонӣ иттиҳод мекард. Истифода аз оташ, шикор кардан, моҳӣ доштан, ҷамъ кардани мева ва тухмиҳо, аслиҳаи меҳнат ва шикорро такмил додан, сохтани ҷойҳои зист, ба таври ғайрӣ ба ҷойҳои дигари зист кӯчидан, инкишофи деҳқонӣ ва ҷорводорӣ инчунин мутобиқшавӣ ба тарзи зисти доимӣ ба қувваи тағйирдиҳандаи муҳити атроф табдил ёфт.



Дар асрҳои миёна суръати инкишофи илму техника, саноат ва хоҷагии қишлоқ тез шуд. Кашфи заминҳои нав барои васеъ намудани азхудкунии ҳудудҳои табиӣ имконият фароҳам овард. Инсон барои эҳтиёҷи худ аз организмҳои зинда, боигариҳои зеризаминӣ ва моддаҳои минералӣ торафт бисёртар истифода мебард. Аз асри XIX сар карда инсон ба тарзи ғайри аз сӯзишвории канданӣ – ангиштсанг ва нефт истифода бурд. Моддаҳои биологии дар қишри Замин ҷамъшуда, ки пеш дар мубодила моддаҳо ва энергия иштирок намекарданд, аз тарафи инсон ба таври сунъӣ ба гардиш ҳамроҳ карда шуданд. Дар натиҷа ҳуди система ҳам тағйир ёфт, яъне биосфера нафақат экосистемаи табиӣ, балки ба антропобиосфера табдил ёфт. Тағйироти калони ҷараёни биосфера дар асри XX дар натиҷаи инқилоби илму техника сар шуд. Истеҳсоли энергия бо суръати баланд зиёд шуд, нақлиёт, саноати кимиё инкишоф ёфт. Ин ба он оварда расонид, ки ғайрияти инсон оҳиста-оҳиста ба омили тағйирдиҳандаи қиёфаи Замин табдил ёфт. Омилҳои мазкур ба вайроншавии экосистемаҳои табиӣ (чангалҳо, кӯлҳо, ботлоқзорҳо, марғзор) инчунин нестшавии бисёр намудҳои растаниҳо ва ҳайвонот, камшавии канданиҳои фойданок оварда расонд. Ба ғайр аз ин, боиси бо моддаҳои радиоактивӣ ва захрнок, инчунин партовҳои нақлиёт, саноат ва маишӣ ифлосшавии муҳити атроф гардид. Ҳамаи инҳо инсониятро ба вартаи ҳалокати экологӣ наздик меорад. Ҳоло доираи таъсири ғайрияти инсон ба инкишофи биосфера зиёд шуда истодааст. Дар баъзе ҳолатҳо аксарият ҳаракатҳои, ки ба оқибатҳои ҳалокатовар оварда мерасонанд, ҷараёнҳо ва ҳодисаҳои табиӣ, алоқамандии байни онҳо дар натиҷаи нофаҳмии инсон ба амал меоянд. Ба ин ифлосшавии муҳити атроф ва истифодаи аз ҳад зиёди боигариҳои табиӣ мисол шуда метавонад.

Фанӣ, ки муносибатҳои байни ҷамъияти инсонӣ ва табиатро меомӯзад ноогеника номида мешавад. Мақсади асосии фанӣ ноогеника нигоҳ доштани ҳаёт дар сайёраи Замин, ба нақша гирифтани имрӯз бо мақсади таъмини оянда, вазифаи асосии он бошад, нигоҳ доштани мувозинат дар байни муносибатҳои инсон ва табиат, пешгирӣ намудани вайроншавии муносибатҳо ва оқибатҳои манфӣ, ки дар натиҷаи тараққиёти техника ба вучуд меоянд, ба ҳисоб меравад.

Ноогеника нафақат вазифаҳои муҳофизат намуданро иҷро мекунад, балки бо роҳи офаридани намудҳои нави растаниҳо, зотҳои нави

хайвонҳо ва штаммҳои нави микроорганизмҳо барои таъмин намудани давомнокии ҳаёт имкон медиҳад.

Дарки намудани қонуниятҳои антропобиосфера, идора кардани чараёнҳои он ба бартараф намудани инқирози глобалии экологӣ имкон медиҳад.

Зинаҳои инкишофи биосфера бо зиёдшавии гуногуншаклии мавҷудоти зинда ва мураккабшавии сохти онҳо таъриф дода мешавад. Организмҳои зинда аввал дар муҳити об пайдо шуда, баъд дар муҳити хушкӣ паҳн шуданд. Замин ба сифати сайёраи ҳаёт бо қиёфаи ноёби худ аз дигар сайёраҳои системаи офтоб фарқ мекунад. Омилҳои асосии эволютсияи биосфера, чараёнҳои ҳаётие, ки дар организмҳои зинда ба амал меоянд: нафаскашӣ, биосинтез, мубодилаи модда ва энергия ба ҳисоб мераванд.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** антропобиосфера, ноосфера, ноогенез, ноогеника, инқирози глобалии экологӣ.



**Дониши ҳудро санчед:**

1. Ҳиссаи инсонро дар инкишофи биосфера таъриф диҳед.
2. Мафҳуми “ноосфера”-ро таъриф диҳед.
3. Таъсири фаъолияти меҳнатӣ ва эҷодии инсонро ба биосфера фаҳмонед.
4. Таъсири омили антропогенӣ ба гардиши глобалӣ аз чӣ иборат аст?
5. Инқирози глобалии экологӣ ба чӣ гуна оқибатҳо меросанд?



**Фикри ҳудро баён кунед:**

1. Фикре мавҷуд аст, ки “Ҳалокати табиат аз нестшавии ҷангалҳо сар мешавад”. Шумо ба ин фикр чӣ гуна назар мекунед? Ҷавобатонро аз нуқтаи назари зинаҳои гуногуни биосфера асоснок кунед.
2. Таъсири аз ҳама бисёри антропогенӣ нисбат ба биосфера дар чараёнҳои даврии биогеокимиёвӣ карбон акс меёбад. Ин барои организмҳои зинда ва табиати ғайризинда чӣ гуна оқибатҳо дорад?



**Супоришҳо барои кори мустақилона.** Ҷадвалро пур кунед.

Зинаи антропогенез	Намоёндагон	Ҳаҷми майнаи сар, см <sup>3</sup>	Қад, см	Нишонаҳо

### §33. ИНСОН БА СИФАТИ ОМИЛИ БИОСФЕРА. ТАЪСИРИ ФАЪОЛИЯТИ ИНСОН БА БИОСФЕРА.



**Дониши худро санҷед.** *Омили антропогенӣ ба намудҳои растани ва ҳайвон, муҳити зисти онҳо чӣ гуна таъсир мекунад? Таъсири мазкур ба чӣ гуна натиҷа ва оқибатҳо оварда мерасонад?*

Муқаррар аст, ки чамъияти инсонӣ ба табиат таъсири тағйирдиҳанда мерасонад. Дар натиҷаи зиёд шудани шумораи аҳоли, торафт зиёд шудани истифодаи модда ва энергияи биосфера бо мақсадҳои хоҷагидорӣ, азнавсозии сохтори умумии он, таъсири чамъият ба биосфера мунтазам зиёд шуда истодааст. Фаъолияти инсон қиёфаи сайёраро торафт зиёд дигаргун карда истодааст. Зиёд шудани шумораи аҳоли ва пуркуваттави таъсири инсон ба табиат дар як вақт ба амал меояд. Агар дар ибтидои асри ХХ аҳолии замин тахминан 600 млн нафарро ташкил дода бошад, пас дар замони ҳозира он аз 7,5 млрд зиёд аст.

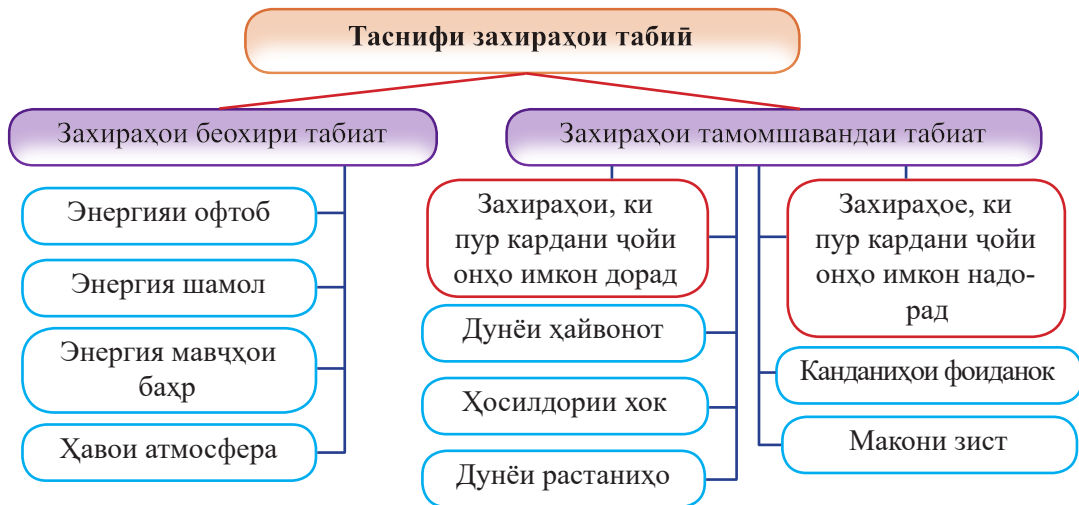
**Усулҳои таъсири инсон ба биосфера.** Ҳамкориҳои байни чамъият ва табиат дар истифодабарии модда ва энергияи табиат, нест шудани шумораи бисёри намудҳо, аз ҳад зиёд тағйирёбии системаҳои табиӣ ва ландшафтҳо, ба микдори зиёд ба муҳити атроф баровардани партовҳо намоён мешавад.

Дар давоми тараққиёти таърихӣ одамон ба ҷойҳои аз ҷиҳати моддӣ аз ҳама бой ва мусоиди Замин кӯчида гузаштанд, ва биогеосености табиӣ ҳамин ҷойро тамоман тағйир доданд, шаҳрҳо барпо карданд, корхонаҳои саноатӣ ва майдонҳои хоҷагии қишлоқ офариданд. Бо ин онҳо ба қашшоқшавии экосистема, вайроншавии мачмӯаҳои табиӣ ва тағйирёбии муҳити зисти организмҳои зинда сабаб шуданд. Дар натиҷаи фаъолияти инсон ифлосшавии об, ҳаво ва хок бо партовҳои истеҳсолот ба амал омада истодааст. Дар натиҷаи ин гардиши моддаҳо дар биосфера вайрон шуда истодааст. Гузаштани бисёр ҷараёнҳои геокимиявии Замин тағйир ёфта истодааст.

Дар экосистемаи биосфера дар натиҷаи боришҳои радиоактивӣ, партовҳои газшакли истеҳсолот, маҳсулоти сӯзишворӣ ва моддаҳои гуногуни кимиявӣ ифлосшавии муҳити атроф вазъияти хело зиддиятнок ба вучуд омад. Аксар моддаҳои сунъии органикиро (масалан полиэтилен, маҳсулоти пластмасса) ҳатто бо ёрии замбӯруғҳо ва бактерияҳо ба таври биогенӣ баргараф кардан намешавад. Чунки онҳо аз нав ба гардиши биологӣ ҷалб карда намешаванд ва дар биосфера чамъ мешаванд.

Дар биосфера гуногуншаклии биологӣ, ки барои барқарор нигоҳ доштани он ёрӣ мерасонад, кам шуда истодааст. Дар замони ҳозира суръати нестшавии намудҳо нисбат ба давраи гузашта як чанд баробар зиёд шудааст. Шумораи намудҳои, ки дар арафаи нестшавианд зиёд шуда истодааст.

Таъсири муҳити инсонӣ ба муҳити зист аз рӯи натиҷа мусбӣ ва ё манфӣ буданаш мумкин аст. Дар натиҷаи таъсири манфии инсон ба табиат, исроф намудани боигарихои табиӣ дар намуди ашёи хоми минералӣ, хок, захираҳои об, ифлос кардани муҳити агроф, нест кардани намудҳо, вайроншавии занҷири ғизои биосфера ба вучуд омада истодааст



Ба гурӯҳи яқум канданиҳои ғоиданокӣ захирашон маҳдуд дохил мешаванд. Тағйирёбии боигарихои табиӣ барқароршавандаро дар мисоли ҷангал мушоҳида кардан мумкин аст. Дар замони ҳозира камтар аз се як ҳиссаи хушкӣ бо ҷангал ихота шудааст (ба ғайр аз Антарктида). Дар зинаҳои аввали эволюсияи биосфера ин нишондиҳанда аз 70% кам набуд. Нест кардани ҷангалҳо дар навбати яқум режими обро бо шиддат вайрон мекунад. Дар натиҷаи тағйирёбии структураи қабатҳои болоии хок об нигоҳ дошта намешавад. Ҷойҳои бечангали рӯи замин аз қабатҳои аз нуриҳо бӣ, мулоим ва обро дар худ нигоҳдоранда маҳрум мешаванд. захираи обҳои зеризаминӣ кам мешавад, дарёҳо камоб мешаванд. Болои онҳо бо лой пӯшонидани мешавад, дар навбати

худ ин ба нестшавии ҷойҳои тухмгузорӣ ва камшавии шумораи моҳиҳо оварда мерасонад. Қабати ҳосилдории хок аз таъсири обҳои аз барф ҳосилшуда ва ҷараёни пуршиддати борон шуста мешавад, бо сабаби набудани ҷангал аз таъсири шамол ҷанг шуда паҳн мешаванд. Дар натиҷа хӯрдашавии хок ба амал меояд. Дар натиҷаи буридани ҷангалҳо паррандаҳо, ҳайвонҳо ва ҳашаротҳои, ки дар он зиндагӣ мекунад нобуд мешаванд. Дар натиҷаи ин зараркунандагони хоҷагии қишлоқ бе ҳеч мамониат зиёд мешаванд. Ҷангал ҳаворо аз ҷангҳо тоза мекунад, вай борони радиоактивиро нигоҳ медорад ва ба паҳншавии онҳо роҳ намедихад, яъне дар натиҷаи буридани ҷангалҳо ҳаво хусусияти худтозакунии худро аз даст медиҳад.

Ҳамин тавр дар натиҷаи нодуруст истифода бурдани Замин ва хӯрдашавии хок инсоният майдонҳои ниҳоят калонро, ки барои зироатпарварӣ ба ҳолати корношоям омадаанд, аз даст медиҳад. Чунин вазъият дар минтақаи Осиёи Миёна баъд аз он ки қисми зиёди обҳои Амударё ва Сирдарё ба майдонҳои пахта ва шолӣ равона карда шуданд, ба вучуд омад. Дар натиҷа масоҳати баҳри Арал тез кам шуда рафт, дараҷаи шӯршавии он якбора зиёд шуд. Бухоршавии об аз сатҳи он кам шуд, иқлими минтақа хело хушк шуд. Қисми калони ҳайвонҳо ва растаниҳои, ки дар он ҷо ва дар худудҳои ба он пайваст зиндагӣ мекунад, нобуд шуданд.

Дар замони ҳозира яке аз муаммоҳои ҷиддӣ ин аст, ки корхонаҳои саноатӣ ба микдори зиёд гази ангидриди карбонатро ба атмосфера мебароранд ва бо сабаби он, ки қисми зиёди онро растаниҳо дар ҷараёни фотосинтез ҷалб карда наметавонанд, оҳиста гармшавии иқлим ба амал омада истодааст. Дар натиҷа ин газ дар қабатҳои болоии атмосфера ҷамъ шуда, таъсири ба ном гармхонаро ба вучуд меорад ва ба мубодилаи табиӣ гармӣ мамониат мекунад. Якҷоя бо ин дар қабатҳои болоии атмосфера ва замин ҳарорат муттасил зиёд шуда истодааст. Ин ба обшавии пирияхҳои Арктика ва Антарктида оварда мерасонад ва вайроншавии системаҳои экологии ба доираи кутб наздик рӯй медиҳад. Баланд шудани сатҳи океани дунё тахмин карда мешавад. Партовҳои саноатӣ, моддаҳои радиоактивӣ, воситаҳои кимиёвӣ, ки бар зидди зараркунандагони хоҷагии қишлоқ истифода бурда мешаванд, муҳити табииро ифлос карда истодаанд. Ба таъсири манфии одамон ба биосфера аз ҷумла бетартиб шикор кардани ҳайвонҳо, ҷамъ кардани обсабзҳо, партофтани партовҳои нақлиёт ва хоҷагии қишлоқ,

тағйирёбии таркиби кимиёвии об, ҳаво ва хок дохил мешаванд. Яқчоё бо ин шумораи растаниҳо ва ҳайвонҳои ёбоии рӯи замин кам мешавад. Муҳити табиӣ зисти онҳо нест мешавад.

Фаъолияти меҳнатӣ ва эҷодии инсон, ки ба дигар қардани табиат равона қарда шудааст, барои фаровонии имрӯза ва ояндаи аҳоли замина фароҳам меорад.

Инсоният дорои омилҳои мебошад, ки ба табиат таъсири пуққувват мерасонанд ва дар натиҷаи ба табиат дар асоси илмӣ таъсир расонидан ва аз боигариҳои табиӣ оқилона истифода бурдан ба натиҷаҳои мусбат расидан мумкин аст.

Истифодабарии оқилона аз табиат – муносибатҳои байниҳамдигарии инсон ва табиатро дар назар дорад, ки ба онҳо аз боигариҳои табиӣ оқилона истифода бурдан, пешгирӣ намудани оқибатҳои манфии фаъолияти худ, офаридани ландшафтҳои табиӣ, истифода бурдани технологияҳои кампартов ва бепартов, татбиқ қардани усулҳои биологии мубориза бо зараркунандагони хоҷагии қишлоқ, такмил додани технологияҳои қофтани ва аз нав қор қардани ашёи хоми табиӣ дохил мешаванд. Инчунин истифода бурдан аз манбаҳои энергияи аз ҷиҳати экологӣ тоза ба монанди энергияи офтоб, шамол, мавҷ, ҷараёни дарё, ҳосил қардани сӯзишвории биологӣ аз маҳсулоти растани ва истифода бурдан аз он – яке аз роҳҳои оқилона истифода бурдан аз табиат ба ҳисоб меравад.

Технологияҳои кампартов – ҷараёни истеҳсолот, ки пуқра истифода бурдан аз ашёи хоми аз нав қорқардашаванда ва партовҳоро таъмин мекунад. Дар асоси технологияҳои мазқур моддаҳо ба муҳити атроф нисбатан безарар бармегарданд.

Дар асоси илмӣ оқилона истифода бурдан аз боигариҳои табиӣ барои расидан ба натиҷаҳои мусбат имкон медиҳад.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтарадон нависед:** гуногуншаклии биологӣ, боигариҳои барқароршаванда, таъсири гармхона, истифодаи оқилона аз табиат.



**Дониши худро санҷед.**

1. Самтҳои асосии таъсири антропогениро, ки ба ифлосшавии муҳити атроф оварда мерасонанд, таъриф диҳед.
2. Таъсири инсон ба иқлими Замин ба ҷи гуна оқибатҳо меорад?
3. Роҳҳои асосии ифлосшавии антропогенӣ муҳити обро таъриф диҳед.

4. Чӣ гуна манбаъҳо ба ифлосшавии атмосфера оварда мерасонанд?
5. Муаммоҳои дар шаҳрҳои калон аз тарафи воситаҳои нақлиёт ифлос кардани атмосфераро таъриф диҳед.
6. Ифлосшавии муҳити ҳаво бо воситаи партовҳои саноатӣ чӣ гуна хавфро ба вучуд меорад?



**Фикри худро баён кунед.**

1. Дар ҷое, ки шумо зиндагӣ мекунед, барои зиёд кардани ҳосилдории хок чӣ гуна тадбирҳо гузаронида мешавад?
2. Барои мубориза бар зидди ҳашаротҳои зараркунанда воситаи кимиёвие, ки тез тақсим мешавад ва ба табиат зарар намерасонад истифода бурда мешавад. Дар натиҷа зироатҳо муҳофиза карда мешаванд. Фаҳмонед, ки ин тадбирҳо чӣ гуна оқибатҳо оварда метавонанд.
3. Моҳияти технологияҳои кампартов ва бепартовро кушода диҳед. Доир ба истифодаи онҳо дар минтақаи худатон мисолҳо оред.
4. Дар замони ҳозира ҷудо кардани партовҳо ба роҳ монда шудааст. Моҳияти ин тадбирро аз нуқтаи назари истифодаи оқилонаи табиат ва инкишофи устувор асоснок кунед.



**Супоришҳо барои кори мустақилона.**

Аз адабиётҳои иловагӣ ва мушоҳидаҳои худатон истифода бурда, чадвалро пур кунед. Бо ёрии дастури Power Point тақдироте пешниҳод кунед, ки натиҷахоро инъикос кунед.

Тағйиротҳои антропогенӣ экосистемаҳо	Фаъолияти муҳофиза кардани муҳити атроф дар ҷои шумо

**§ 34. МУҲОФИЗА КАРДАНИ ОЛАМИ РАСТАНӢ ВА ҲАЙВОНОТ**



**Дониши худро санҷед.** Дар асоси донишҳои дар синфҳои поёнӣ аз худ кардаатон намудҳои ба муҳофиза муҳтоҷи худатонро дар дафтар нависед.

**Муҳофизати табиат** – маҷмӯи тадбирҳои байналхалқӣ, давлатӣ ва минтақавие мебошад, ки нигоҳ доштани ҳаёт дар табиат, истифодаи оқилона аз боигарии табиӣ ва аз нав барқарор кардани онҳоро дар бар мегирад. Фаъолияти мазкур манфиатҳои имрӯза ва ояндаро ба назар

гирифта амалӣ гардонида мешавад. Вазифаи асосии муҳофизати табиат нигоҳ доштани гуногуншаклии намудҳо ва генофонди олами растаниҳо ва ҳайвонот мебошад.

Дар чараёни муҳофизати табиат омилҳои абиотикӣ, биотикӣ ва антропогенӣ, ки таъсири маҷмӯавӣ мерасонанд, ба ҳисоб гирифта шавад, муҳофиза самаранок шудани мумкин аст, чунки онҳо қисми ҷудонашавандаи муҳити атроф ба ҳисоб мераванд ва бо якдигар узван алоқаманданд. Барои дар Замин нигоҳ доштани барқарорӣ табиат ва инсоният гуногуншаклии биологии мавҷудбударо нигоҳ доштан лозим аст.

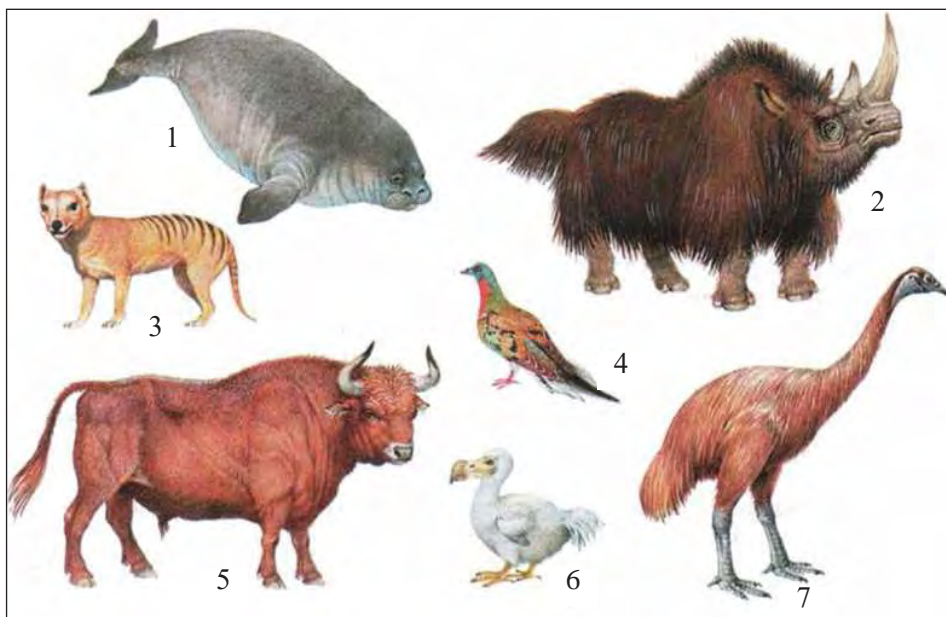
Муҳофизати табиат, аз ҷумла олами растаниҳо ва ҳайвонот яке аз муаммоҳои долзарби имрӯза мебошад. Барои ҳал намудани муаммоҳои мазкур муттаҳид кардани қувваҳо дар дараҷаи байнидавлатӣ ва инчунин ҳамкорӣ ташкилотҳои давлатӣ ва ҷамъиятӣ талаб карда мешавад. Иттифоқи байналхалқии муҳофизати табиат (ИБМТ), ки соли 1948 ташкил карда шудааст ва Фонди Умумичаҳонии табиати хурдӯй (WWF) ки ба он соли 1961 асос гузошта шудааст, барои ин мақсад хизмат мекунад. Анҷумани махсуси байналхалқии мутахассисон оид ба асосҳои илмӣ муҳофизати табиат ва истифодаи оқилонаи боигарӣҳои биосфера, ки соли 1970 дар Париж гузаронида шуд, қадами муҳим барои ҳамчун равияи мустақил ҷудо шудани гуногуншаклии биологӣ гардид. Соли 1979 дар Ассамблеяи асосии СММ “Дастури СММ оид ба муҳити атроф” қабул карда шуд. Дар анҷумани байналхалқии оиди муаммои сайёраи Замин, ки соли 1992 аз тарафи СММ дар Рио-де-Жанейро гузаронида шуд, дастури “Нигоҳ доштани гуногуншаклии биологӣ” пешниҳод карда шуд ва Конвенсия доир ба гуногуншаклии биологӣ, ки аз тарафи намоёндагони ҳукуматҳои 179 мамлақати ҷаҳон имзо карда шуд, қабул гардид. Дар ҳуҷҷати мазкур Стратегияи муҳофиза намудани гуногуншаклии намудҳо қор карда баромада шуд.

Аз соли 2001 сар карда ҳар сол рӯзи 22 май ҳамчун Рӯзи гуногуншаклии биологӣ (International Day of Biological Diversity) ҷашн гирифта мешавад. Иди мазкур нафақат аҳамияти нигоҳ доштани гуногуншаклии биологиро, ки дар натиҷаи инкишофи таърихӣ ба вучуд омадааст, эътироф мекунад, балки ҳал кардани муаммоҳои камшавии онро талаб мекунад. Ассамблеяи асосии СММ соли 2001-ро Соли байналхалқии гуногуншаклии биологӣ эълон кард. Соли 2010 дар Нагоя қабул шудани конвенсияи “Нақшаи стратегияи нигоҳ доштани



гуногуншаклии биологй ва истифодабарии устувор аз он” ахамияти муҳимро доро аст. Организмҳои табиат ва муҳити паҳншудаи онҳо, маҷмӯи умумии қисмҳои таркибии ғайри органикии онро муҳофизат кардан зарур аст, яъне ба кори муҳофизати табиат оқилона муносибат кардан лозим.

**Китобҳои сурх.** Олимон ҳангоми тартиб додани классификасияи организмҳои зинда дар давоми тараққиёти таърихӣ нест шуда рафтани бисёр намудҳои растанӣ ва ҳайвонҳоро муайян карданд. Масалан, каркидони мӯйдор дар натиҷаи аз тарафи одамон шикор кардан ва тағйирёбии иқлим 10 ҳазор сол пеш нест шуда рафт; се намуди паррандаҳои ба оилаи кабутаршаклҳо мансуб, ки ба авлоди дронт дохил шуда, дар ҳазираҳои Маврикия зиндагӣ мекарданд, дар охири асри XIX нест карда шуданд; намуди кабутари сайёри Америкаи Шимолӣ дар



**Расми 53.** Ҳайвонҳои, ки то асри XX аз рӯи замин нест шуданд. 1 – Гови Стеллоров; 2 – Каркидони сермӯй; 3 – Гурги халтадор; 4 – Кабутари сайёр; 5 – тур; 6 – дронт; 7 – диномиси гигант.

охири асри XIX аз тарафи инсон пурра нест карда шуд; гурги Тасмания дар солҳои 40-уми асри XIX баъзан вомахӯрд, аммо дар замони ҳозира пурра нест карда шудааст; гови ёбой ё ки тур дар аввалҳои асри XVIII дар Европа нест шуда рафт (расми 53).

Аз тарафи инсон нест кардани растаниҳо ва ҳайвонҳо, вайрон кардани муҳити зисти онҳо ба он оварда расонид, ки дар натиҷа аксари онҳо камёфт ва ба муҳофиза мӯҳтоҷ шуда монданд. Бо ташаббуси MSOPбори аввал соли 1966 “Китоби сурх”, ки дар он намудҳои муҳофизашаванда дохил карда шуда буданд, нашр гардид. Маълумотҳои нахустин доир ба растаниҳо ва ҳайвонҳои ноёб ва камшудаистодаи Ўзбекистон соли 1974 таъсис дода шуд. Якумин бор соли 1983 қисми ба фауна бахшидашудаи “Китоби сурх”-и Ўзбекистон аз нашр баромад. Дар он 63 намуди ҳайвонҳои мӯҳрадор (моҳиҳо, хазандаҳо, паррандаҳо, ширхӯрҳо) дохил карда шуданд. Соли 1984 дар нашри ба олами растаниҳо бахшидашуда 163 намуди растанӣ дохил карда шудааст. “Китоби сурх” нашри даврӣ ба ҳисоб меравад. Намудҳои растанӣ ва ҳайвонҳои ба он дохилшуда бинобар таснифи Иттифоқи байналхалқии муҳофизати табиат ба 4 гурӯҳ ҷудо карда мешавад.

1) Намудҳои нестшаванда ё ки дар арафаи нестшавӣ истода (муҳофизати ҷиддиро талаб мекунанд).

2) Намудҳои нестшудаистода (ареал ва шумораашон рӯз ба рӯз кам шуда истодааст, ба муҳофизаи махсус мӯҳтоҷ аст).

3) Намудҳои камёфт, хавфи бевосита нестшавӣ набошад ҳам, дар майдонҳои хело кам вомерӯанд (ба муҳофиза мӯҳтоҷ).

4) Намудҳое, ки дар як муддати муайяни вақт шумора ва майдонҳои паҳншавиашон бо сабабҳои табиӣ ва ё бо таъсири инсон кам шуда истодааст.

Барои ба “Китоби сурх” дохил намудани намудҳои растанӣ ва ҳайвонот донишкадаҳои илмӣ – тадқиқотӣ, ташкилотҳои давлатӣ ва ҷамъиятӣ, олимон таклиф пешниҳод карданашон мумкин аст. Растанӣ ва ҳайвонҳое, ки дар натиҷаи муҳофизакунӣ ареали худро аз нав барқарор мекунанд ва хавфи нест шудани онҳо аз байн меравад, аз “Китоби сурх” бароварда мешаванд.

**Худудҳои табиӣ, ки махсус муҳофиза карда мешаванд.** Барои боз ҳам пурратар нигоҳ доштани олами растаниҳо ва ҳайвоноти сайёраи мо ва қисмҳои таркибии биосфера, ки ба он алоқаманд аст, дар мамлакатҳои гуногуни дунё худудҳои табиӣ, ки алоҳида муҳофиза карда мешаванд, мамнӯъгоҳҳо ва боғҳои миллӣ ташкил карда мешавад.

Мамнӯъгоҳҳо – худуди муайян дар хушкӣ ва ё ҳавзаи обӣ, ки дар сарҳадҳои он тамоми маҷмӯи табиат – растаниҳо, ҳайвонот, хок ва ба

монанди инҳо пурра ва умрбод аз фаъолияти хоҷагидорӣ бароварда мешаванд ва дар зери муҳофизати давлат мебошанд. Дар мамнӯъгоҳҳо фақат корҳои илмӣ – тадқиқотӣ бурда мешавад.

Баъзе мамнӯъгоҳҳо, доир ба биосфера эълон карда шудаанд. Дар онҳо барои ҳар як ҳудуди табиӣ биогеосенотҳои ба худ хос нигоҳ дошта мешавад. Мамнӯъгоҳҳои фармоишоти давлатӣ (заказникҳо) – дар ҳудудҳои муҳофизашаванда, дар ҳолати аз боигариҳои табиӣ номаҳдуд истифода бурдан, ҳайвонҳои шикоршаванда ва растаниҳо муҳофиза карда мешаванд. Заказникҳо барои ҷамъовариҳои растаниҳои дорувор, замбӯруғҳо, меваҳо, моҳидорӣ хизмат мекунанд ва одатан дар муддати муайян ташкил карда мешаванд.

Дар заказникҳо фаъолияти маҳдуди хоҷагидорӣ, ки ба объектҳои муҳофизашаванда ягон ҳел зарар намерасонад ба амал бароварда мешавад. Дар ҳолати зарар нарасонидан ба ҷойҳое, ки ҳайвонҳои дорои аҳамияти саноатӣ парвариш карда мешаванд, паррандаҳо лона месозанд, моҳиҳо тухм мегузоранд ва парвариш карда мешаванд, растаниҳо месабзанд, фаъолият бурда мешавад. Заказникҳо нигоҳ доштани боигариҳои олами растаниҳо ва ҳайвонотро таъмин мекунанд, системаи мамнӯъгоҳҳо пурра мекунанд.

Боғҳои миллӣ (табиӣ) – ҳудудҳои муҳофизашаванда ва қисми маҳдуди сатҳи об, ки дар он ҷо маҷмӯаҳои табиӣи дорои аҳамияти экологӣ, таърихӣ ва эстетикӣ ҷойгир шудаанд. Боғҳои миллӣ аз мамнӯъгоҳҳо бо он фарқ мекунанд, ки як қисми майдони онҳо барои мунтазам ташриф овардан кушода аст.

**Боғҳои ботаникӣ ва зоологӣ.** Барои нигоҳ доштан ва барқарор кардани намудҳои ноёби растаниҳо ва ҳайвонот боғҳои ботаникӣ ва зоологӣ аҳамияти муҳим доранд. Онҳо барои муҳофиза кардани намудҳои алоҳидаи организмҳои дар табиат нестшудаистода ва нигоҳ доштани генофонди моддаи зиндаи биосфера ва гуногуншаклии он имконият медиҳанд.

Ёдгориҳои табиӣ аз ҷиҳати илмӣ, маданӣ ва эстетикӣ аҳамият доранд. Объектҳое, ки аз тарафи давлат муҳофиза карда мешаванд, дарахтзорҳо, кӯлҳо, шаршараҳо, боғҳои қадима, дарахтҳои алоҳида намудҳои қадима мебошанд.

Дар Ўзбекистон мамнӯъгоҳҳои давлатӣ, боғҳои миллӣ, экомарказ, мамнӯъгоҳҳои фармоишоти давлатӣ, ёдгориҳои табиӣ ба сифати ҳу-



**Расми 54.** Мамнўгоҳи давлатии Ҳисор.



**Расми 55.** Мамнўгоҳи давлатии Зомин.

дудҳои табиӣ муҳофизашаванда фаъолият нишон медиҳанд. Дар ин ҳудудҳо намудҳои растанӣ ва ҳайвонҳое, ки ба “Китоби сурх” дохил карда шудаанд ва эҳтимоли нестшавӣ доранд, аз тарафи давлат дар зер муҳофиза гирифта шудаанд. Бо баъзе мамнўгоҳҳое, ки дар Ўзбекистон ташкил карда шудаанд, шинос мешавем.

**Мамнўгоҳи давлатии Ҳисор.** Дар ҳудуди мамнўгоҳ зиёда аз 250 намуди ҳайвонҳои мўҳрадор ва наздики 900 намуди ҳайвонҳои бемўҳраро вохўрдан мумкин аст. Дар ин ҷо аз ҳайвонҳои ширхўри ба “Китоби сурх”-и Республикаи Ўзбекистон дохилшуда хирси маллаи Тяншон, қундузи Осиёи Миёна паланги барфӣ, силовсини Туркистон, кўршапаракҳои хурд, аз паррандаҳо – каргас, уқоб, лаклаки сиёҳ ва шохин вомехўранд. Олами растаниҳои мамнўгоҳ низ хело бой ва гуногун мебошад. Аз онҳо лолаи сафед, лолаи зард, лолаи Чимён, астрагали Бобров, норширач, парпии сафед, пиёзи Ошанин, сунбул



**Расми 56.** Мамнўгоҳи давлатии Сурхон.

каврак, чиннигули Ўзбекистон ба “Китоби сурх”-и Ўзбекистон дохил карда шудаанд (расми 54).

**Мамнўгоҳи давлатии Зомин.** Дар мамнўгоҳи Зомин наздики 700 намуди растаниҳо месабзанд. Растаниҳои дорувор ба монанди парпӣ, оқсовринҷон, бўзноҷӣ, валериана, пудина вомехўранд. Олами ҳайвоноти мамнўгоҳ гуногун буда, агамаи Туркистон, дар чойҳои кумнок ва хок мори ало, мори зард, калтакалоси биёбон, гунчишқҳо, қораялоқ, болтатумшуғи арча, чуғзи Туркистон, кабк ва майнаи Туркистон, чархресак, аз паррандаҳои соҳибчангол – тасқара ва болтаютар вомехўранд (расми 55).



**Расми 57.** Мамнўгоҳи тўқайзори водии Зарафшон.



**Расми 58.** Мамнўгоҳи биосфераи давлатии Чотлоқ.

**Мамнўгоҳи давлатии Қизилқум.** Дар худуди мамнўгоҳ зиёда аз 160 намуди растанӣ месабзад. Дар ин чо лолаи Суғд ва ширачи Королқов, туранғил, бедаи сиёҳ, саксавули сиёҳ ва саксавули сафед, йулгун ва қандимҳоро вохўрдан мумкин аст. Мамнўгоҳ аз олами ҳайвонот хело бой аст. Дар ин чо аз ширхўрҳое, ки ба “Китоби сурх”-и байналхалқӣ ва Ўзбекистон дохил карда шудаанд, оҳуи Бухоро ва чайрон, аз паррандаҳо – чуррак, йўрға, тувалок, уқоб, обӣ, аз моҳиҳо – куракбинии хурди Амударё ва куракбинии калони Амударё вомехўранд.

**Мамнўгоҳи давлатии Сурхон.** Дар мамнўгоҳ зиёда аз 500 намуди растанӣ месабзад. Олами ҳайвонаташ гуногун аст. Гўсфанди Бухоро, лаклаки сиёҳ, уқоб, каргас, моруқоб ва лочинҳои малласар ба “Китоби сурх”и байналхалқӣ ва Республикаи Ўзбекистон дохил карда шудаанд (расми 57).

**Мамнўъгоҳи давлатии Китоб.** Дар қисми чанубӣ – ғарбии қаторкўҳҳои Зарафшон ҷойгир шудааст. Дар мамнўъгоҳ бозёфтҳои ноёби палеонтологӣ муҳофиза карда мешавад. Уқоб, каргас ва дигар ҳайвонҳое, ки ба «Китоби сурх» и Ўзбекистон дохил карда шудаанд, фаунаи мамнўъгоҳро ташкил медиҳанд.

**Мамнўъгоҳи биосфераи кўлу чангали Чотлоқ.** Дар мамнўъгоҳ намудҳои эндемикӣ ва камёби растанӣ ҳайвонҳое, ки фақат дар ҳамин ҳудуд воқеъанд муҳофиза карда мешаванд. Дар ин мамнўъгоҳ гўсфанди кўҳӣ, ҳуки ёбой (қобон), силовсини Туркистон, суғури кабуд, барин ҳайвонҳо муҳофиза карда мешаванд (расми 58).

Ҳар як инсон ба кори муҳофизаи табиат бояд аз рӯи вичдон муносибат кунад. Дар намуди табиӣ нигоҳ доштани модар – табиат барои наслҳои оянда – яке аз муаммоҳои рӯз мебошад.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** мамнўъгоҳ, мамнўъгоҳи фармоишотӣ, боғи миллий, ёдгориҳои табиӣ, «Китоби сурх».



**Дониши худро санҷед.**

1. Бо кадом сабабҳо дар табиат ҳудудҳое, ки муҳофиза карданишон зарур аст, пайдо шуданд?
2. Мавқеи мамнўъгоҳ, мамнўъгоҳи фармоишотӣ, боғи миллий ва ёдгориҳои табииро дар муҳофиза кардани табиат фаҳмонед.
3. «Китоби сурх» бо кадом мақсадҳо ташкил карда мешавад?
4. Кадом нишондиҳандаҳои ин ва ё он намуд барои ба «Китоби сурх» дохил шудан сабаб мешаванд?
5. Намудҳои растанӣ ва ҳайвонҳои ба «Китоби сурх» дохилшуда ба кадом гурӯҳҳо ҷудо мешаванд?
6. Ҳудудҳои муҳофизашаванда: мамнўъгоҳ, мамнўъгоҳҳои фармоишотӣ, боғи миллий, ёдгориҳои табиӣ бо кадом мақсадҳо ташкил карда мешаванд? Онҳо аз ҳамдигар бо кадом хусусиятҳои фарқ мекунанд?



**Супоришҳо барои мустақилона.**

Аз донишҳои дар синфҳои поёни аз худ кардаатон истифода бурда чадвалро пур кунед.

Ҳайвонҳое, ки ба «Китоби сурх» дохил карда шудаанд	Растаниҳое, ки ба «Китоби сурх» дохил карда шудаанд

## БОБИ IV. ФИЛОГЕНЕЗИ ОЛАМИ ОРГАНИКӢ.

**Бо мазмуни ин боб шинос шуда шумо бояд:**

- Механизмҳои худидоракунии организмҳо ва хусусиятҳои организмҳои зиндаро донед.
- Мавқеъ ва аҳамияти системаи асабро дар механизми худидоракунии организмҳо шарҳ дода тавонед.
- Намудҳо ва аҳамияти ангеизишро дар организмҳои зинда фаҳмед.
- Типҳои системаи асабро фарқ ва муқоиса карда тавонед, умумияти онҳоро ҷудо карда тавонед.
- Моҳияти идоракунии гуморалиро фаҳмед.
- Аҳамияти идоракунии асабӣ ва гуморалиро муқоиса намуда ва алоқамандии байни онҳоро муайян карда тавонед.
- Тағйиротҳои эволюсиониро, ки дар филогенези системаи узвҳои растаниҳо ва ҳайвонот рӯй додаанд, таъриф додан, фаҳмонидан ва шарҳ дода тавонед.

### §35. ТАВСИФИ УМУМИИ ФИЛОГЕНЕЗИ ОЛАМИ ОРГАНИКӢ.



**Дониши худро санҷед.** *Таърихи инкишофи Замин ба кадом эра ва даврҳо ҷудо мешавад?*

Филогенези олами органикӣ ва ё филогения (юнонӣ “phulon” – насл, “genesis” – инкишоф) инкишофи таърихии организмҳоро мефаҳмонад.

Филогенези олами органикӣ инкишофи фардии организмҳоро дар алоқамандӣ бо онтогенез меомӯзад. Онтогенез (юнонӣ “ontos” – шахсӣ, фардӣ, “genesis” – инкишоф) давраи аз зигота то охири умри организмҳои бисёрхучайраро меомӯзад.

Биология, филогенези олами органикӣ, яъне инкишофи таърихии эраҳо (архей, протозой, палеозой, мезозой, кайнозой) ва даврҳои ба онҳо мансубро аз нуқтаи назари пайдоиш ва инкишофи намудҳои биологӣ меомӯзад. Аз сабаби он, ки таснифи замонавии намудҳои биологӣ ба филогенез асос ёфтааст, омӯхтани он аҳамияти муҳим дорад. Дар филогенези олами органикӣ прогресс ва регресси биологӣ мавқеи муҳимро ишғол мекунанд.

Прогресси биологӣ бо нишонаҳои зерин намоён мешавад: фардҳои ба намуд мансуб нисбат ба наслҳои гузашташон қобилияти беҳтари зистро

доранд ва аз ин ҳисоб шумораи онҳо зиёд мешавад, ареали ишғолкардаи онҳо васеъ мешавад, популятсияҳои нав ва дар заминаи онҳо намудҳои хурд, намуд ва дигар гурӯҳҳои систематикӣ пайдо мешаванд.

Вобаста ба тағйиротҳои дар боло зикршуда се равияе, ки ба прогресси биологӣ оварда мерасонад, фарқ карда мешавад: арогенез, аллогенез, катогенез.

Арогенез (юнонӣ “airo” – болоравӣ, пешравӣ “genesis” – инкишоф) равияи эволютсионие мебошад, ки ба пайдоиши тағйирёбиҳои калон дар организмҳо – ароморфозҳо вобаста аст.

Дар чараёни эволютсия дар натиҷаи пайдошавии аломатҳои нави тағйирпазирии ирсӣ дар организмҳои зинда, барои бо воситаи аломатҳои мазкур ба муҳит мутобиқ шудан имконият фароҳам овард.

Организми ба аломати нав соҳиббуда нисбат ба насли худ бо соҳти анатомӣ, морфологӣ ва тез гузаштани чараёнҳои ҳаётӣ фарқ мекунад ва аз ин сабаб барои дар чараёни мубориза барои ҳаёт ва интиҳоби табиӣ боқӣ мондан имконияти бештар дорад. Тағйиротҳои эволютсионие, ки вобаста бо соҳти умумии организмҳо ва болоравии фаъолияти ҳаётии онҳо ба амал меоянд, болоравии морфологӣ ё ин ки ароморфоз номида мешавад.

Ароморфоз (юнонӣ “airo” – болоравӣ, “morpha” – шакл, намуна) дар мубориза барои ҳаёт хело афзалиятҳо дорад ва барои мутобиқшавии организмҳои зинда ба шароити муҳити нав ва дар ареали васеъ зиндагӣ қардан, замина тайёр мекунад.

Дар зинаҳои аввали пайдоиш ва инкишофи олами органикӣ се ароморфози калон ба вучуд омад.

1. Пайдошавии организмҳои, ки чараёни фотосинтезро ба амал меоранд. Организмҳои нахустини рӯи Замин организмҳои гетеротроф буданд, ки бо сабаби набудани оксиген дар атмосфера, чараёнҳои ҳаётии онҳо бо усули анаэробӣ ба амал меомаданд. Дар чараёни эволютсия дар натиҷаи интиҳоби табиӣ организмҳои автотроф, яъне организмҳои, ки чараёни фотосинтезро ба амал оварда метавонанд, ба вучуд омаданд. Дар натиҷаи чараёни фотосинтез атмосфера аз оксиген бой шуда, пардаи (экран) озонӣ пайдо шуд. Пардаи озонӣ организмҳоро аз таъсири ҳалокатовари нурҳои ултрабунафш химоя мекунад.

Пайдошавии оксиген дар атмосфера ба нафасгирии аэробии организмҳо (аз оксиген) ва тезшавии мубодилаи моддаҳо дар онҳо ва дар натиҷа ба пайдоиши организмҳои эукариот оварда расонд.



**2. Пайдоиши организмҳои бисёрхучайра.** Дар чараёни эволютсия аз организмҳои якхучайра пайдо шудани организмҳои бисёрхучайра, яке аз ароморфозҳои калон ба ҳисоб меравад. Дар организмҳои якхучайра чараёнҳои ҳаёти дар ҳуди ҳамин хучайра мегузаранд, дар организмҳои бисёрхучайра бошад хучайраҳои махсус, яъне хучайраҳои, ки чараёнҳои гуногуни ҳаётиро ба амал мебароранд ва инчунин узвҳои ба ҳам алоқаманд ва пайваст пайдо шуданд. Организмҳои бисёрхучайра нисбат ба организмҳои якхучайра дар мубориза барои ҳаёт ва интихоби табиӣ афзалиятҳои муайян доранд.

**3. Пайдоиши инкишофи чинсӣ.** Маълум аст, ки организмҳои зинда бо роҳи чинсӣ ва ғайричинсӣ афзоиш меёбанд. Дар афзоиши чинсӣ ахбороти ирсии тухмхучайра ва сперматозоид дар зиготаи нав пайдошуда мучассам мешавад, дар насли нав ба туфайли тағйирпазирии ирсӣ нисбат ба организмҳои аввала имконияти ба вучуд омадани аломатҳои нав баланд мешавад. Аз ҳамин сабаб организмҳои, ки бо усули чинсӣ афзоиш меёбанд, дар чараёни эволютсия афзалиятҳои доранд.

Ба ароморфозҳои олами ҳайвонот, пайдоиши системаи асаб, ки ба омилҳои беруна ва дохилӣ реаксияи ҷавобӣ намоён мекунад, пайдоиши узвҳои нафаскашӣ, ки ба тезшавии мубодилаи моддаҳои имкон медиҳад (ғалсама, шуш) пайдоиши системаи гардиши хун ва дил, пайдошавии гармхунӣ дар организмҳои олий, ки дар натиҷаи омехта нашудани хуни артерелӣ ва венагӣ ба амал меояд, мисол шуда метавонад.

Ароморфозҳо дар зинаҳои минбаъдаи эволютсия боқӣ мемонанд, ба пайдошавии системаи воҳидҳои нав: қисм, тип ва синфҳои сабаб мешаванд.

Аллогенез (юнонӣ “allos” – дигар, “genesis” – инкишоф) – равияи эволютсионие ба ҳисоб меравад, ки дар чараёни ба шароити муҳити беруна мутобиқшавии организмҳо, мутобиқшавии хусусӣ (чузъӣ) ба вучуд меояд (идиоадаптатсия). Ин гуна мутобиқшавиҳо барои ба муҳити муайяни зист мутобиқ шудани фардҳои ба ҳар як намуд мансуб мусоидат мекунад ва боиси прогресси биологӣ мешаванд. Бо сабаби он, ки ин тағйиротҳои имконияти ба муҳити муайяни экологӣ мутобиқ шудани организмҳои меҳанд, дифференсиатсияи экологӣ низ номида мешаванд.

Прогресси биологӣ баъзан бо сабаби соддашавии организм ҳам ба амал меояд. Дар филогенез равияи мазкур катагенез номида мешавад.

Катагенез – (юнонӣ “kata” – ҳаракат аз поён ба боло, “genesis” – инкишоф) – равияи эволютсионие, ки ба соддашавии умумии сохти организм – дегенератсияи умумӣ оварда мерасонад. Дегенератсияи умумӣ, яъне регресси морфологӣ ба соддашавӣ ё ки нестшавии

системаи узвҳо, ки барои ғаёл ҳаёт гузаронидани организм зарур аст, оварда мерасонад. Дегенератсияи умумӣ ба сифати равияи ба прогресси биологӣ ҳамроҳ аз тарзи ғаёл, серҳаракати ҳаётгузаронӣ, ба тарзи пассив, камҳаракати ҳаётгузаронӣ гузаштани организмҳо (ҳаёти паразитӣ ва муқимӣ бурдан) содир мешавад. Дегенератсияи умумӣ ба нестшавии табиии узвҳо, ки аҳамияти худро гум кардаанд оварда мерасонад ва илова бар ин имконияти бо мақсадҳои зарурӣ истифода бурдани захираи энергияи организмро васеъ мекунад.

Дегенератсияи умумӣ сохти организмҳоро содда кунад ҳам, бо сабаби бисёр наслгузорӣ ва ба муҳити зист мутобиқшавии онҳо, ба бисёр шудани шумора, васеъшавии ареал ва пайдоиши гурӯҳҳои систематикӣ, яъне прогресси биологӣ оварда мерасонад.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** филогения, арогенез, аллогенез, катагенез, идиоадаптатсия, дегенератсия, дифференциатсияи экологӣ.



**Дониши худро санҷед:**

1. Филогенези олами органиро таъриф диҳед.
2. Инкишофи таърихии олами органикӣ ба кадом эра ва даврҳо чудо карда, омӯхта мешавад?
3. Сабабҳои пайдоиши дифференциатсияи экологиро муайян кунед.
4. Аҳамияти равияҳои филогенезро, ки ба прогресси биологӣ оварда мерасонанд, фаҳмонед.



**Супоришҳо барои кори мустақилона.**

Тағйиротҳоеро, ки дар кирми гов ва кирми лойхӯрак, вобаста ба тарзи ҳаёт ба вучуд омадаанд, муайян кунед ва чадвалро пур кунед.

Ҷиҳатҳои муқоисашаванда	Солитҳои гов	Кирми лойхӯрак
Тарзи ҳаёт		
Нафаскашӣ		
Гардиши хун		
Ҳазми хӯрок		
Афзоиш		
Сикли инкишоф		

## § 36. ФИЛОГЕНЕЗИ РАСТАНИҲО. ФИЛОГЕНЕЗИ УЗВҲОИ ВЕГЕТАТИВИИ РАСТАНИҲО.



**Дониши худро санҷед.** Дар асоси донишҳои дар синфҳои поёни азхудкардаатон узвҳои вегетативии растаниҳо ва вазифаҳои онҳоро гуфта диҳед.

Филогенези растаниҳо пайдоиш ва инкишофи таърихии растаниҳоро аз обсабзҳои якхучайра то растниҳои гулдор мефаҳмонад.

Растани организмҳои ягона буда, аз узвҳои бо ҳам алоқаманд, ки ин ягонагиро ҳосил мекунад ва бо воситаи сохт ва функсияҳояшон бо ҳам муносибат доранд, иборат аст. Узвҳои қисми организм мебошанд, ки дар сохти организм мавқеи ҷойгиршавии муайян доранд ва вазифаҳои муайяноро иҷро мекунад.

Маълум аст, ки узвҳои растаниҳои олии ба ду гурӯҳ: узвҳои вегетативӣ ва узвҳои генеративӣ ҷудо мешаванд. Узвҳои вегетативӣ ва узвҳои генеративӣ ҷудо мешаванд. Узвҳои вегетативӣ номида мешаванд. Онҳо барои афзоиши вегетативӣ ҳам хизмат мекунад. Ба узвҳои вегетативӣ реша, барг, навда ва шаклҳои тағйирёфтаи онҳо мисол шуда метавонанд. Узвҳои вегетативии растаниҳои олии дар натиҷаи филогенезе, ки муддати тӯлонӣ давом мекунад, ба дараҷаи сохти баланд ва функсия соҳиб шуданд.

Дар охири эраи Архей организмҳои соддаи фотосинтезро ба амал оваранда, намояндагони қадимаи бактерияҳо ва обсабзҳои сабз пайдо шуданд. Ҷараёни фотосинтез, ки дар обсабзҳои сабз ба амал меояд муҳити атрофро аз оксиген бой гардонид.

Дар эраи протозой растаниҳои ҳақиқӣ – обсабзҳои сабз ва сурх ба вуҷуд омаданд. Дар натиҷаи дар обсабзҳои сабз бо суръати баланд ба амал омадани ҷараёни фотосинтез, онҳо дар олами растаниҳо, дар муҳити об ҳукмрон шуданд. Дар эраи протозой ҳаёт фақат дар об мавҷуд буд. Пайдоиши растаниҳои бисёрхучайра аз растаниҳои якхучайра яке аз ароморфозҳои калон дар олами растаниҳо ба ҳисоб меравад. Обсабзҳои бисёрхучайра бо ёрии ризоидҳояшон дар тағи об ҷойгир мешаванд. Аз сабаби дар муҳити об мавҷуд будани шароити мусоид (ҳарорат, гармӣ, рӯшноӣ, оксиген, дар ҳар як хучайрааш хлоропласт), кам будани таъсири мубориза барои ҳаёт ва интиҳоби табиӣ, васеъшавии ареали онҳо мушоҳида мешавад, вале барои такмилибӣ эҳтиёт набуд.

Камшавии масоҳати (сатҳи) ҳавзаҳои обӣ, боиси ба хушкӣ баромадани бисёр обсабзҳо шуданд, дар соҳилҳо дар натиҷаи фаъолияти бактерияҳо

ва микроорганизмҳо чараёни ҳосилшавии хок сар шуд. Ин растаниҳои қадима ки аҷдоди растаниҳои олий мебошанд, ба шароити номусоиди табиат дучор шуданд. Ба муносибати ба хушкӣ баромадани обсабзҳо, оксигени барои нафаскашӣ ва ангидриди карбонати барои фотосинтез зарурро аз ҳаво, об ва намакҳои минералии дар он ҳалшударо аз хок гирифтани лозим мешуд. Инчунин муҳити наво, ки обсабзаҳои қадима ба он дучор шуданд, дорои як ҳел омилҳо набуд.

Маълум аст, ки организмҳои, ки ба шароити номусоиди табиат мутобиқ шудаанд зинда мемонанд, афзоиш ва инкишоф меёбанд, ва онҳо, ки мутобиқ нашуданд, нест мешаванд.

Дар хушкӣ зинда мондани обсабзҳо ба он вобаста аст, ки қисмҳои поёнии онҳо барои ҷаббида гирифтани об ва намакҳои минералии дар он ҳалшуда ба ҳам пайваस्त шуданд ва қисмҳои болоии онҳо барои ба амал баровардани чараёни фотосинтез мутобиқ шуданд. Мутобиқшавии мазкур барои дар растаниҳо ташаккул ёфтани ду узви асосии вегетативӣ: реша ва навдаҳои баргдор замина тайёр кард.

Ба вучуд омадани узви алоҳидаи вегетативӣ дар танаи растаниҳо яъне узви, ки сабзиш ва инкишофи растаниҳоро таъмин мекунанд, такмилёбии сохти бадан ва тақсимшавии функцияҳои онҳо, мураккабшавии бофтаҳои натиҷаи эволютсияи дурударози олами растаниҳо ба ҳисоб меравад.

Ҳосилшавии бофтаҳои гузаронанда, ки қисмҳои зерзаминӣ ва болозаминии растаниҳоро бо моддаҳои органикии барои фаъолияти ҳаёти зарур (намакҳои минералӣ, об, ангидриди карбонат), ки аз муҳити беруна гирифта мешаванд ва ба тамоми ҳуҷайраҳо расонидани моддаҳои органикии дар натиҷаи фотосинтез ҳосилшавандаро таъмин кардан, давомнокии ҳаёти онҳоро таъмин намуд.

Ташаккулёбии бофтаи механикӣ, ки барои барҳам додани шамол ва дигар омилҳои механикӣ имконият медиҳад, дар давраи силури эраи полеозой боиси пайдо шудани растани хушкӣ аввалин – присофит шуд. Аз муҳити об ба хушкӣ баромадани растаниҳо ва пайдоиши присофитҳои ба шароити номусоиди табиат мутобиқ шуда, яке аз ароморфозҳои калони олами растаниҳо ба ҳисоб меравад.

Дар давраи девони эраи полеозой ушнаҳо, плаунҳо, чилбуғумҳо ва сарахҳо ба вучуд омаданд. Баргҳои онҳо аз як қабат ҳуҷайраи фотосинтезро ба амал оваранда иборат буданд ва дар пояшон бофтаи гузаронанда мавҷуд набуд, ки ин сохти содда доштани онҳоро нишон медиҳад.

Қади чилбуғумҳои қадима, масалан каламитҳо то 25 метр мерасид, вале аз давраи перм сар карда онҳо тамоман нобуд шуданд. Чилбуғумҳои ҳозира растаниҳои алафии бисёрсола буда, узвҳои вегетативии онҳо аз реша, поя ва баргҳо иборат мебошанд. Баргҳояшон майда, дар буғумҳои поя ва шоҳаҳо ҳалқа ҳосил намуда чойгир мешаванд.

Нисбат ба давраи девон, ки муҳит хело хушк буд, дар давраи ангиштсанг аз сабаби нарм ва гарм будани муҳит инкишофи чилбуғумҳои барои ба вучуд омадани чилбуғумҳои бузург замина муҳайё сохт.

Чилбуғумҳои растаниҳои олиии появу баргдор буда, баргҳояшон калон, дарунаш печида буда, дар тарафи поёнӣ ё ки дар канораш сорусҳои малларанг чойгир шудаанд. Аз сабаби дар муҳити беоксиген (анаэробӣ) афтидани боқимондаи чилбуғумҳо, яъне ба бактерияҳои пӯсонанда дучор наомаданашон танаи онҳо напӯсида ба ангиштсанг табдил ёфт. Дар давраи ангиштсанг дар хушкӣ чилгӯшаҳои бузург, дар об обсабзаҳо ҳукмрон буданд, ксилофитҳо нест шуда рафтанд, сарахҳои тухмдор пайдо шуданд. Дар сарахҳои тухмдор, дар канорҳои барг ҳосил шудани тухмӣ дар байни узвҳои вегетативӣ ва генеративӣ мавҷуд будани алоқаҳои филогенетикиро нишон медиҳад.

Иқлими хушк ва хуноки давраи перми эраи палеозой ба сарахҳои тухмдор ва сарахҳои бузург таъсири манфӣ расонид ва онҳо нест шуда рафтанд. Намояндагони растаниҳои кушодатухм, ки ба кам бухор кардани об мутобик шудаанд – плаунҳо, чилбуғумҳо ва сарахҳо шакли алафии худро нигоҳ доштанд. Аз аввали даври триаси эраи мезозой сар карда, растаниҳои кушодатухми ҳозира ба ҳукмронӣ сар карданд. Аз кушодатухмҳои қадима кордаит, бенпетит баринҳо нест шуда рафтанд, қарағай, кедр, пихта, бенбрус, саговник гингпо барин растаниҳои ҳозир ҳам мавҷуданд. Дар давраи юраи эраи мезозой растаниҳои пӯшидатухми аввалин пайдо шуданд. Дар натиҷаи идиоадаптатсия аз растаниҳои пӯшидатухм алафҳои яксола, дусола, сесола, нимбутта ва бутта, дарахтҳо ба вучуд омаданд. Дар растаниҳои пӯшидатухм узвҳои вегетативии аз ҷиҳати морфологӣ, анатомӣ ва физиологӣ такмилёфта ба монанди реша ва поя, ки вазифаи тақягоҳ ва захиракуниро иҷро мекунанд, барг ки фаъолияти фотосинтезро ба амал меорад, мавҷуданд.

Аз миёнаҳои давраи бӯр сар карда дар олами растаниҳо ҳукмронии растаниҳои пӯшидатухм сар мешавад. Ба дараҷаи баланди мутобикшавии эволюсионӣ доро будани растаниҳои пӯшидатухм яке аз сабабҳои асосии дар рӯи Замин васеъ паҳн шудан ва инкишоф ёфтани онҳо ба ҳисоб меравад.

Дар натиҷаи реаксияи адаптивии ба омилҳои экологӣ ва генетикӣ асосёфта намудҳои ба муҳитҳои экологии гуногун мутобиқшуда ба вучуд омаданд.

Ҳамаи растаниҳо дар натиҷаи инкишофи дуру дарози таърихӣ ба вучуд омаданд ва қисми таркибии асосии биогенез буда асоси занҷири ғизои онро ташкил мекунанд ва дар натиҷаи ба амал омадани ҷараёни фотосинтез миқдори ангидриди карбонати ҳаво дар як меъёр нигоҳ дошта мешавад, миқдори оксиген зиёд мешавад.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** филогенези растаниҳо, ароморфоз, идиоадаптатсия, дегенератсияи умумӣ, узвҳои вегетативӣ.



**Дониши худро санҷед:**

1. Филогенези растаниҳоро таъриф диҳед.
2. Такмилёбии узвҳои вегетативии растаниҳои кушодатухмро фаҳмонед.
3. Такмилёбии узвҳои вегетативии растаниҳои пӯшидатухмро фаҳмонед.
4. Аҳамияти растаниҳоро дар биосфера фаҳмонед.



**Супоришҳо барои кори мустақилона.**

Тағйиротҳои олами растаниҳоро, ки дар натиҷаи эволютсияи олами органикӣ ба вучуд омадаанд дар ҷадвал акс кунед.

Эра ва даврҳо	Тағйиротҳои эволюсионӣ

## § 37. ФИЛОГЕНЕЗИ УЗВҲОИ ГЕНЕРАТИВИИ РАСТАНИҲО



**Дониши худро санҷед.** Аҳамияти узвҳои генеративии растаниҳоро гуфта диҳед.

Узвҳои генеративӣ, ки дар афзоиш ва ташаккулёбии наслҳои оянда иштирок мекунанд, узвҳои генеративӣ номида мешаванд.

Ҳангоми аз нуқтаи назари афзоиши организмҳо таҳлил намудани қисмҳои ба систематикаи растаниҳо мансуб буда, бо роҳи тақсимшавии оддӣ ва бо ёрии спораҳо ва тухмиҳои афзоиш ёфтани намояндагони оддӣ онҳоро дидан мумкин аст.

Дар афзоиши ҷинсии организмҳо изогамия, гетерогамия ва оогамия

мушохида карда мешавад. Ҳангоми афзоиши чинсии организмҳо дар натиҷаи омезиши байниҳамдигарии ҳучайраҳои чинсӣ зигота ҳосил мешавад ва дар ин ҳолат дар баъзе намояндагон изогамия, дар баъзеашон гетерогамия ва, дар аксарияташон оогамия содир мешавад.

Обсабзҳои якхучайра бо роҳи тақсимшавии оддӣ афзоиш меёбанд, ҳангоми ба вучуд омадани шароити номусоид ҳамин ҳучайра дар афзоиши чинсӣ иштирок мекунад.

Ба узвҳои генеративии растаниҳои олий спорангийҳо, хӯшаҳои спорадор, куббаҳо ва растаниҳои ку ушодатухм мева, гули тухмиҳосилкунанда дохил мешаванд.

Узвҳои генеративӣ дар давраи муайяни ҳаёти растаниҳо ташаккул меёбанд ва функцияи барои организмҳои зинда хос – функцияи афзоишро иҷро мекунанд.

Обсабзҳои якхучайра бо роҳи тақсимшавӣ, обсабзҳои, ки колония шуда зиндагӣ мекунанд, бо роҳи чудошавӣ, обсабзҳои бисёрхучайра бо роҳи ба қисмҳо чудо шудани таллом ва бо ёрии зооспораҳо бо воситаи афзоиши ғайричинсӣ зиёд мешаванд. Дар шароити номусоид дар обсабзҳо гаметаҳои қамчинақдор ҳосил мешаванд ва дар натиҷаи омезиши онҳо зигота ҳосил мешавад. Зигота бо қабати саҳт пӯшонидани шуда дар ҳолати оромӣ дар шароити номусоид ҳам фаъолияти ҳаётии худро нигоҳ медорад ва аз он фарди нав инкишоф меёбад.

Дар пайдоиш ва инкишофи ҳаёт дар рӯи Замин дар натиҷаи тағйирёбиҳои тектоникии гуногун – кам шудани ҳавзаҳои обӣ, пайдошавии кӯҳҳо барои ба хушкӣ баромадани обсабзҳои ба муҳити об мутобиқшуда замина тайёр намуд. Дар чараёни эволютсия дар обсабзҳои ба хушкӣ барои муҳофизати барои ҳаёт ва интиҳоби табиӣ ба тағйирёбии на танҳо талломи вегетативӣ, балки ба тағйирёбии чараёни афзоиш низ оварда расонд. Растаниҳои дар хушкӣ сабзанда аз обсабзҳо бо он фарқ мекунанд, ки дар онҳо узвҳои спораҳосилкунанда (спорангий) ва гаметаҳосилкунанда (архегоний ва антиридий) бисёрхучайра мебошанд.

Дар растаниҳои оливи спорадор ушнаҳо, чилбуғумҳо ва сарахҳо пайдарҳамии наслҳои гаметофит (қисме, ки дар он ташаккулёбӣ ва пухта расидани гаметаҳо содир мешавад) ва спорофит (қисме, ки дар он ташаккулёбӣ ва пухта расидани спораҳо ба амал меояд) мушохида карда мешавад. Дар сикли ҳаёти ушнаҳо гаметофит бартарӣ дорад. Дар инкишофи таърихӣ плаун, чилбуғум ва сарахҳо сохти спорофитӣ тақмил ёфтааст ва дар онҳо спорофит бартарӣ дорад.

Растаниҳои спорадор бо ёрии спораҳояшон паҳн мешаванд. Спораҳо якхучайрагӣ буда, микдори моддаҳои ғизоӣ дар онҳо хело кам мебошад. Қисми зиёди спораҳои дар муҳити номусоид афтада нобуд мешаванд. Дар шароити мусоид аз спора гаметофит инкишоф меёбад. Барои инкишофи гаметофит намӣ ба микдори зарурӣ буданаш лозим аст. Дар гаметофит узвҳои чинсӣ, дар онҳо бошад хучайраҳои чинсӣ пухта мерасад. Барои чараёни бордоршавӣ об зарур аст. Муғчае, ки дар зиготаи дар чараёни бордоршавӣ ҳосилшуда инкишоф меёбад, аввал аз ҳисоби гаметофит ғизо мегирад.

Дар чараёни эволютсия растаниҳои тухмдори нахустин – сарахсҳои тухмдор пайдо шуданд. Растаниҳои тухмдор бо воситаи тухмашон паҳн мешаванд. Тухм дар чараёни эволютсия пайдо шудааст ва узве мебошад, ки барои паҳншавӣ ва афзоиши растаниҳо хизмат мекунад. Тухм то пурра пухта нарасад аз растани модарӣ чудо намешавад. Тухм бисёрхучайра ва сохти мураккаб дошта аз пӯст, муғча ва эндосперма иборат аст. Ҳангоми инкишофи муғча дар тухм чамъ шудани моддаҳои ғизоии захиравӣ, барои дар шароити номусоид ҳам сабзидани растаниҳо замина фароҳам меорад.

Пайдошавии системаи мукаммали гузаронанда – найҳои гузаронанда ва гулу мева дар растаниҳои пӯшидатухм, яке аз ароморфозҳои калон буда, он ба васеъ паҳншавии организмҳо дар рӯи Замин имкон медиҳад. Қисмҳои асосии гул аз тухмдон ва гардгирак иборат буда, дар онҳо чараёни гардолудшавӣ ва бордоршавии дучанда ба амал меояд. Тухммуғчаи дар ғӯраи тухмдон чойгиршуда ба тухмӣ, ғӯра бошад ба мева табдил меёбад. Дар растаниҳои пӯшидатухм аз сабаби дар дохили мева ташаккул ва инкишоф ёфтани тухм ба шароити номусоиди муҳити беруна мутобиқ шудааст ва дар ҳамаи минтақаҳои кураи Замин васеъ паҳн шудааст.

Ба воситаи шамол, ҳашаротҳо ва паррандаҳо ба амал омадани гардолудшавии растаниҳои пӯшидатухм ва бо ёрии шамол, об, паррандаҳо ва ширхӯрҳо паҳншавии тухмӣ ва меваҳо ба зиёд шудани шумораи фардҳо ва васеъшавии ареал оварда расонид. Растаниҳои пӯшидатухм аз сабаби мукамал будани сохти анатомӣ ва морфологӣ, тез гузаштани чараёнҳои ҳаётӣ, шаклҳои ҳаётии гуногунро доро будан дар олами растаниҳо ҳукмронӣ мекунанд.



Дар чараёни омӯзиши фанни ботаника шумо ба хусусиятҳои хоси растаниҳои пӯшидатухм ва ба растаниҳои якпаллағӣ ва дупаллағӣ ҳудудот шудани онҳо шинос шуда будед.



**Маънои мафҳумҳои зеринро ба дафтаратон нависед:** изогамия, гетерогамия, оогамия, гаметофит, спорофит. узвҳои генеративӣ.



**Дониши худро санҷед.**

1. Узвҳои генеративиро таъриф диҳед.
2. Ташаккулҳои тухмро дар сараҳси тухмдор ва растаниҳои кушодатухм муқоиса кунед.
3. Чараёнҳои гардолудшавӣ ва бордоршавии растаниҳои кушодатухм ва пӯшидатухмро муқоиса кунед, монандӣ ва фарқиятҳояшонро фаҳмонед.
4. Моҳияти чараёни бордоршавии дучандаро, ки дар растаниҳои пӯшидатухм ба амал меояд, фаҳмонед.



**Супоришно барои кори мустақилона.**

Супориши 1. Ба растаниҳои олиӣ спорадор тавсифи қисми диҳед.

Ҷиҳатҳои муқоисашаванда	Ушнаҳо	Сараҳсо	Чилбуғумҳо
Узвҳои вегетативӣ			
Узвҳои генеративӣ			
Пайдарҳамии наслҳо			
Афзоиши ғайричинсӣ			
Афзоиши чинсӣ			
Ароморфозҳо			

Супориши 2. Ба растаниҳои кушодатухм ва пӯшидатухм тавсифи қисми диҳед.

Ҷиҳатҳои муқоисашаванда	Растаниҳои кушодатухм	Растаниҳои пӯшидатухм
Шаклҳои ҳаёти		
Ароморфозҳо		
Сикли ҳаёт		
Намояндагонаш		

**КОРИ ЛАБОРАТОРИИ 4.**

**Мавзӯ:** Омӯхтани ароморфоз ва идиоадаптатсияҳо дар мисоли растаниҳои спорадор, кушодатухм ва гулдор.

**Мақсади кори лабораторӣ:** омӯхтани равияҳои гуногуни эволютсия, муайян кардани ароморфоз ва идиоадаптатсия дар олами растаниҳо ва аҳамияти онҳо.

**Таҳҷизоти лабораторӣ:** ушна, сарахс, чилбуғум, қарағай, гербарияи растаниҳои гулдор ё намунаҳои зиндаи онҳо.

**Рафти кор:**

1. Узвҳои вегетативии ушна, сарахс, чилбуғум, арча, қарағай ва растаниҳои гулдорро муайян кунед.

2. Узвҳои генеративии ушна, сарахс, чилбуғум, арча, қарағай ва растаниҳои гулдорро муайян кунед.

3. Ароморфозҳои ба ҳар як қисм хосро муайян кунед.

4. Дар асоси натиҷаи мушоҳидаҳо қадвали зеринро пур кунед.

<b>Қисмҳои растанӣ</b>	<b>Ароморфозҳо</b>
Қисми ушнаҳо	
Қисми сарахсҳо	
Қисми чилбуғумҳо	
Қисми кушодатухмҳо	
Қисми пӯшидатухмҳо	

5. Идиоадаптатсияҳоро дар мисоли ягон намуди ҳар як қисм муайян кунед.

<b>Намудҳои растаниҳо</b>	<b>Идиоадаптатсияҳо</b>
Ушнаи фунария	
Сарахси обӣ	
Чилбуғуми даштӣ	
Қарағай	
Токи маданӣ	

6. Дар асоси мушоҳидаҳоятон ҳулоса бароред.

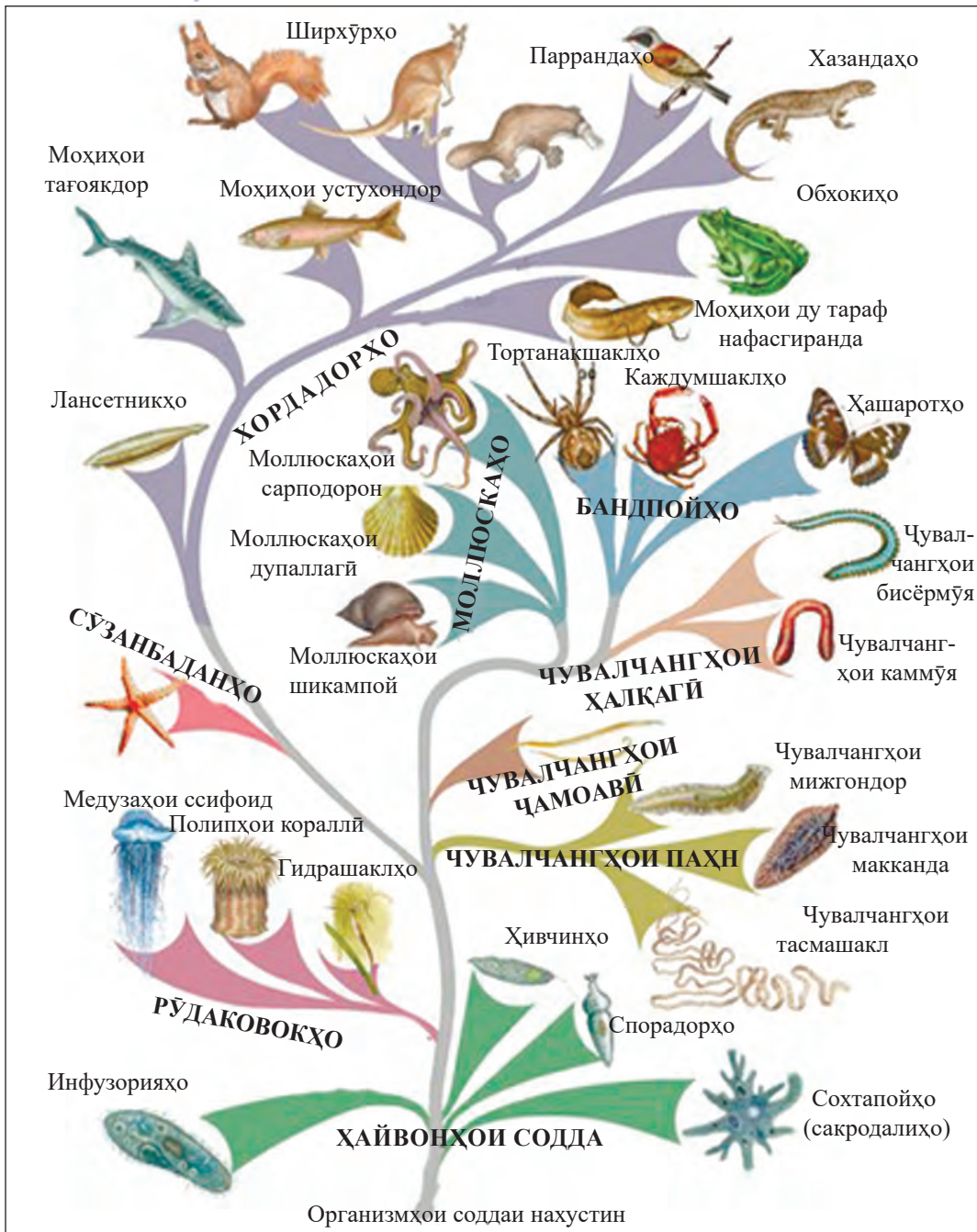


**Донишии худро санҷед.** Дар асоси донишҳои дар синфҳои поёнӣ азхудкардаатон доир ба систематикаи олами ҳайвонот фикр баён кунед.

Филогенези олами ҳайвонот гуфта пайдоиш ва инкишофи таърихӣ ҳайвонҳо – аз якхучайрагӣ то ҳайвонҳои ширхӯр фаҳмида мешавад. Маълум аст, ки организми дар асоси тағйирпазирии ирсӣ ба аломати фоидаовар доро буда нисбат ба наслҳои худ бо сабаби сохти анатомӣ, морфологӣ ва тезшавии ҷараёнҳои ҳаёти дар мубориза барои зиства интихоби табиӣ имконияти бештар дорад. Ду ароморфози калоне, ки дар нимаи дуоми эраи архей, яъне давраи нахустини пайдоиш ва инкишофи ҳаёт ба вучуд омад, дар филогенези ҳайвонот мавқеи муҳим доранд. Онҳо: пайдоиши организмҳои бисёрхучайра ва афзоиши чинсӣ мебошанд. Аломатҳои умумӣ дар сохт ва ҷараёнҳои ҳаётии ҳайвонҳои ба гурӯҳҳои систематикӣ гуногун мансуббуда аз аҷдоди умумии ягона пайдо шудани онҳоро нишон медиҳад. Аз ҳамин сабаб муносибатҳои филогенетикии байни системаҳои гуногуни олами ҳайвонотро ҳамчун дарахти шачара тасаввур кардан мумкин аст (расми 59).

Тағйиротҳои эволюсионӣ, ки дар организмҳои якхучайра рӯй доданд, дар ҷараёни эволютсия дар укёноси якумин аввал моддаҳои органикии гуногун бо роҳи табиӣ синтез шуда, ҷамъ шуданд. Баъдтар аз ин моддаҳои протобионтҳои шакли заррачаҳои часпак дошта ҳосил шуданд. Тахмин карда мешавад, ки протобионтҳо аз муҳити беруна моддаҳои органикиро ҷаббида гирифта месабзиданд. Дар натиҷаи интихоби табиӣ сохти протобионтҳо мукамал шуда, аввал прокариотҳо ва дар натиҷаи дар онҳо пайдо шудани ядро ва органоидҳои хучайра организмҳои эукариот пайдо шуданд. Ин гуна организмҳое, ки бо ёрии қамчинакҳо ҳаракат мекунанд, аҷдоди умумии тамоми якхучайрагӣ ба ҳисоб мераванд. Баъдтар баъзе якхучайрагӣ ба тарзи зисти колония гузаштанд.

**Тағйиротҳое, ки дар организмҳои бисёрхучайра рӯй доданд.** Ҳайвонҳои бисёрхучайраи нахустин аз қамчинакдорҳои якхучайра, ки колония шуда зиндагӣ мекарданд, пайдо шуданд. Тахмин мекунанд, ки ин организмҳои баданашон аз ду қабат – эктодерма ва энтодерма сохта шуда, дар натиҷаи ба девори колонияи курашакл дохил шудан яъне инвагинатсия пайдо шуданд. Ковокии гастрӯла баъдтар ба ковокии рӯда, сӯроҳии гастрӯла ба даҳони якумин табдил ёфт.



Расми 59. Эволюсияи олами ҳайвонот

Доир ба пайдоиши бисёрхучайраҳо тадқиқотҳои зиёд гузаронида шудаанд. Олими рус И. И. Мечников таъкид мекунад, ки ҳайвонҳои бисёрхучайраи нахустин дар натиҷаи ба дохили колония кӯчида гузаштани баъзе хучайраҳои колонияи курашакл пайдо шуданд, баъдтар дар натиҷаи дар як қатор зич чойгир шудани хучайраҳои қабати дохилӣ, қабати эндотерма ҳосилшуд; қабати беруна бошад, ба эктодерма табдил ёфт. Хучайраҳои эктодерма ба иҷро кардани функцияҳои ҳаракаткунӣ. эҳсос ва ҳимоякунӣ мутобиқ шуданд. Бо ҳамин роҳ аз қамчинакдорҳои колониалӣ ҳайвонҳои ду қабат хучайрадор – рӯдаковокҳо пайдо шуданд. Онҳо ҳайвонҳои ҳақиқии бисёрхучайра ба ҳисоб мераванд, баданашон аз хучайраҳои функцияҳои гуногунро иҷроқунанда ташкил ёфтааст, лекин дар онҳо бофта ва узвҳои инкишоф наёфтаанд.

Паҳнқирмҳо дар байни ҳайвонҳои симметрияи дутарафа дошта сохти аз ҳама соддаро доранд. Инкишоф ёфтани бофта ва узвҳои нисбат ба бисёрхучайрагиҳои содда сохти олий доштани онҳоро нишон медиҳад. Дар онҳо пайдо шудани системаи узвҳои ҳозима, ихроҷ, асаб ва чинсӣ яке аз ароморфозҳои калон ба ҳисоб меравад. Системаи ҳозимаи тасмақирмҳо як нӯгаш маҳкам буда, сӯроҳии даҳон ба берун кушода мешавад ва аз ин ҷиҳат онҳо ба рӯдаковокҳо монанд мебошанд. Тахмин карда мешавад, ки тасмақирмҳо аз рӯдаковокҳои қадима пайдо шудаанд. Дар натиҷаи дар зерии об роҳи гаштан дар ҳайвонҳои тарафҳои пеш ва қафо. шикам ва пушт пайдо шуданд. Дар онҳо симметрияи дутарафа ба вучуд омад. Даставвал паҳнқирмҳои озод зиндагиқунанда – мижгонакдорҳо, аз онҳо маккандаҳои паразитӣ ва тасмақирмҳо пайдо шуданд.

Лӯндақирмҳо бо инкишофёбии ковокии бадан, рӯдаи миёна ва қафо, сӯроҳии мақсад аз паҳнқирмҳо фарқ меқунанд. Дар байни лӯндақирмҳои содда мавҷуд будани мижгонакдорҳо, аз паҳнқирмҳо пайдо шудани онҳоро нишон медиҳад.

Ҳалқақирмҳо ҳам аз паҳнқирмҳои мижгонакдори озод зиндагиқунанда пайдо шудаанд. Дар бадани личинкаҳои ҳалқақирмҳои сермӯяк мавҷуд будани мижгонакҳо, монанд будани системаи асаб ва ихроҷ далели фикри боло мебошад.

Паҳнқирмҳо дар зерии об фаъол ҳаёт мегузаронанд. Дар натиҷа бо таъсири интиҳоби табиӣ дар бадани онҳо ҳалқаҳо ва узвҳои ҳаракате, ки барои фаъол ва гуногун ҳаракат кардан ёрӣ мерасонанд, ташаккул ёфтаанд. Системаи асаб мураккаб буда аз як ҷуфт гирехҳои асаби

боло ва поёни ҳалқум, ҳалқаи асаби атрофи ҳалқум ва занчири асаби шикам ташкил ёфтааст. Дар қисми сари баданузвҳо ҳисси махсус пайдо шудаанд. Боз ҳам такмил ёфтани системаи ҳозимаи ҳалқақирмҳо, пайдо шудани системаи гардиши хун, фаъол ҳаёт гузаронидани онҳо яке аз тағйиротҳои муҳими эволюсионӣ буда, дар мубориза барои ҳаёт ва интиқоби табиӣ боқӣ мондани онҳоро таъмин мекунад.

Дар натиҷаи ба лойҳои зерини об ва хок гузаштани бисёрмӯякҳо узвҳои ҳаракати онҳо ба редуксия дучор шуда, аз онҳо ҳалқақирмҳои каммӯяк ва аз онҳо бошанд, шулукҳо пайдо шудаанд.

Намуди берунӣ ва сохти дохилии моллюскаҳо ба ҳеч яке аз ҳайвонҳои дар боло овардашуда монанд нест. Лекин сохти моллюскаҳои дупаллагӣ ва шикампо, ки дар баҳр зиндагӣ мекунанд аз ҳалқақирмҳои сермӯяк қариб, ки фарқ намекунад. Аз ҳамин сабаб ҳам гуфтан мумкин аст, ки моллюскаҳо ва ҳалқақирмҳо аз як аҷдоди қадима пайдо шудаанд. Бадани моллюскаҳо ба ҳалқаҳо ҷудо нашудааст. Баъзеи онҳо бо воситаи ғалсама аз оксигени дар об ҳалшуда нафас мегиранд, сатҳи ғалсамаҳо аз сатҳи бадан якҷанд баробар зиёд аст. Ин ҳолат барои бо миқдори зарурии оксиген таъмин намудани организм имкон медиҳад. Моллюскаҳои дар хушкӣ паҳншуда бо воситаи шуш нафас мегиранд. Яке аз тағйиротҳои муҳими эволюсионии дар олами ҳайвонот ба вучудомада – пайдошавии ғалсама ва шуш мебошад. Дар системаи гардиши хун дил пайдо шуд. Системаи асабашон аз гиреҳҳои асаби дар қисмҳои гуногуни бадан ҷойгиршуда иборат аст. Баданашон бо ҷиғаноқи спиралшакл, ки вазифаи химояро иҷро мекунад, пӯшида шудааст.

Намояндагони синфҳои ба типии бандпоён мансуб аз ҳамдигар бо тақсимшавии бадан ба қисмҳо, дараҷаи махсусшавии қисми сар, сохти пойҳо ва инкишофи личинкаҳо фарқ мекунанд. Лекин бандпойҳои содда, ки баданашон асосан аз бандҳои якхела иборат аст ва нӯги пойҳояшон ба ду шоха ҷудо шудааст, ба ҳалқадорҳои баҳрии сермӯяк монанд мебошанд. Пайдоиши бандпойҳо бо роҳи пайдошавии пойҳо, дар асоси пойҳои ҳаракаткунанда чамъ шудани мушакҳо ба амал омадааст. Аз қисмҳои пеши бадан сар пайдо шудааст. рағи хуни қафо васеъ шуда дилро ҳосил кардааст. Бадани бандпойҳо бо қабати саҳти хитинӣ пӯшонидани шудааст, баданашон ва пойҳояшон бо бандҳо ҷудо шудааст. Вобаста ба вазифае, ки иҷро мекунанд. мушакҳои махсус пайдо шудаанд. мушакҳои қисми сар вазифаи ҳидрати гизо, мушакҳои қафаси сина вазифаи ба ҳаракат овардани баданро иҷро мекунанд.

узвҳои нафаскашиашон аз ғалсама, шуш ва ё трахеяҳо иборат мебошанд. Системаи асабашон аз гиреҳҳои асаб. ҳалқаҳои асабе, ки ҳалқумро давр зада мегузаранд ва занчири асаби шикам таркиб ёфтааст.

**Тағйиротҳои эволюсионие, ки дар ҳайвонҳои хордадор ба вучуд омаданд.** Дар байни хордадорҳо лансетник сохти аз ҳама содда дошта бо ҷуфт-ҷуфт, дар ду тарафи бадан ҷойгир шудани узвҳои ихроҷ, инкишоф наёфтани мағзи сар, сохти системаи гардиши хун ва набудани дил ба ҳалқакирмҳо монанд мебошанд. Ин аломатҳо аз ҳалқакирмҳо пайдо шудани хордадорҳои соддаро нишон медиҳад.

Новобаста ба хело гуногун будани хордадорон дар онҳо аломатҳои умумӣ мавҷуд аст. Дар ҳамаи хордадорон скелети тиршакл – хорда инкишоф ёфтааст. Дар ҳайвонҳои мӯҳрадор бошад, хорда узви эмбрионалӣ ба ҳисоб меравад ва дар зинаи аввали инкишофи постэмбрионалӣ дар аксарияти организмҳо ба сутунмӯҳра табдил меёбад. Дар болои хорда системаи асаби марказии найшакл ҷойгир шудааст. Системаи нафаскашӣ сохти мураккаб дошта, аз ғалсама ва шушҳо иборат аст. Системаи гардиши хун пӯшида аст. Қисми пеши найи ҳозима бо ёрии сӯроҳии ғалсама бо муҳити беруна алоқаманд мешавад. Дар хордадорҳои соддаи дар об зиндагикунанда ғалсама тамоми умр боқӣ мемонад, дар намояндагони хушкӣ бошад, ба шуш иваз мешавад.

Як гурӯҳи хордадорони нахустин дар зери кумҳои тағи баҳр пинҳон шуда зиндагӣ мекунанд, аз онҳо ҷонварони бе косаи сарҳои ҳозира, лансетникҳо пайдо шудаанд. Гурӯҳи дигари хордадорҳои қадима ба тарзи ҳаёти фаъоли даррандагӣ гузаштаанд. Аз ҳайвонҳои дарранда таъкиб карда доштани тӯъма, тез ва мураккаб ҳаракат кардан, идрок кардан талаб карда мешавад. Аз ҳамин сабаб дар байни даррандаҳо интихоби табиӣ ба инкишоф ёфтани системаи асаб, узвҳои ҳаракат ва дандонҳои тезе, ки барои дошта хӯрдани тӯъма заруранд, оварда расонид. Ба ҳамин тарз моҳиҳои тағоякдори ба ақулаҳо монандпайдо шуданд. Оҳиста-оҳиста хушк шудани иқлим ба он оварда расонид, ки дар байни моҳиҳои устухондор интихоби табиӣ бо ду роҳ ба амал омад. Аввалан болҳои шиноварии ҷуфти панчабол, ки бо ду роҳ нафас мекашиданд дар ҳайвонҳои хушкӣ ба пойҳо табдил ёфтанд. Ва дуввум ба ҷои нафаскашии ғалсамагӣ нафаскашӣ ба воситаи шуш ва пӯст ба вучуд омад. Бо таъсири интихоби табиӣ шуши панчаболҳо торафт инкишоф ёфта, болҳои шиноварии ҷуфти онҳо ба пойҳои ҳаракаткунанда табдил ёфтанд.

Намояндагони нахустини ҳайвонҳои мӯҳрадор. ки барои дар хушкӣ зистан мутобиқ шудаанд, обхокиҳои қадима (стегосефалҳо) ба ҳисоб мераванд. Аз муҳити об ба хушкӣ гузаштани ҳайвонҳо. Аввалан аз оксигени ҳаво нафас кашидан ва баъдан дар субстрати саҳт ҳаракат карданро талаб мекунад. Дар чараёни эволютсия ба вучуд омадани тағйиротҳо дар сохти бадан ва системаи узвҳои обхокиҳои нахустин ва дар асоси тағйирпазирии ирсӣ пайдо шудани аломатҳои мазкур, барои ба шароитҳои тағйирёфтаи муҳит мутобиқ шудани онҳо имконият фароҳам овард. Пайдошавии пойҳои пеш ва қафо, дили сеҳонагӣ, дар ду доира ҳаракат кардани хун, пайдошавии садопарда ва устухончаи шунавоӣ барои дар муҳити хушкӣ зиндагӣ кардани обхокиҳо имконият фароҳам овард.

Хазандаҳо ҳайвонҳои ҳақиқии хушкӣ буда, пӯсти онҳо хушк аст ва дар нафаскашӣ иштирок намекунад. Ба ҷои бордоршавии берунӣ, бордоршавии дохилӣ ба вучуд омад, онҳо тухмҳои калони аз зарда бой мегузоранд. Системаи асаби марказии онҳо, баҳусус мағзи сар ва узвҳои ҳис нағз инкишоф ёфтаанд. Мӯҳраҳои гардан, ки ҳаракатнокии сарро таъмин мекунанд, инкишоф ёфтаанд. Пайдошавии қафаси сина дар скелет, шушро ҳимоя намуда. ба такмилёбии нафаскашӣ оварда расонид, роҳҳои нафас-трахеяҳо ва бронхҳо пайдо шуданд, дар шушҳо сатҳи мубодилаи газ васеъ шуд, дар меъдачаи дил монеа пайдо шуд.

Хазандаҳо дар эраи мезозой, ки иқлими хушк ва гарм дошт, инкишоф ёфтанд, намудҳои гуногуни онҳо ба вучуд омаданд ва васеъ паҳн шуданд. Дар натиҷаи хунук шудани иқлим дар чараёни мубориза барои ҳаёт ва интиҳоби табиӣ хазандаҳои гигант нест шуданд.

Дар паррандаҳо тағйиротҳои эволютсионии зерин ба амал омаданд. Системаи асаб ва узвҳои ҳис хело нағз инкишоф ёфтаанд, ҳаракатҳо барои парвоз кардан мувофиқ шудаанд. Дилашон чорхонагӣ буда, меъдачаҳои дил пурра ҷудо шудаанд, бо сабаби омехта нашудани хуни артериалӣ ва венагӣ, тезшавии мубодилаи моддаҳо ҳарорати бадан доимӣ нигоҳ дошта мешавад.

Вобаста ба ҳаракати асосии паррандаҳо, яъне парвоз тағйиротҳои эволютсионии муайян бо вучуд омаданд. Бадани паррандаҳо шакли лағжон дошта, пойҳои пеш ба узви парвоз – қанотҳо. Пӯшида шудааст. Дар бадан мавҷуд будани халтачаҳои ҳаво ва дар нафаскашӣ бевосита иштирок кардани онҳо барои дар чараёни мубориза барои ҳаёт ва интиҳоби табиӣ боқӣ мондани паррандаҳо ёрӣ мерасонад.



Намояндагони ширхӯрҳои нахустин аз хазандаҳое, ки дар эраи мезозой зиндагӣ мекарданд. пайдо шудаанд. Ширхӯрҳо аз сабаби гармхун буданашон. дар шароити барои хазандагон ва обхокиҳо номусоид ҳам имконияти зистан доранд. Дар мағзи сари ширхӯрон марказҳои фаъолияти олии асаб пайдо шуданд. Қисми нимкураҳои мағзи сар нағз инкишоф ёфтааст. Аз ҳамин сабаб хулку атвори онҳо мураккаб гаштааст ва онҳо ба таъсири муҳити беруна мукамал ҷавоб мегардонанд. Дар ширхӯрон терморегулятсия хело инкишоф ёфтааст. Дилашон чорхонагӣ, шушашон аз алвеолаҳо таркиб ёфта сатҳи нафаскашӣ зиёд шудааст. Дар пӯсташон ғадудҳои ҷарб, шир, арақ ва бӯй ҷудоқунанда мавҷуд буда, онҳо вазифаҳои гуногунро иҷро меқунанд. Пӯст бо мӯйҳо пӯшонида шудааст, Дар ширхӯрҳо пайдо шудани бачадон ва дар он инкишоф ёфтани эмбрион яке аз ароморфозҳои калон дар олами ҳайвонот ба ҳисоб меравад. Аломатҳои мутобиқшавии ширхӯрон ба об, ҳаво ва хушкӣ дар натиҷаи идиоадаптатсия ба вучуд омадааст.

Барои пурра тасаввур намудани филогенези ҳайвонҳо, инкишофи системаи узвҳои организмҳои зиндари омӯхтан лозим аст.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** тағйиротҳои эволюсионӣ. тағйиротҳои эволюсионие, ки дар ҳайвонҳои якхучайра ва бисёрхучайра рӯй додаанд, тағйиротҳои эволюсионие, ки дар ҳайвонҳои хордадор рӯй доданд.



**Дониши худро санҷед.**

1. Тағйиротҳои эволюсионии дар ҳайвонҳои якхучайра рӯйдодаро фаҳмонида диҳед.
2. Тағйиротҳои эволюсионии дар ҳайвонҳои бисёрхучайра рӯйдодаро шарҳ диҳед.
3. Тағйиротҳои эволюсионии дар ҳайвонҳои хордадор рӯйдодаро тавсиф диҳед.
4. Намояндагони синфи ширхӯронро байни ҳамдигар муқоиса кунед. Аломатҳои хоёро, ки вобаста ба муҳити зист дар онҳо ба вучуд омадаанд, муайян кунед.



**Супоришҳо барои кори мустақилона.**

Ароморфоз ва идиоадаптатсияҳои барои организмҳо хосро нишони диҳед.

Организмҳо	Ароморфозҳо	Идиоадаптатсияҳо
Моҳиҳо		
Обхокиҳо		
Хазандаҳо		
Паррандаҳо		
Ширхӯрҳо		

## § 39. УЗВҲОИ ХУДИДОРАКУНИИ ОРГАНИЗМҲОИ ЗИНДА: ЭВОЛЮТСИЯИ СИСТЕМАИ ГУМОРАЛӢ ВА АСАБ

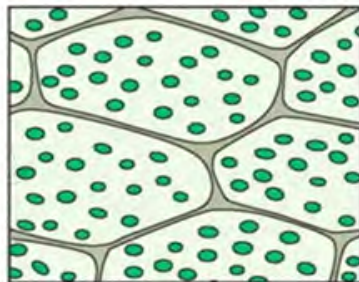
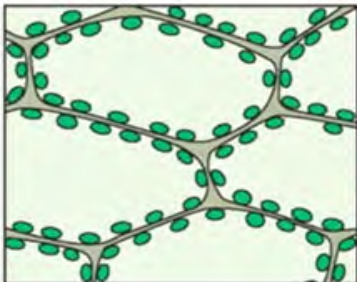


**Дониши худро санҷед.** Дар асоси донишҳои азхудкардаатон доир ба идоракунии гуморалӣ ва асабии организмҳо фикри худро баён кунед.

Яке аз хусусиятҳои муҳими организмҳои зинда, хусусияти худидоракунӣ ба ҳисоб меравад. Худидоракунӣ хусусияти ба тарзи автоматӣ дар дараҷаи муайян ва доимӣ нигоҳ доштани нишондиҳандаҳои физиологӣ ва ё биологии организмҳои зинда ба ҳисоб меравад. Системаи муайяни худидоракунии дараҷаҳои сохти гуногуни олами органикӣ, яъне аз дараҷаи молекулавӣ сар карда то дараҷаи организмӣ, мавҷуд аст.

Барои ба қор даромадани механизми худидоракунӣ таъсири ягон омили муайян, тағйирёбии миқдори ягон моддаи кимиёвӣ муҳити дохилаи организм (гормон ё ки қанд), дохил шудани моддаҳои бегона ба организм, тағйирёбии ҳолати баъзе системаи узвҳо сабаб мешавад. Масалан, хлоропластҳо бо таъсири рӯшноӣ мавҷеи худро дар ситоплазма тағйир медиҳанд. Дар ҳолати бисёр будани рӯшноӣ хлоропластҳо барои химоя намудан аз рӯшноии пурзӯр дар атрофи қишри ҳуҷайра ва дар рӯзҳои абрнок ва рӯшноии кам барои аз рӯшноӣ бисёртар истифода бурдан дар ситоплазма баробар тақсим мешаванд. Бо таъсири нури офтоб тағйир ёфтани ҳолат ва ҷойгиравии хлоропластҳо бо воситаи механизми худидоракунии ҳуҷайра ба амал меояд (расми 60).

Бо таъсири омилҳои беруна (рӯшноӣ, моддаҳои кимиёвӣ, оксиген) тағйир ёфтани ҳуҷайраҳои чинсии бактерияҳо, ҳайвонҳои якҳуҷайра, обсабзҳои якҳуҷайра ва растаниҳои олии тақсис номида мешавад.



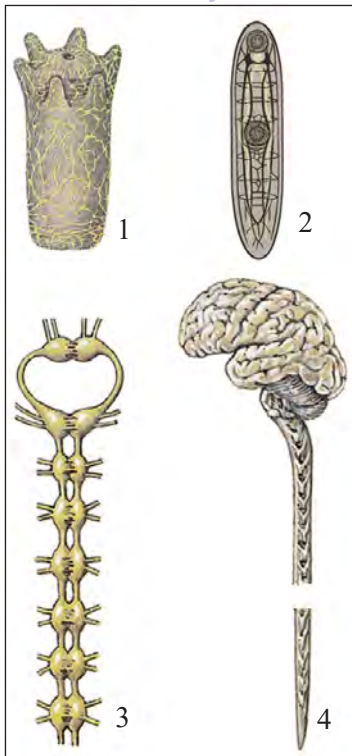
**Расми 60.** Ҷойгиравии хлоропластҳо дар ҳуҷайра, таҳти таъсири рӯшноӣ  
1 – дар вақти рӯшноии бисёр; 2 – дар ҳавои абрнок.

Чараёнҳои ҳаётии организмҳои бисёрхуҷайра бо воситаи системаҳои асаб, гуморалӣ ва иммун идора карда мешавад. Дар ҳайвонҳои содда системаи асаб мавҷуд нест, аз ҳамин сабаб алоқаи онҳо бо муҳити беруна ба воситаи моёъи дохили ҳуҷайра ба тарзи гуморалӣ идора карда мешавад.

Дар натиҷаи пайдоиши системаи асаб дар организмҳои зиндашакли нави идоракуний – идоракуний ба воситаи асаб ба вучуд омад. Вобаста ба дараҷаи инкишофи системаи асаб ва дар асоси устувории системаи асаб идоракунии нейрогуморалӣ ташаккул ёфт. Идоракунии асабӣ маҷмӯи чараёнҳои мебошад, ки бо воситаи системаи асаб ягонагии ҳаётии организмро таъмин мекунад. Ба гуногун будани дараҷаи сохти системаи асаби ҳайвонҳои гуногун нигоҳ накарда, онҳо вазифаҳои монанд, яъне дар системаи муайян муттаҳид сохтани тамоми бофта ва узвҳои организм ва таъмин намудани алоқа бо муҳити берунаро иҷро мекунад. Шумо ҳангоми омӯختани фанни “Одам ва саломатии ӯ” бо рефлекс, камони рефлекс, марказҳои асаби онҳо, иштироки асабҳои ҳисқунанда ва ҳаракатдиҳанда, алоқамандии байни рефлексҳои шартӣ ва ғайришартӣ, пайдошавии рефлексҳои шартӣ шинос шудед. Ҳамаи инҳо мисоли идоракунии асабӣ шуда метавонанд.

**Филогенези системаи асаб.** Инкишофи таърихии ҳар яке аз системаи узвҳои организмҳои зинда филогенез номида мешавад. Филогенези системаи асаб ба зинаҳои зерин ҷудо мешавад. Зинаи якум: системаи асаби тўршакл. Дар рӯдаковокҳо системаи асаб аз ҳуҷайраҳои иборат мебошад, ки бо ҳамдигар ба воситаи ғадудҳои асаб дар самтҳои гуногун муттаҳид шудаанд ва тамоми баданро ба монанди тўр печонида гирифтаанд. Ҳангоми ба қисми дилхоҳи бадан таъсир расонидан ангишиш пайдо мешавад ва организм бо ҳаракати тамоми бадан ҷавоб мегардонад. Зинаи дуюм: системаи асаби нахшакл. Системаи асаби кирмҳои мӯяқдор аз як ҷуфт гиреҳи асаб ва як ҷуфт нахи (тор) асаби ба ду тарафи бадан равонашуда иборат аст. Нахҳои асаб ба воситаи асабҳои кўндаланг пайваст мешаванд. Дар ҳолати умумӣ сохти системаи асаб шакли нардбонро ба ёд меорад.

Системаи асаби кирмҳои макканда ва тасмашакл аз як ҷуфт гиреҳи асаби дар қисми пеши бадан ҷойгирифта, ҳалқаи асаби атрофи ҳалқум, ки онҳоро пайваст мекунад, се ҷуфт тори асаби ба тарафи пеш ва



**Расми 61.** Типҳои асосии системаи асаб. 1 – Системаи асаби типи диффузи рӯдаковокҳо; 2 – системаи асаби нахшакли паҳнқирмҳо; 3 – системаи асаби занҷиршакли ҳалқақирмҳо; 4 – системаи асаби найшакли мӯҳрадoron.

қафои бадан равонашуда, инчунини асабҳои кўндаланги нахҳоро пайваस्तкунанда иборат аст. Як ҷуфт торҳои асаби дар тарафи бадан ҷойгиршуда нағз инкишоф ёфтаанд. Системаи асаби лўндақирмҳо аз ҳалқаи асаби атрофи ҳалқум, се ҷуфт тори асаби аз он ба тарафи пеш ва қафои бадан баромада ва инчунин асабҳои кўндаланги нахҳоро пайваस्तкунанда иборат аст, як ҷуфт торҳои асаби дар тарафи китф ва шикам ҷойгиршуда нағз инкишоф ёфтаанд.

**Зинаи сеюм: Системаи асаби занҷиршакл.**

Системаи асаби ҳалқақирмҳо аз як ҷуфт гиреҳи асаби болои ҳалқум, як ҷуфт гиреҳи асаби зери ҳалқум, ҳалқаи асаби атрофи ҳалқум, инчунин як ҷуфт занҷири асаби шикам, ки ба ҳамдигар наздик ҷойгир шудаанд, иборат аст. Дар ҳар як сегменти бадан як ҷуфт гиреҳҳои асаб мавҷуд аст. Аз гиреҳҳои асаб ба қисмҳои гуногуни бадан асабҳо мераванд. Системаи асаби моллюскаҳо аз ҳалқаи асаби атрофи ҳалқум, гиреҳи асаби болои ҳалқум (“мағзи сар”) ва занҷири асабе, ки гиреҳҳои асаби дар қисмҳои гуногуни бадан ҷойгирбударо пайваस्त мекунад, иборат аст. Системаи асаби моллюскаҳои сарпо, ки серҳаракат ҳаёт мегузaronанд ва аксарияташони даррандаанд, сохти мураккаб дорад. Ганглийҳои дар атрофи

сурхрӯдаи ҳаштпо ҷойгиршуда, ки аз гиреҳҳои асаби пеш (сар) ҳосил шудаанд, муттаҳид шуда мағзи сарро ҳосил мекунанд. Дар гурӯҳи моллюскаҳои мазкур аз узвҳои ҳис узвҳои биниш ва эҳсос бисёртар инкишоф ёфтаанд. Онҳо хусусиятҳои фарқ кардани тасвирҳои гуногун, таъсирҳои механикӣ ва кимиёвӣ, аз сангҳо лона сохтан ва дар давоми ҳаёт аз таҷрибаи шахсӣ истифода бурданро доранд.

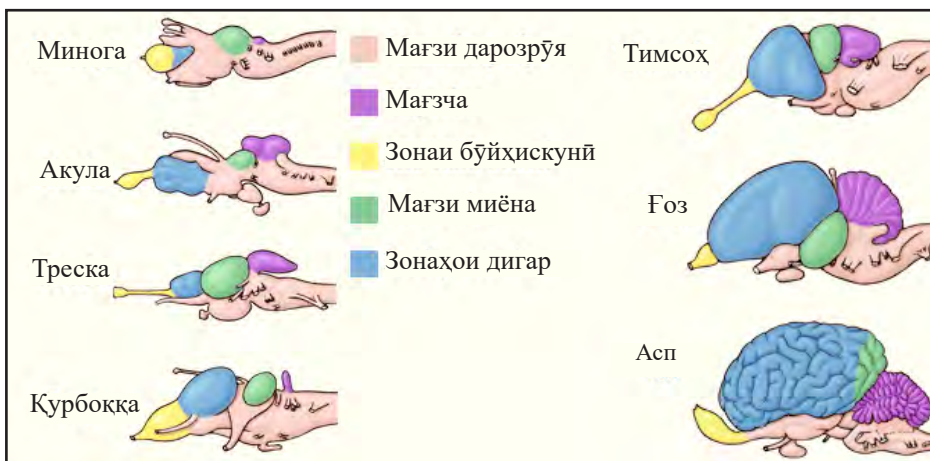
Дар байни ҳайвонҳои бемӯҳра системаи асаби бандпӯйҳо ба дараҷаи

оли таркиб ёфтаанд. Системаи асаби бандпойҳо ба системаи асаби ҳалқақирмҳо монанд аст, вале аз ҷиҳати функционалӣ такмил ёфтааст. Дар натиҷаи пайвастишавии як ҷуфт гиреҳҳои асаб дар занҷири асаби шикам, гиреҳҳои асаб калон шудаанд. Аз сабаби дар қисми сари онҳо ҷойгир шудани узвҳои ҳис, ҳаҷми марказҳои асаб калон шудааст.

Зинаи чорум системаи асаби найшакл мебошад, ки барои ҳамаи хордадорҳо хос аст, ҳуҷайраҳои асаб дар найи асаб як хел ҷойгир шудаанд. Аз сабаби ба як тип мансуб будани ҳайвонҳои хордадор, дар сохти системаи асаби онҳо умумиятҳо мавҷуданд. Дар хордадорҳои содда найи асаб-системаи марказии асабро ва як қатор асабҳое, ки аз он мебароянд, системаи перифериики асабро ташкил мекунад. Бо мураккабшавии сохти ҳайвонҳо сохти системаи асаб ҳам ба таври ҳисшаванда дигар мешавад (расми 61).

Зинаи минбаъдаи инкишофи системаи асаб ба ташаккулёбии мағзи сар, ки хулқу атвори ҳайвонҳоро таъмин мекунад, вобаста аст. Системаи асаби ҳайвонҳои мӯҳрадор (моҳиён, обҳокиҳо, ҳазандагон, ширхӯрон) сохти якхелаи анатомӣ дошта, бахусус дар ширхӯрҳо ба дараҷаи баланд ташаккул ёфтааст.

Шумо аз фанни “Одам ва саломатии ӯ” бо системаи асаби одам шинос ҳастед. Дар ҳамаи ҳайвонҳои мӯҳрадори ҳам системаи марказии асаб аз мағзи сар ва ҳароммағз, системаи асаби периферикӣ бошад, аз асабҳои аз онҳо бароянда иборат аст. Мағзи сар аз панҷ қисм: пеш,



Расми 62. Филогенези мағзи сари ҳайвонҳои мӯҳрадор.

мобайнӣ. миёна, дарозрӯя ва мағзча иборат аст. Ҳар як қисми мағзи сар бо узвҳои муайяни ҳис алоқаи филогенетикӣ дорад. Вобаста ба функсияе, ки иҷро мекунад, системаҳои асаби соматикӣ ва вегетативиро фарқ мекунад. Системаи асаби вегетативӣ ба асабҳои симпатикӣ ва парасимпатикӣ чудо мешавад.

Дар моҳиҳо мағзи сар он қадар ҳаҷми калон надорад, мағзи пеш ба нимкураҳо чудо нашудааст. Дар обҳои мағзи пеш ба нимкураҳо чудо шудааст. Мағзча бо сабаби содда будани ҳаракат нағз инкишоф наёфтааст. Ба хушкӣ гузаштани хазандаҳо сохти мураккаби морфологӣ ва функционалии мағзи сарро талаб мекунад. Дар онҳо мағзи пеш нисбат ба дигар қисмҳо калон аст.

Дар паррандаҳо мураккабшавии хулқу атвор ва мавҷуд будани инстинкти ғамхорӣ барои насл аз нағз инкишоф ёфтани мағзи сари онҳо далолат медиҳад. Дар мағзи сар сатҳи нимкураҳои мағзи пеш калон аст, чинҳои биниши мағзи мобайнӣ ва мағзи миёна нағз инкишоф ёфтааст.

Дар ширхӯрҳо қишри нимкураҳои мағзи пеш хело нағз инкишоф ёфтааст ва дар он марказҳои олии анализаторҳои биной, шунавоӣ, эҳсос ва ҳаракат, инчунин марказҳои фаъолияти олии асаб ҷойгир шудаанд. Мағзча хело нағз инкишоф ёфтааст (расми 62).

Шумо аз фанни “Одам ва саломатии ӯ” доир ба системаи эндокринро ташкил намудани ғадудҳои секретсияи дохилии организми одам ва ба муҳити дохилии организм-хун ва лимфа гузаштани моддаҳои фаъоли биологӣ-гормонҳо, ки ғадудҳои секретсияи дохилӣ ҳосил мекунад, маълумот доред. Идоракунии гуморалӣ дар идора намудани чараёнҳои ҳаётии организмҳои зинда (айнан ба воситаи ҳамин гормонҳо) аҳамияти муҳим дорад. Идорукунии гуморалӣ – ба воситаи гормонҳо идора намудани чараёнҳои ҳаётии организмҳо мебошад, ки ҳамчун системаи ягона зиндагӣ намудани организмро таъмин мекунад. Бо роҳи гуморалӣ идора намудани чараёнҳои ҳаётӣ барои растаниҳо, замбӯруғҳо ва ҳайвонҳо хос буда, вай дар зинаҳои нахустини эволютсия пайдо шудааст.

Дар ҳайвонҳо идоракунии гуморалӣ ба воситаи моддаҳои фаъоли биологӣ-гормонҳо, ки аз тарафи ғадудҳои секретсияи дохилии системаи эндокрин ҳосил карда мешаванд, ба амал бароварда мешавад.

Усулҳои асабӣ ва гуморалии худидоракунии организм ба ҳамдигар бевосита алоқаманд мебошанд. Аз як тараф ба фаъолияти системаи асаб гормонҳо, ки ба воситаи хун расида меоянд таъсир мерасонанд,

аз тарафи дигар миқдори гормонҳое, ки ғадудҳои секретсияи дохилӣ чудо мекунад ва ба хун гузаштани онҳо, дар зери назорати димиин системаи асаб мебошад. Аз ҳамин сабаб ҷараёнҳои физиологияе, ки дар организмҳои зинда ба амал меоянд ба воситаи механизми ягонаи нейрогуморалӣ ба амал бароварда мешавад.

Шумо аз мавҷудияти хусусиятҳои ғимоякунии организмҳои одам хабар доред. Хусусиятҳои ғимоякунии аз се зина иборат буда, дар зинаи аввал ба организм дохил шудани анғезандаҳои касалиҳои сирояткунанда пешғирӣ карда мешавад, дар зинаи дуум таначаҳои сафеди хун – лейкоцитҳои фағолият мебаранд ва дар зинаи сеум ба муқобили моддаҳои бегонаи ба организм дохилшуда антитана ва антитоксинҳои ҳосил мешаванд. Антитанаҳои микробҳои ба организм дохилшударо ба якдигар часпонида, тақсим мекунад. Антитоксинҳои бошанд моддаҳои захрнокеро, ки дар натиҷаи фағолияти микробҳои ҳосил мешаванд, безарар мегардонанд. Мавҷудияти хусусиятҳои ғимоякунии барои дар ҷараёни эволютсия зинда мондан ва афзоиш ёфтани организмҳои имконият медиҳанд.

Идоракунии имунӣ-маҷмуӣ ҷараёнҳои мебошад, ки барои таъмин намудани устувориин организм нисбат ба моддаҳои бегона равона карда шудааст.

Иммунитет дар ҳайвонҳои ба воситаи системаи имун, дар растаниҳои ва замбуруғҳои ба воситаи мустаҳкамии қабати ҳуҷайра ва моддаҳои ғимоявӣ, масалан, фитонсид ва антибиотикҳои таъмин карда мешавад.

Организм системаи ягона буда, худидоракунии он ба воситаи системаҳои асаб ва эндокрин, хусусияти ғимоявии он ба воситаи иммунитет ба амал бароварда мешавад.



**Маъноии мағҳумҳои зеринро дар дағтаратон нависед:** худидоракунии идоракунии ба воситаи асаб, типҳои системаи асаб: диффуз, нахшакл, занҷир, найшакл; идоракунии гуморалӣ, идоракунии имунӣ.



**Дониши худро санҷед.**

1. Ҷараёнҳои ҳаётии организмҳои ба воситаи кадом механизмҳои идора карда мешавад?
2. Ҷараёнҳои ҳаётии растаниҳои ҷи тавр идора карда мешавад?
3. Алоқамандии байни системаҳои асаб ва эндокринро муайян кунед.
4. Умумият ва фарқиятҳои байни идоракунии асабӣ ва гуморалиро муайян кунед.



**Супоришҳои барои кори мустақилона.**

1. Хусусиятҳои ба худ ҳосил идоракунии асабӣ ва гуморалиро дар ҷадвал нависед.

## Хусусиятҳои ба худ хоси идоракунии асаби ва гуморали

Идоракунии асаби

Идоракунии гуморали

2. Хусусиятҳои ба худ хоси системаи асаби ҳайвонҳоро муайян кунед ва чадвалро пур кунед.

Гурӯҳҳои ҳайвонҳо	Хусусиятҳои ба худ хоси системаи асаб
Рӯдаковокҳо	
Паҳнқирмҳо	
Лундақирмҳо	
Ҳалқақирмҳо	
Моллюскаҳо	
Бандпойҳо	
Лансетник	
Моҳиҳо	
Обҳокиҳо	
Хазандаҳо	
Паррандаҳо	
Ширхӯрҳо	

## §40. ЭВОЛЮТСИЯИ РҶЙПҶШИ БАДАН ВА УЗВҲОИ ҲАРАКАТИ ҲАЙВОНҲО



**Дониши худро санҷед.** Дар асоси донишҳои азхудкардаатон доир ба омилҳои, ки ба рӯйпӯши бадан ва узвҳои ҳаракати ҳайвонҳои бемӯҳра ва мӯҳрадорон таъсир мерасонанд, маълумот диҳед.

**Эволютсияи рӯйпӯши бадани ҳайвонҳо.** Рӯйпӯши бадани ҳайвонҳо асосан вазифаи аз таъсири муҳити беруна ва омилҳои зарарнок ҳимоя намуданро иҷро мекунад. Дар ҷараёни эволютсия вобаста ба такмилёбии як системаҳои узвҳо, пайдошавӣ ва такмилёбии дигар системаи узвҳо ба амал меояд. Дар натиҷаи зиёд шудани функцияҳои, пӯст, ки даставвал узви ҳимоя буд, дар нафаскашӣ, ҳисқунӣ, терморегулятсия ва ихроҷ, дар ширхӯрҳо бошад, ба ғайр аз ин, дар озӯқадиҳӣ бо воситаи шир, ки аз ғадудҳои шир ҷудо мекунанд, иштирок мекунад. Функцияҳои мазкур дар натиҷаи мураккабшавии рӯйпӯши пӯст ва дар он пайдо шудани ҳосила ва ғадудҳои гуногун ба амал меоянд.



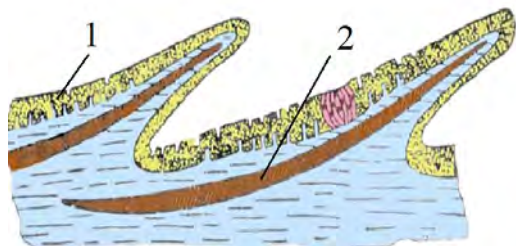
Дар ҳайвонҳои хордадор пӯст аз эпидермис ва дерма иборат мебошад. Эпидермис аз эктодерма, дерма аз мезодерма инкишоф меёбад. Дар ҳайвонҳое, ки скелети сар надоранд ҳар ду қабати рӯйпӯши пӯст сусти инкишоф ёфтаанд. Қабати эпидермиси пӯст аз як қабат ҳучайраҳо ва инчунин аз ғадудҳои якҳучайра иборат аст. Қабати дермаи пӯст (ғовак) аз ҳучайраҳои пайвастананда таркиб ёфтааст.

Дар чараёни эволютсия дар мӯҳрадорҳо қабати эпидермис бисёрқабата шуда, дар қабати поёни ҳучайраҳо беист зиёд мешаванд, ҳучайраҳои қабати болоӣ ихтисоснок мешаванд, баъд аз муддати муайян нобуд мешаванд ва хушк шуда афтада мераванд. Наҳҳои пайвастананда, ки қабати дермаи пӯстро мустаҳкам мекунад, пайдо мешаванд. Дар мӯҳрадорҳо ҳосилаҳои пӯст пайдо мешаванд, гуногунии онҳо ба тарзи ҳаёти ҳайвонҳо ва дараҷаи сохти онҳо вобаста мебошад. Инчунин ғадудҳои чарб ва арақ, ки дар пӯст вазифаҳои гуногунро иҷро мекунад, нағз инкишоф ёфтаанд.

Ғадудҳои пӯсти моҳӣҳо якҳучайрагӣ буда, ба лансетникҳо монанд аст, онҳо ҳам моеъи часпак чудо мекунад, моеъи мазкур қувваи соиши байни моҳӣ ва обро кам карда, дар об озод ҳаракат кардани моҳӣҳоро таъмин мекунад. Бадани моҳӣҳо вобаста ба бақадом гурӯҳи систематикӣ мансуб буданашон бо пулакчаҳои гуногун пӯшонида шудааст. Тамоми бадани моҳӣҳои тағоякдор, ковокии даҳон, қабати луобии он бо пулакчаҳое, ки плакоид ном доранд, пӯшонида шудаанд. Плакоидҳо аз дентин таркиб ёфтаанд, болояшон сирпӯш буда, шакли хорро доранд. Аз сабаби он, ки пулакчаҳои ковокии даҳони моҳӣҳои тағоякдор вазифаи нигоҳ доштани ғизоро иҷро мекунад, ҳақмашон калон шуда, вазифаи дандонро низ иҷро мекунад.

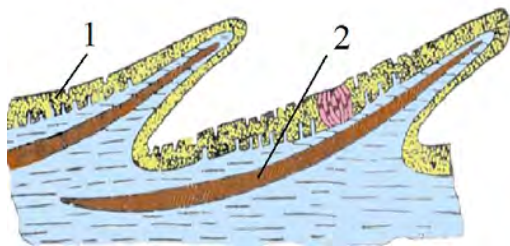
Дар моҳӣҳои устухондор пулакчаҳо аз пластинкаҳое иборат мебошанд, ки шакли устухони паҳн дошта, болояшон бо қабати тунуки эпидермис пӯшида шудааст. Пулакчаҳои аз устухон иборат буда аз ҳисоби дермае, ки бадани моҳиро пӯшонидааст, инкишоф меёбад.

Бадани стегосефалҳо, ки намояндагони қадими обҳои моҳӣҳо мебошанд, ба монанди моҳӣҳо бо пулакчаҳо пӯшонида шудааст. Бадани обҳои моҳӣҳои ҳозира бо пӯсти тунук пӯшида шудааст ва илова бо таъмин кардани яғонагии бадан ва ҳимоя намудани он, дар нафаскашӣ низ иштирок мекунад. Дар пӯсти обҳои моҳӣҳо ғадудҳое мавҷуданд, ки моддаи часпаки бисёрҳучайра чудо мекунад ва онҳо рӯйпӯши баданро намнок намуда, барои аз душман ҳимоя намудан моддаи захрнок ҳосил мекунад.



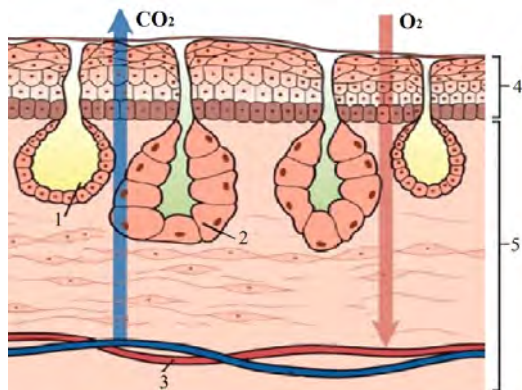
**Расми 63.** Сохти пўсти моҳй.

1 – эпителий; 2 – устухони пулакча.



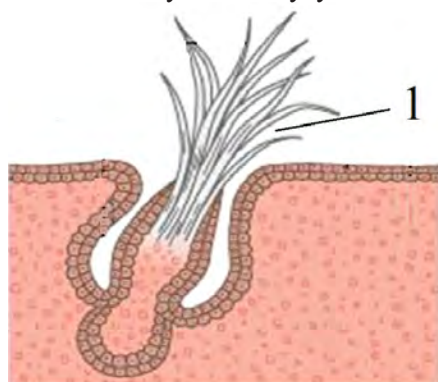
**Расми 64.** Сохти пўсти хазандагон.

1 – пулакчай муғуз.



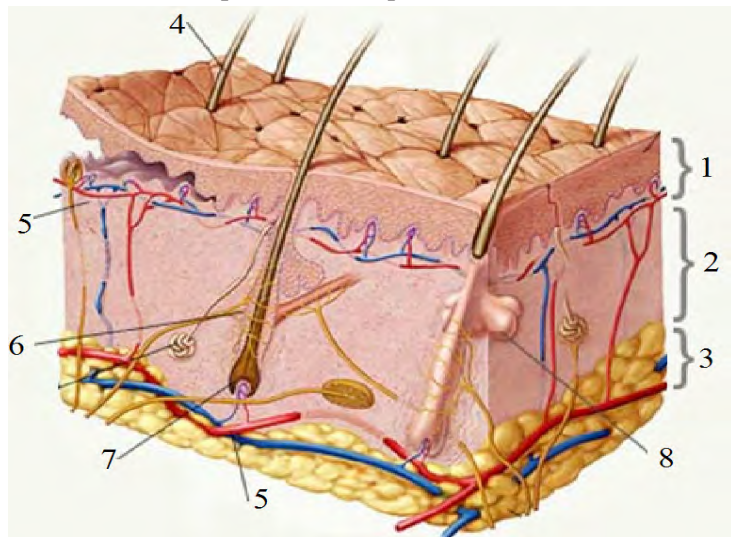
**Расми 65.** Сохти пўсти кўрбоққа.

1 – ғадуди моеъи часпак; 2 – ғадуди захр; 3 – рағҳои хуни капиллярй; 4 – эпидермис; 5 – дерма.



**Расми 66.** Сохти пўсти парранда.

1 – пат.



**Расми 67.** Сохти пўсти ширхўрон.

1 – эпидермис;

2 – дерма;

3 – гиподерма;

4 – мўй;

5 – капиллярҳо;

6 – ресепторҳо;

7 – халтаи мўй;

8 – ғадуди чарб.

Аз сабаби дар натиҷаи дар ҷараёни эволютсия рӯй додани ароморфозҳо хазандаҳо барои дар хушкӣ зистан пурра мутобиқ шудаанд, барои ҳамин ҳам пӯсти онҳо хушк буда, дар нафаскашӣ иштирок намекунад. Қабати берунаи эпидермис бо пулакчаҳои аз моддаи шох (мугуз) иборат буда пӯшида шудаанд (ҳосилаи эпидермис). Аксар хазандаҳо дар натиҷаи инкишоф ва калон шудани ҳаҷми бадан фарбеҳ мешаванд. Дар пӯсти хазандаҳо ғадудҳо мавҷуд нестанд. Рӯйпӯши бадани онҳо ягонагии организмро таъмин намуда, вазифаи аз бактерияҳои касалиявор ҳимоя намудани организмро иҷро мекунад (расми 65).

Пӯсти паррандаҳо ба монанди хазандаҳо хушк буда, ғадуд надорад. Дар аксари паррандаҳо ғадуди думғоза мавҷуд буда, паррандаҳо бо моддаи чарбмонанде, ки ин ғадудҳо ҷудо мекунад, патҳояшонро равшан мекунад. Пат ва парҳое, ки бадани паррандаҳоро пӯшонидааст ҳосилаи эпидермис буда, пайдоиши онҳо ба пулакчаҳои хазандаҳо монанд аст ва таркибашон аз моддаи шох иборат мебошад. (расми 66).

Рӯйпӯши бадани ширхӯрҳо вобаста ба вазифаи иҷро кардани истодааш сохти мураккаб дорад. Пӯсташон бо мӯй пӯшонида шудааст ва дар он ғадудҳое, ки вазифаҳои гуногунро иҷро мекунад мавҷуд аст (ғадудҳои чарб, шир, арақ, бӯй). Ғадудҳои арақи ширхӯрҳо махсус шуда, ба ғадудҳои шир табдил ёфтаанд. Ғадудҳои чарби пӯст фақат ба ширхӯрҳо хос аст. Чарбҳое, ки ғадудҳои чарб ҷудо мекунад сатҳи пӯст ва рӯйпӯши мӯйро равшан намуда намнокшавиро пешгирӣ мекунад, аз хушк шудани ҳимоя мекунад. Яке аз аломатҳои хоси ширхӯрҳо пайдошавии ҳосилаҳои эпидермис: пашм, нохун, сум ва шохҳо ба ҳисоб меравад. Рӯйпӯши пашм ихтисосонида шуда, мӯйҳои майда (вазифаи терморегулятсия, қилҳо бошанд) яқоя бо нахҳои асаби ҳискунада вазифаи эҳсосро иҷро мекунад (расми 67).

Дар зинаи муайяни инкишофи эмбрионалии одам, дар бадани ҳомила рӯйпӯши мӯй пайдо мешавад ва дар охири эмбриогенез нест шуда меравад.

**Эволютсияи узвҳои ҳаракати ҳайвонҳо.** Дар аксар ҳайвонҳо системаҳои гуногуни тақия мавҷуданд ки вазифаҳои нигоҳ доштани шакли бадан, ҳимоя ва таъмин намудани ҳаракатро иҷро мекунад.

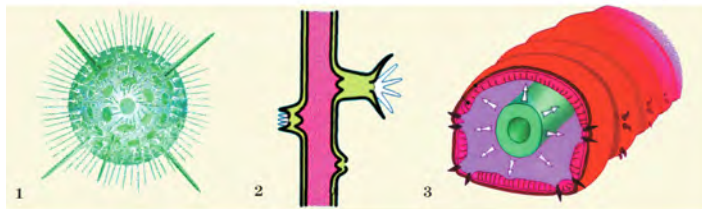
Дар ҳайвонҳои якҷуҷайра ва бемӯҳра скелети дохилӣ, гидростатикӣ ва беруна мавҷуд аст. Скелети дохилии сохти мураккаб дошта дар ҳайвонҳои якҷуҷайраи баҳрӣ воҷеҳурд. Скелети он ба сӯзана, ки аз маркази ҳуҷайра мебарояд монанд аст ва он аз оксиди силитсий таркиб ёфтааст. Ин скелети дохилӣ барои аз зарар нигоҳ доштани организм ва дар муҳити об ҳаракат кардани он имкон медиҳад. Полипҳои кораллӣ, ки колония шуда зиндагӣ мекунад скелети дохилӣ доранд ва он аз оҳақ таркиб ёфтааст. Ҳар як

полипи колонияро ташкилдиханда аз намакҳои оби баҳр скелети дохилии шакли сӯзан доштаро ҳосил мекунад.

Скелети гидростатикӣ дар ҳайвонҳои бемӯҳра, масалан дар лӯндакирмҳо ва ҳалқакирмҳо вомехӯрад. Дар бадани онҳо моеъи бофтаи алоҳида мавҷуд буда, ба мушакҳо фишор меорад. Дар натиҷаи фишори мазкур мушакҳо кашиш мехӯранд ва кирм ҳаракат мекунад. (расми 68)

Скелети беруна дар бандпӯйҳо вомехӯрад. Вай ҳосилаи хучайраи пӯст буда аз моддаи хитин иборат аст. Аз ҳамин сабаб онҳоро рӯйпӯши хитинӣ меноманд. Баъзе қисмҳои скелети берунӣ, ки дар ҳаракат иштирок мекунанд, дар бандҳои қисмҳои бадан, рӯйпӯши хитинӣ мулоим мебошад.

Ҳаракати буғумҳо бо воситаи кашишхӯрии мушакҳои ба қабати хитинӣ пайвасташуда таъмин карда мешавад. Рӯйпӯши хитинӣ аз бадани бандпӯйҳо баромадани обро пешгирӣ мекунад. Ҳамин тавр, скелети берунии бандпӯйҳо (рӯйпӯши хитинӣ) вазифаҳои химоя намудани узвҳои таъя ва дохилӣ ва аз обгумкунии зиёд нигоҳ доштани организмро иҷро мекунад.



**Расми 68.** Узвҳои таъяи ҳайвонҳои бемӯҳра.

- 1 – сӯзанҳои радиолярия;  
2 – скелети оҳакии полипҳои корралӣ;  
3 – скелети гидростатикӣи кирми лойхурак.

Пайдошавии скелети дохилӣ, яъне хорда дар ҳайвонҳои хордадор ва пайдошавии сутунмӯҳра дар ҳайвонҳои мӯҳрадор яке аз ароморфозҳои калон дар ҷараёни эволютсияи ҳайвонҳо ба ҳисоб меравад.

Яке аз хусусиятҳои муҳими организмҳои зинда ҳаракат кардан мебошад. Бо воситаи ҳаракат ҳайвонҳо худро аз душман химоя мекунанд, озуқа меёбанд, насли худро химоя мекунанд.

Ҳаракаткунии ҳайвонҳо бо ҳосилшавии мушакҳои хусусияти хоси кашишхӯрӣ дошта вобаста аст. Ҳайвонҳои соддаи якхучайра бо воситаи барҷастагии ситоплазма, қамчинакҳо ва мӯякҳо ҳаракат мекунанд.

Дар ҳайвонҳои бисёрхучайраи содда, масалан рӯдаковокҳо узвҳои ҳаракат мавҷуд нест. Онҳо аз ҳисоби кашишхӯрии нахҳои мушаки хучайраҳои пӯсту мушаки қабати эктодерма ва хучайраи ҳазмкунанди қабати энтодерма ҳаракат мекунанд.

Дар ҳалтаи пӯсту мушаки кирмҳо мушакҳои ҳалқашакл ва дароз инкишоф ёфтаанд. Дар ҳар як сегменти бадани ҳалқакирмҳои сермӯяк

узвҳои махсуси ҳаракат – барчастиғҳои мушакӣ (параподияҳо) ташаккул ёфтаанд. Моллоскаҳо пойҳои мушакдор доранд. Ба туфайли кашишхӯрии мушакҳои алоҳида ҳашаротҳо ҳаракатҳои мураккаб карда метавонанд: роҳ мегарданд, мечаҳанд, шино мекунанд, бо ёрии қанотҳо парвоз мекунанд. Ҳайвонҳои мӯҳрадор дар хушкӣ, ҳаво ва об ҳаракат карда метавонанд.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** рӯйпӯши бадан, эпидермис, дерма, ҳосилаҳои пӯст, пулакчаҳои плакоидӣ, пулакчаҳои мугуз, скелети гидростатикӣ, скелети берунӣ, скелети дарунӣ.



**Дониши худро санҷед.**

1. Рӯйпӯши бадани ҳайвонҳо чӣ гуна функцияҳоро иҷро мекунад?
2. Рӯйпӯши бадани ҳайвонҳои бемӯҳраро гуфта диҳед.
3. Рӯйпӯши бадани калтакалос, парранда ва ширхӯрҳоро муқоиса кунед.
4. Скелети моҳӣ ва қурбоққа, парранда ва ширхӯрҳо аз кадом қисмҳо иборат аст?
5. Узвҳои ҳаракати ҳайвонҳои бемӯҳра ва муҳрадорро байни ҳам муқоиса кунед.



**Супориш барои кори мустақилона.**

Чадвалҳои зеринро дар дафтаратон навишта пур кунед.

1. Тавсифи қисми скелети моҳӣ ва қурбоққаро дар чадвал акс кунед.

Ҳайвонҳои мӯҳрадор	Қисмҳои скелет	Устухонҳои қисмро ташкилдиханда	Вазифаи қисм	Тағйиротҳои ба вучудодада
Скелети моҳӣ				
Скелети қурбоққа				

2. Скелети калтакалос ва паррандаро муқоиса кунед, тағйиротҳои дар онҳо ба амаломадаро муайян кунед.

Ҳайвонҳои мӯҳрадор	Қисмҳои скелет	Устухонҳои қисмро ташкилдиханда	Вазифаи қисм	Тағйиротҳои ба вучудодада
Скелети моҳӣ				
Скелети парранда				

3. Аз кадом қисмҳо ва устухонҳо ташкил ёфтани скелети ширхӯрҳоро муайян кунед.

Қисмҳои скелет	Устухонҳои қисмро ташкилдиханда	Вазифаи қисм



### Фикри худро баён кунед.

1. Дар скелети моҳӣ барои дар об зистан чӣ гуна мутобиқатҳо мавҷуд аст?
2. Дар скелети қурбоққа чӣ гуна тағйиротҳое, ки барои дар об ва ҳам хушкӣ зиндагӣ кардан имкон медиҳанд, ба вучуд омадаанд?
3. Тағйиротҳоеро, ки ба муносибати ба хушкӣ гузаштани калтакалос, дар скелети он ба амал омадаанд, муайян кунед.
4. Дар скелети паррандаҳо барои парвоз кардан чӣ гуна мутобиқатҳо мавҷуданд?

## § 41. ЭВОЛЮТСИЯИ УЗВҲОИ НАФАСКАШИИ ҲАЙВОНҲО



**Дониши худро санҷед.** *Дар асоси донишҳои дар синфҳои поёнӣ азхудкардаатон доир ба аҳамияти нафаскашии маълумот диҳед.*

Нафаскашӣ барои ҳаёти тамоми организмҳои зинда ҷараёни муҳим ба ҳисоб меравад. Маълум аст, ки муҳити зисти организмҳои зинда анаэробӣ (беоксиген) ва аэробӣ (оксигенӣ) буданаш мумкин аст. Дар ҷараёни эволютсия организмҳои зиндаи нахустин дар шароити анаэробӣ зиндагӣ мекарданд, ба монанди зинаи тақсимшавии беоксигении мубодилаи моддаҳо аз ҳисоби миқдори ками энергияе, ки дар натиҷаи гликолиз ва туршшавӣ ҳосил мешаванд, зиндагӣ менамуданд.

Зиёд шудани миқдори оксиген дар атмосфера барои пайдо шудани организмҳое, ки аз оксиген нафас мекашанд, сабаб шуд. Дар натиҷаи нафаскашии оксигенӣ то охир тақсим шудани моддаҳо ва зиёд шудани миқдори энергияи ҳосилшуда ҷараёни эволютсияро тезонид.

Организмҳои якхучайра ва бисёрхучайраҳои содда узви махсуси нафасгирӣ надоранд. Онҳо бо воситаи тамоми сохти бадан оксигени дар об ҳалшударо бо роҳи диффузия қабул мекунанд. Баъдтар вазифаи нафаскаширо дар ҳайвонҳои дар об зиндагикунанда ғалсамаҳо ва дар ҳайвонҳои хушкӣ найҳои трахея ва шушҳо иҷро мекарданд. Дар обҳои пуст, дар паррандаҳо бошад, халтаи ҳаво ҳам дар нафаскашӣ иштирок мекунанд. Дар организм вазифаи нақли оксигенро сафедаҳои махсус иҷро мекунанд. Дар ҳайвонҳои бемӯҳраи содда ин гуна сафедаҳо дар плазма, дар ҳайвонҳои бемӯҳраи олии бошад дар хучайраҳои алоҳида ҷойгир мешаванд. Дар хордадорон ин вазифаро гемоглобини таркиби эритросити хун иҷро мекунад.

Дар ҷараёни эволютсия аввалин узви нафаскашӣ дар ҳалқакирмҳои сермӯяк пайдо шуд. Барҷастагии махсуси қисми сари онҳо вазифаи

нигоҳ доштани моддаҳо ва нафаскаширо ичро мекард. Каммӯякҳо ва шулукҳо бо воситаи сатҳи бадан нафас мегирифтанд. Моллюскаҳои дар баҳр зиндагикунанда бо воситаи ғалсама, баъзе намояндагони моллюскаҳои шикампо бошанд бо воситаи шуш оксигенро қабул мекунанд. узви нафаскашии харчангшаклон аз ғалсама, ҳашаротҳо аз трахеяҳо ва тортанакшаклҳо аз шуш ва трахеяҳо (дар тортанакҳо шуш ва трахеяҳо, дар каждумҳо шуш, дар фаланга ва баъзе канаҳо трахеяҳо) иборат мебошад. Харчангшаклҳои майда узви махсуси нафаскашӣ надоранд. Дар онҳо рӯйпӯши хитинӣ тунук буда, нафаскашӣ бо воситаи сатҳи пӯст ба амал меояд.

Дар ҳайвонҳое, ки скелети сар надоранд, дар ду тарафи девори ҳалқум сӯрохиҳои ғалсама ҷойгир шудаанд. Сӯрохии ғалсама ба ковокии пеши ғалсама кушода шуда оби ба он дохилшуда бо воситаи сӯрохии махсус ба берун бароварда мешавад.

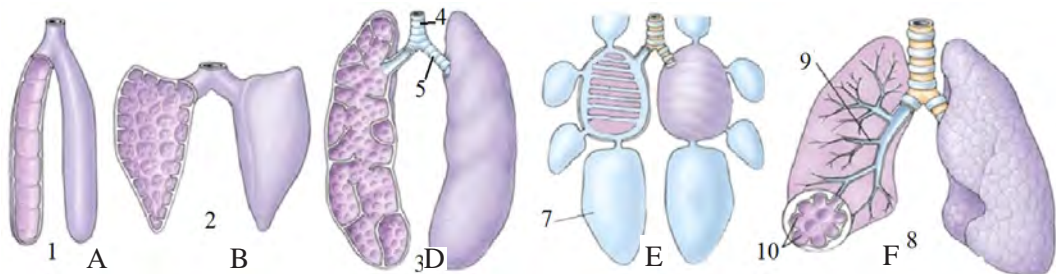
Дар деворҳои сӯрохии ғалсамаи моҳиҳо варақаҳои ғалсама, ки дорои рағҳои хуни капиллярӣ мебошанд, пайдо мешаванд. Дар моҳиҳо шумораи сӯрохиҳои ғалсама кам шуда бошад ҳам, сатҳи нафаскашӣ аз ҳисоби тӯри капиллярҳо васеъ мешавад. Дар моҳиҳои панҷақанот дар тарафи қафои роҳҳои охирини ғалсама пуфаки шиноварӣ ташаккул меёбад. Пуфаки шиноварии дар давраи эмбриогенез ба вучуд омада ва пайванди байни ҳалқум, баъд ҳам боқӣ мемонад. Аз ҳамин сабаб ҳавои ба ҳалқум дохил шуда бе ҳеч мамоният ба пуфаки шиноварӣ мегузарад. Ин хусусият барои ба шуш табдил ёфтани пуфаки шиноварӣ замина мешавад.

Дар чараёни эволютсия, узви нафаскашӣ – шуш аввалин бор дар обхокиҳо пайдо шуд. Дар обхокиҳо, ки аз рӯи пайдоишашон ба моҳиҳои панҷақанот алоқаманданд, нафаскашӣ фақат дар давраи личинкагӣ ба воситаи ғалсама ба амал меояд, баъд аз ба воя расидаи нафаскашӣ ба воситаи шуш ва пӯст содир мешавад. Шуши онҳо сохти халташакл дошта, монеа ва бронхҳо надорад. Бо сабаби набудани қафаси сина ва диафрагма, дар онҳо ҳаво аз ковокии даҳон бо воситаи ҳаракатҳои фурубарӣ ба шуш мегузарад. Дар обхокиҳо аввалин шуда тағояки ҳалқ ташаккул ёфт. Шушҳо айнан аз ҳалқ сар мешаванд. Шуши онҳо хело содда буда сатҳи мубодилаи газ хело хурд мебошад, барои ҳамин ҳам мубодилаи газ бисёртар бо воситаи пӯст ба амал меояд.

Дар хазандаҳо роҳҳои нафас – ҳалқ, трахея ва бронхҳо пурра ташаккул ёфтаанд. Шуши онҳо хурди ғовакшакл буда шумораи бисёри катакчаҳои дохилӣ ва сатҳи калони нафаскашӣ дорад. Лекин бронхҳои онҳо шохаҳо надоранд. Нафаскашӣ асосан аз ҳисоби кашишхӯрии

мушакҳои байни қабурғавӣ ва шикам ба амал меояд. Дар нафаскашӣ пӯст иштирок намекунад.

Шуши паррандаҳо нағз инкишоф ёфтааст. Дар шуши онҳо бронхҳо шох кашида паҳн шудаанд ва бо бронхиолаҳо ба охир мерасанд. Бо сабаби ба парвозкунӣ мутобиқ шудани паррандаҳо, охири бронхҳои дюмини шуш халтачаҳои ҳаворо ҳосил мекунад. Халтачаҳои ҳаво



**Расми 69.** Филогенези узвҳои нафаскашӣ: А. Системаи нафаскашии саламандра; Б. Системаи нафаскашии қурбоққа; В. Системаи нафаскашии калтакалос; 1 – трахея; 2 – бронх. Г. Системаи нафаскашии парранда: 1 – халтачаи ҳаво. Д. Системаи нафаскашии ширхӯрҳо: 1 – бронхҳо; 2 – алвеолаҳо.

то байни мушакҳо, зери пӯст ва ковокии устухонҳо расида мераванд. Ҳангоми парвоз ин халтачаҳо бо ҳаво пур шуда, вазни баданро сабук мекунад. Ба ғайр аз ин ҳавои дохили халтачаҳо ҳангоми нафасбарорӣ аз шуш гузашта, хунро бори дуюм бо оксиген таъмин мекунад.

Рохҳои нафаси ширхӯрон бо эпителияи мӯякдор пӯшонида шудааст. Онҳо аз системаи ҳозима пурра ҷудо шудаанд ва фақат дар қисми ҳалқум бурида мешаванд. Бронхҳо бисёр маротиба шох зада бо бронхиолаҳо ва пуфакчаҳои алвеола ба охир мерасанд. Ковокии сари сина аз ковокии шикам бо диафрагма ҷудо шуда меистад. Дар диафрагма бофтаи мушак нағз инкишоф ёфта, онҳо дар ҳаракатҳои нафаскашӣ аҳамияти хело муҳим доранд (расми 69).

Дар инкишофи эмбрионалии одам ба монанди ҳамаи мӯҳрадорон роҳи нафас ва қисми ибтидоии системаи ҳозима бо ҳам узван пайвастанд. Ҳангоми таваллуд шудан системаи нафаскашии кӯдак ҳоло пурра инкишоф наёфтааст.

Ҳамин тавр системаи нафаскашии мӯҳрадорон дар алоқамандӣ бо муҳити зисти онҳо инкишоф ёфта, дар ҷараёни эволютсия роҳҳои нафас махсус шудааст, мушакҳои нафас такмил ёфтааст ва сатҳи мубодилаи газ зиёд шудааст.





**Маъноий мафҳумҳои зеринро дар дафтарадон нависед:** гликолиз, турш-шавӣ, гемоглобин, трахея, бронхҳо, бронхиолаҳо, алвеолаҳо, диафрагма.



**Дониши худро санҷед:**

1. Сохти узвҳои нафаскашии ҳайвонҳои бемӯҳраро фаҳмонед.
2. Монандии системаи нафаскашии моҳиҳо ва обхокиҳоро фаҳмонед.
3. Монандӣ ва фарқиятҳои системаи нафаскашии хазандаҳо ва паррандаҳоро номбар кунед.
4. Монандӣ ва фарқиятҳои системаи нафаскашии паррандаҳо ва ширхӯр-хоро фаҳмонида диҳед.



**Супоришҳо барои кори мустақилона.** Чадвалро пур кунед.

Ҳайвонҳо	Сохти системаи нафаскашӣ
Моҳиҳо	
Обхокиҳо	
Хазандаҳо	
Паррандаҳо	
Ширхӯрҳо	

## § 42. ЭВОЛЮТСИЯИ УЗВҲОИ ГАРДИШИ ХУНИ ҲАЙВОНҲО



**Дониши худро санҷед.** Системаи гардиши хун барои ҳайвонҳо чӣ гуна аҳамият дорад? Ба системаи гардиши хуни одам кадом узвҳо дохил мешаванд?

Ҳамаи организмҳои зина системаи кушоди биологии худидоракунанда, худбарқароркунанда ва ба таври динамикӣ инкишофёбанда мебошанд. Системаи биологии кушод гуфта, мубодилаи моддаҳо, яъне аз муҳити беруна беист қабул кардани моддаҳои зарурӣ ва ҷудо карда баровардани моддаҳои нодаркор дар назар дошта мешавад.

Дар организми ҳайвонҳои сохти олій хун, лимфа, моеъи бофта ва ситоплазмаи таркиби ҳучайраҳо, муҳити дохилии организмро ташкил медиҳанд.

Системаи гардиши хун ба монанди дигар системаи узвҳо маҳсули филогенези дуру дароз давомёфта ба ҳисоб меравад. Хун бофтаи моеъи пайвастукунанда буда, вай аз плазма ва элементҳои шаклии хун таркиб меёбад.

Дар инкишофи эмбрионалии организм хун ва узвҳои системаи гардиши хун аз мезодерма инкишоф меёбанд.

**Тағйиротҳои эволюсионӣ дар системаи гардиши хуни ҳайвонҳои бемӯҳра.** Дар ҳайвонҳои соддаи бемӯҳра (актинияҳо, рӯдаковокҳо, паҳнкормҳо) системаи гардиши хун мавҷуд нест. Дар онҳо оксиген ва моддаҳои ғизоӣ бо роҳи диффузия дар бадан паҳн мешаванд. Системаи гардиши хун даставвал дар ҳалқақормҳо пайдо шудааст. Дар онҳо системаи рағҳои хун аз рағҳои хуни қафо ва шикам ки ба бадан рафтаанд, иборат аст. Онҳо байни ҳам бо рағҳои хуни ҳалқагӣ пайваست шудаанд. Хун аз рағи хуни қафо ба пеш ва аз рағи хуни шикам ба қафо ҷорӣ мешавад.

Рағҳои хуни ҳалқагии атрофи ҳалқум кашиш хӯрда вазифаи “дил”-ро иҷро мекунад. Хун аз рағҳои хуни калон ба рағҳои хуни майда ва аз он ба капиллярҳо мегузарад ва дар пӯст аз оксиген сер мешавад. Хун ранги сурх дорад, лекин оҳан дар таркиби гемоглобин набуда, балки дар плазма ҳал шудааст. Системаи гардиши хун пӯшида аст.

Дил даставвал дар моллюскаҳо пайдо шудааст. Дил дар дохили ҳалтаи пеши дил ҷойгир шудааст. Даҳлези дил ва меъдаҳои дил пай дар ҳам кашиш хӯрда, хун ба рағҳо ҷорӣ мешавад. Даруни рағҳо кушода буда, хун ба ковокии байни узвҳои дохили мерезад. Дар он ҷо оксигенро ба бофтаҳо расонида, аз гази ангидриди карбонат сер мешавад. Аз байни узвҳо хун боз дар рағҳо чамъ мешавад ва дар шуш ва ё ғалсама аз оксиген сер шуда ба даҳлези пеши дил мерезад. Дар моллюскаҳои сарпо дил аз як меъдача ва ду ва ё чор даҳлез иборат мебошад.

Дар бандпӯйҳо ҳам системаи гардиши хун кушод аст. Хун бо моеъи бадан омехта шуда, гемолимфаро ҳосил мекунад. Дили харчангшаклон панҷқиррагӣ буда, дар қафои сари сина ҷойгир шудааст. Дили тортанакшаклҳо дар тарафи қафои қисми шикам ҷойгир шудааст.

Хуни аз оксиген сершуда аз дил ба рағҳо баромада, ба ковокии бадан мерезад. Оксиген ва моддаҳои ғизоиро ба бофтаҳо мерасонад ва маҳсулоти ихроҷро гирифта ба узви нафаскашӣ меравад. Аз оксиген сер шуда боз ба дил мерезад.

Системаи гардиши хуни ҳашаротҳо ба найи дароз монанд аст: аз дили бисёрхонагӣ ва рағи калони аорта таркиб ёфта, дар кашонидани оксиген иштирок намекунад. Аз ҳамин сабаб дар хуни онҳо эритроситҳо ва ҳучайраҳои хун намешаванд. Гемолимфаи ҳашаротҳо беранг, зард ё ки сабз мешавад. Хун аз дил ба аортаи калон, аз он ҷо ба ковокии бадан мегузарад ва онро шуста, аз як ҷуфт сӯроҳии ҳар як хона ба дил мерезад. Дар ҳашаротҳо системаи гардиши хун содда буда, фақат моддаи ғизоӣ мекашонад. Таркиби хун ба моеъи бадан монанд аст.

**Тағйиротҳои эволюсионӣ дар системаи гардиши хуни ҳайвонҳои мӯйдор.** Дар ҳайвонҳои хордадор филогенези системаи гардиши хун баръало ба назар мерасад. Бо оксиген ва моддаҳои ғизоӣ пурра таъмин намудани бофта ва узвҳо барои тезонидани мубодилаи моддаҳо ва зиёд шудани энергия сабаб мешавад. Ин бошад эволютсияро метезонад.

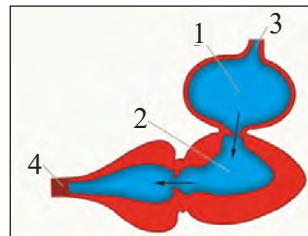
Системаи гардиши хуни ҳайвонҳои скелети сар надошта содда буда, дил надоранд. Аортаи шикам вазифаи дилро иҷро мекунад. Ҳаминро таъкид кардан лозим аст, ки дар онҳо артерияҳои ғалсама ба капиллярҳо тақсим намешаванд. Дар ғалсама хун аз оксиген сар шуда, ба аортаи қафо мерезад. Аз аорта ба артерияҳо, аз онҳо ба капиллярҳо гузашта бофтаҳоро бо оксиген таъмин мекунад. Хуни аз узвҳои дохилӣ ва рӯда чамъшуда дар чигар тоза шуда ба аортаи шикам мерезад. Системаи гардиши хуни лансетник пӯшида буда, хун дар як доира ҳаракат мекунад.

Дар моҳиҳо хун дар гурда ва чигар ҳосил мешавад. Системаи гардиши хун хело такмил ёфта, нишонаҳои прогрессивӣ дорад. Дили аз даҳлез ва меъдача иборат буда пайдо шудааст. Дар дили онҳо фақат хуни венагӣ ҷорӣ мешавад. Хун аз даҳлез ба меъдача, аз меъдача ба аортаи шикам ва баъд ба воситаи 4 ҷуфт артерияи ғалсама ба ғалсама меравад. Моҳиҳо аз лансетник бо он фарқ мекунанд, ки артерияҳои ғалсама ба капиллярҳо тақсим намешаванд. Хун дар ғалсама аз оксиген сер шуда, ба аортаи қафо ва баъд ба бофта ва узвҳо паҳн мешавад (расми 70).

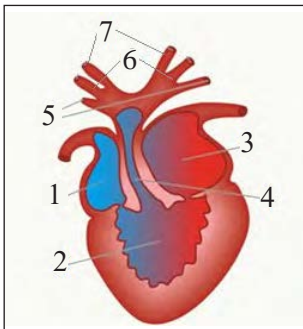
Ба хушкӣ баромадани мӯҳрадoron ва бо воситаи шуш ба амал омадани нафаскашӣ боиси тағйирёбии гардиши хун шуд.

Дар обҳои хун дар сипурз, чигар ва мағзи устухон ҳосил мешавад.

Дил аз ду даҳлез ва як меъдача иборат буда, дар ду доира ҳаракат мекунад. Лекин ин доираҳои гардиши хун аз ҳамдигар пурра ҷудо нашудаанд. Аз он се ҷуфт артерия мебарояд. Бо воситаи як ҷуфт артерияи шуш-пӯст хуни венагӣ ба шуш ва пӯст меравад. Хуни аз оксиген сер шуда бо воситаи венаи шуш ба даҳлези чап, ба воситаи венаи пӯст бошад, ба венаи дарунқовок мерезад. Ин доираи хурди гардиши хун ба ҳисоб меравад. Хуни омехтаи меъдача бо воситаи як ҷуфт (рост ва чап) роҳи аорта ва хуни ҳоло омехтанашудаи артериалӣ бо воситаи як ҷуфт артерияҳои хоб ба

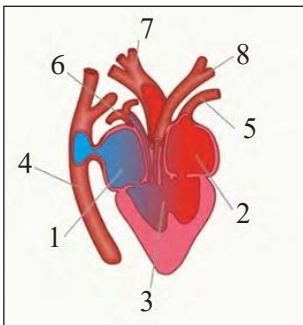


**Расми 70.** Сохти дили моҳӣ: 1 – даҳлези дил; 2 – меъдачаи дил; 3 – рағи вена; 4 – аортаи шикам.



**Расми 71.** Сохти дили обхокиҳо:

- 1 – даҳлезии рост;
- 2 – меъдача;
- 3 – даҳлези чап;
- 4 – конуси артериалӣ;
- 5 – артерияҳои шуш;
- 6 – артерияҳои хоб;
- 7 – камонҳои аорта.



**Расми 72.** Сохти дили хазандаҳо:

- 1 – даҳлези рост;
- 2 – даҳлези чап;
- 3 – меъдача
- 4 – венаи дарунҳолӣ;
- 5 – венаи шуш;
- 6 – артерияи шуш;
- 7 – роҳи аортаи рост;
- 8 – роҳи аортаи чап.

мағзи сар меравад. Хуни венагии аз мағзи сар ва бадан чамъшуда бо воситаи венаҳои дарунҳолӣ ба даҳлези рост мерезад. Ин доираи калони гардиши хун ба ҳисоб меравад. Дар онҳо набз паст буда, 40-50-то ва дар баъзеҳояшон 20-30-торо ташкил мекунад (расми 71).

Хазандаҳо ҳайвонҳои ҳақиқии хушкӣ буда, хун дар мағзи устухонҳо ва сипурз ҳосил мешавад. Дили онҳо аз ду даҳлез ва як меъдача иборат аст. Меъдача бо монсаи нопурра чудо карда шудааст. Дар тимсоҳҳо монса пурра буда, дилашон чорхонагӣ мебошад. Лекин дар бадани ҳамаи хазандаҳо хуни омехта ҷорӣ мешавад. Хазандаҳо аз обхокиҳо бо он фарқ мекунанд, ки аз меъдачаи онҳо ба таври мустақил 3 то рағи хун мебарояд. Аз тарафи чапи меъдача камони аортаи рост, ки хуни артериалӣ дорад, мебарояд ва аз он артерияи хоб ба мағзи сар, аз қисми миёнааш камони артерияи чап ба бадан ва аз тарафи ростав артерияи шуш, ки хуни венагӣ дорад, мебарояд. Камонҳои аортаи чапу рост якҷоя шуда, аортаи қафоро ҳосил мекунанд. Аз ҳамин сабаб ба мағзи сар хуни артериалӣ, ба бадан хуни омехта ва ба шуш бошад хуни венагӣ меравад. Хун аз венаҳои шуш ба даҳлези чап мерезад. Хуни венагии аз мағзи сар ва бадан омада ба даҳлези рост мерезад.

Доираи хурди гардиши хун аз меъдачаи дил баромада дар шуш аз оксиген сер шуда, ба даҳлези чап мерезад. Хуни даҳлезҳои чапу рост ба меъдачаи дил мегузарад. Аз сабаби дар рағҳои хуни артериалии хазандаҳо хуни омехта ҷорӣ будан (венагӣ ва артериалӣ), дар ҷараёни мубодилаи моддаҳо энергия кам ҳосил мешавад. Бо сабаби дар мубодилаи моддаҳо кам ҳосил шудани энергия, онҳо сардхун ба ҳисоб мераванд (расми 72).

Дили паррандаҳо ва ширхӯрҳо чорхонагӣ буда, хуни артериягӣ ва венагӣ омехта наме-

шаванд. Онҳо ҳайвонҳои гармхун ба ҳисоб меваранд. Хуни паррандаҳо дар мағзи устухон ва сипурз ҳосил мешавад. Дилашон аз даҳлезҳои чап ва рост ва меъдачаҳои чапу рост иборат аст. Артерияи рост, ки аз меъдачаи чап сар мешавад, дилро аз рост давр зада, баданро бо хуни артериягӣ таъмин мекунад. Дар паррандаҳо аз рост давр задани аорта, онҳоро аз ширхӯрҳо фарқ мекунонад. Хуни венагии дар бофта ва узвҳои бадан аз ҳисоби мубодилаи газ ҳосилшуда бо воситаи чигар ба венаҳои дарунҳолӣ ва аз онҳо ба даҳлези рости дил, хуни артериягии аз шуш омада бошад ба даҳлези чап мерезад. Дили паррандаҳо дар як дақиқа 500 маротиба мезанад. Чунки дар онҳо мубодилаи моддаҳо тез буда, ҳарорати бадан баланд аст ва  $+42^{\circ}\text{C}$ -ро ташкил мекунад. (расми 73).

Ширхӯрҳо ҳайвонҳои сохти аз ҳама олий мебошанд. Хуни онҳо дар мағзи устухон, сипурз ва ғадудҳои лимфа ҳосил мешавад. Ба монанди паррандаҳо доираҳои хурд ва калони гардиши хун тамоман ҷудо шудаанд. Аортаи аз меъдачаи чап баромада дилро аз чап давр зада, дар қафои устухони тӯш равоқ ҳосил намуда бо воситаи сутунмӯҳра ба бадан паҳн мешавад. (расми 74).

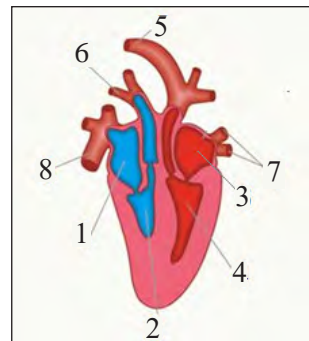
Эволютсияи системаи гардиши хун асосан аз се зина иборат аст:

1. Пайдошавии дил ва зиёд шудани шумораи хонаҳои дил (камера).

2. Аз ду доира – калон ва хурд иборат будани гардиши хун.

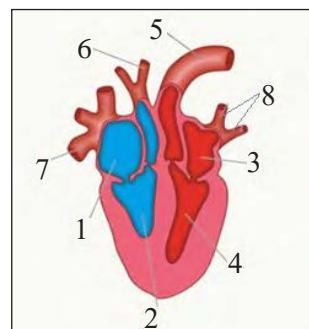
3. Ба қисмҳои артериягии чап ва венагии рост ҷудо шудани дил.

Дар зинаҳои поёнии эволютсия гуногуншаклии ҳуҷайраҳои хун бисёртар мушоҳида мешавад. Дар натиҷаи интиҳоби табиӣ ин гуногуншаклӣ кам мешавад ва фақат шаклҳои асосии ҳуҷайраҳои хун боқӣ мемонад. Ҳамин тавр дар эволютсияи



**Расми 73.** Сохти дили одам:

- 1 – даҳлези рост;
- 2 – меъдачаи рост;
- 3 – даҳлези чап;
- 4 – меъдачаи чап;
- 5 – роҳи аортаи рост;
- 6 – артерияи шуш;
- 7 – венаҳои шуш;
- 8 – венаи дарунҳолӣ.



**Расми 74.** Сохти дили ширхӯрон.

- 1 – даҳлези рост;
- 2 – меъдачаи рост;
- 3 – даҳлези чап;
- 4 – меъдачаи чап;
- 5 – роҳи аортаи чап;
- 6 – артерияи шуш;
- 7 – венаи дарунҳолӣ;
- 8 – венаҳои шуш.

системаи гардиши хун такмилёбии ҳучайраҳои хун ба тағйирёбии сохт ва функцияҳои элементҳои шаклии хун сабаб шуд.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** диффузия, гемолимфа, конуси артерия.



**Дониши худро санчед.**

1. Эволютсияи системаи гардиши хуни ҳайвонҳои бемӯҳраро фаҳмонед.
2. Системаи гардиши хуни моҳиҳоро бо системаи гардиши хуни обхокиҳо муқоиса кунед. Аломатаҳои такмилёфтaro чун қарда нишон диҳед.
3. Хусусиятҳои ба худ хоси системаи гардиши хуни ҳазандаҳоро фаҳмонед.
4. Умумиятҳо дар системаи гардиши хуни паррандаҳо ва ширхӯрҳо аз чӣ иборат аст?



**Супоришҳо барои кори мустақилона.** Чадвалро пур кунед.

Ҳайвонҳо	Сохти дил	Доираҳои гардиши хун
Бемӯҳраҳо		
Моҳиҳо		
Обхокиҳо		
Ҳазандаҳо		
Паррандаҳо		
Ширхӯрҳо		

## § 43. ЭВОЛЮТСИЯИ УЗВҲОИ ҲОЗИМАИ ҲАЙВОНҲО



**Дониши худро санчед.** Дар асоси донишҳои азхудкардаатон доир ба системаи ҳозимаи ҳайвонҳо маълумот диҳед.

Қариб ҳамаи ҳайвонҳо аз ҳисоби моддаи тайёри органикӣ ғизо мегиранд. Дар чараёни ғизогирӣ ин моддаҳо ба тағйиротҳои мураккаб дучор мешаванд ва ба моддаҳои барои организм зарурӣ табдил ёфта ба сифати материали сохтмон сарф мешаванд ё ин ки то маҳсулоти охирин таҷзия шуда энергия ҳосил мекунанд. Дар ҳайвонҳо қабул кардани ғизо, майда кардани он, ҳосил кардани шираи ҳозима ва аз худ кардани он дар системаи ҳозима ба амал меояд.

Ҳайвонҳои якҳучайра-амёбаҳо моддаҳои ғизоиро бо пойҳои сохтаи худ ихота қарда мегиранд ва дар натиҷаи дар моеъи ситоплазма ҳосил шудани шираи ситоплазма, хӯрок ҳазм мешавад. Дар таркиби шираи ҳозима сафеда, чарб, карбогидрат ва ферментҳои кислотаҳои

нуклеиниро тақсимкунанда мавҷуд аст. Онҳо моддаҳои калонмалекулаи таркиби тўмаро то аминокислотаҳо, кислотаи равған, глитсерин, глюкоза ва нуклеотидҳо тақсим мекунад. Дар инфузорияҳо ғизогирӣ каме мураккабтар аст. Дар як тарафи бадани онҳо сӯроҳии маҳсул, дар таги он сӯроҳии даҳон ва дар атрофаш мӯякҳо ҷойгир шудаанд. Сӯроҳии даҳон бо ҳалқуми кӯтоҳ пайваст аст. Дар қаъри ҳалқум вакуолаи ҳозима ҳосил мешавад. Қисми ҳазмнашудаи хӯрок бошад аз сӯроҳии маҳсули ихроҷ ба берун бароварда мешавад.

Дар бисёрхучайраҳои содда ковокии бадан вазифаи рӯдаро иҷро мекунад. Ғизо дар дохили хучайра ҳазм мешавад, қисми ҳазмнашудааш бошад ба ковокии бадан ва баъд бо воситаи даҳон ба берун бароварда мешавад.

Дар паҳнкормҳо аввал рӯдаи миёна ба шохаҳо ҷудо шуда, ки нӯгаши маҳкам аст пайдо шудааст. Ғизо бо воситаи сӯроҳии даҳон ба ҳалқуми кӯтоҳ аз он ҷо ба рӯда гузашта ҳазм мешавад. Қисми ҳазмнашудааш бо воситаи даҳон ба берун бароварда мешавад. Дар онҳо рӯдаи қафо ва сӯроҳии мақъад мавҷуд нест. Дар тасмакормҳо паразит, ҳазми хӯрок содда шуда, ғизо бо воситаи сатҳи бадан ҷаббида гирифта мешавад.

Системаи ҳозимаи лӯндакормҳо аз ҳалқум, сурхрӯда, рӯдаи миёна ва рӯдаи қафо иборат аст. Қисми ҳазмнашудаи хӯрок бо воситаи сӯроҳии мақъад ба берун бароварда мешавад. Аз лӯндакормҳо сар карда рӯдаи қафо ва сӯроҳии мақъад пайдо шудааст.

Системаи ҳозимаи ҳалқақормҳо аз даҳон, ҳалқум, ҷиғилдон, меъда ва рӯдаҳо иборат аст. Сатҳи рӯда фуруҳамиҳои шакли гидраро ҳосил мекунад ва он сатҳи ҷаббиши рӯдаро зиёд мекунад.

Системаи ҳозимаи моллюскаҳо ба ҳалқақормҳо монанд аст. Аз онҳо сар карда дар ҳалқум забони мушакдор, дар болои забон дандончаҳои хурд ҳосил шудаанд. Фаъолияти ғадудҳое, ки дар ҳазми хӯрок иштирок мекунад, зиёд мешавад. Моеъе, ки ҷигар ҳосил мекунад ба меъда мерезад, роҳҳои як ҷуфт ғадуди оби даҳон бошад ба ҳалқум кушода мешавад.

Дар бандпоён фаъолияти ҷағҳо пурзӯр шуда бо ёрии онҳо ғизо майда карда мешавад. Фаъолияти ғадудҳо ҳам зиёд мешавад. Масалан, дар тортанакҳо ғадуди захр дар ҳазми хӯрок ҳам иштирок мекунад. Роҳи як ҷуфт ғадуди оби даҳон бошад ба ковокии даҳон кушода мешавад. Тортанак тўмаро дошта, онро бо воситаи моеъе, ки аз ғадуди захр мебарояд фалаҷ мекунад, ферментҳои таркиби моеъ моддаҳои дар бадани тўма бударо тақсим намуда, ба моддаи моеъи қисман ҳазмшуда табдил медиҳанд ва тортанак онро фуру мебарад, яъне ғизо аввал дар беруни организм ҳазм мешавад. Дар сарҳади байни меъда ва

рӯдаи миёна якчанд барчастиҳои нӯгаш маҳкам пайдо шудааст. Ғизои ҳазмнашуда бо воситаи сӯроҳии мақъад ба берун бароварда мешавад.

Дар ҳайвонҳо ба скелети сар системаи ҳозима аз рӯдаи рости ба қисмҳои худонашуда ва найшакл иборат мебошад. Рӯда аз ҳалқум сар шуда то сӯроҳии мақъад давом мекунад. Аз қисми пеши рӯда ғадуди чигар ҳосил мешавад.

Аз моҳиҳо сар қарда системаи ҳозима хело инкишоф ёфтааст. Дар чоғҳои дандонҳои сохташон як хела ҷойгир шудаанд. Ин дандонҳои фақат вазифаи нигоҳ доштани ғизоро иҷро мекунад. Найи ҳозима ба қисмҳои ҷудо шудааст. Системаи ҳозима аз даҳон, ҳалқум, сурхрӯда, меъда, рӯдаи борик, рӯдаи ғафс ва сӯроҳии мақъад иборат аст. Чигар нағз инкишоф ёфта, аз моҳиҳо сар қарда талхадон пайдо шудааст.

Дар ковокии даҳони обхокиҳо дандонҳо ва ғадудҳои оби даҳон нағз инкишоф ёфтаанд. Оби даҳон хӯрокро тар мекунад, лекин таъсири кимиёвӣ намерасонад. Рӯдашон нисбат ба моҳиҳо дароз буда, ғадудҳои ҳозима нағз инкишоф ёфтаанд. Аз моҳиҳо бо он фарқ мекунад, ки рӯда бевосита ба берун кушода нашуда, балки қисми васеъшудаи он ба сӯроҳии мақъад кушода мешавад.

Системаи ҳозимаи хазандаҳо ба обхокиҳо монанд аст. Онҳо аз обхокиҳо бо он фарқ мекунад, ки дар чоғҳои дандондоранд ва фаъолияти ғадудҳои оби даҳон зиёд шудааст. Дар морҳои захрнок як ҷуфт ғадудҳои захр ҳам дар ҳазми хӯрок иштирок мекунад. Дар сарҳади байни рӯдаи борик ва рӯдаи ғафс кӯррӯда ташаккул ёфтааст, роҳи рӯдаи ғафс ба сӯроҳии мақъад кушода мешавад.

Дар системаи ҳозимаи паррандаҳо, тағйиротҳои, ки барои парвоз қардан имкон медиҳанд, пайдо шудаанд. Дандондоранд, рӯдаҳо қалон шудаанд, ҳатто дар баъзе паррандаҳо талхадон ҳам нест. Дар майда қардани хӯрок чигилдон ҳам, ки дар сурхрӯда ҳосил шудааст, иштирок мекунад. Мушакҳои меъда зӯр инкишоф ёфтаанд. Тақсимшавии механикӣ ва кимиёвӣ хӯрок дар меъда ба амал меояд. Паррандаҳо хӯрокро тез ҳазм мекунад. Ин ба фаъолияти ғадудҳои ҳозима вобаста аст. Моеъи талха, ки дар чигар ҳосил мешавад ва шираи ғадуди зери меъда ба рӯдаи борик мерезад. Рӯдаи ғафси паррандаҳо кӯтоҳ буда, рӯдаи рост надоранд. Ғизои ҳазмшуда бо воситаи сӯроҳии мақъад (клоака) ба берун бароварда мешавад.

Бо сабаби гуногунии ғизо дар системаи ҳозимаи ширхӯрҳо мутобиқшавиҳо пайдо шудаанд. Ковокии даҳон бо лабҳои гирда ихота шудаанд. Дар ковокии даҳон забони аз қисмҳои макандаи бисёр иборат будае, ки сатҳшон бо ресепторҳои тамбҳискуни пӯшида шудааст, се ҷуфт ғадуди



оби даҳон, дандонҳои решаҳояшон дар устухони чоғ чойгиршудаи аз дентин иборат ва қабати беруниаш сирпӯш чойгир шудаанд. Бахусус пайдошавии дандонҳои махсус мутобиқшавии муҳим дар системаи ҳозимаи ширхӯрҳо ба ҳисоб меравад.

Системаи ҳозима аз даҳон, сурхрӯда, меъда (содда ва ё ки мураккаб), рӯдаҳои борик, ғафс ва рост иборат аст. Андозаҳои рӯдаҳо калон шудааст. Махсусан, кӯррӯда дароз шудааст. Ғадуди кирмшакл ҳам дар ҳазми хӯрок иштирок мекунад. Хӯроки ҳазмнашуда ба воситаи сӯроҳии мақъад ба берун бароварда мешавад.

Дар системаи ҳозимаи ширхӯрҳо бо роҳи идиоадаптатсия таҳассусшавии дандонҳо, вобаста ба манбаи ғизо, содда ва ё мураккабшавии меъда ба вучуд омадааст. Меъдаи мураккаб дар ҳайвонҳои чуфтсум мавҷуд буда, озуқаи онҳо асосан аз клетчаткаҳои душворҳазмшаванда иборат мебошад. Дар ҳайвонҳои кавшакунанда, ҳазмшавии чунин хӯрок аз ҳисоби фаъолияти ҳаётии бактерияҳои алоҳида ва инфузорияҳо, ки дар меъда дар ҳолати сапрофитӣ зиндагӣ мекунанд, ба амал меояд. Яъне онҳо клетчаткаро мулоим карда, туршонида ба ҳолати ҳазмшавӣ меоранд. Дар меъда ғизои аз тарафи бактерияҳо ва инфузорияҳо қор кардашуда дар шакли лукма ба ковокии даҳон баргардонида мешавад ва бо воситаи дандонҳо майда карда шуда аз нав фуру бурда мешавад. Хӯрок бо таъсири шираи меъда, моеъи талха ва шираи ғадуди зери меъда ҳазм мешавад.

Ҳамин тавр эволютсияи системаи ҳозимаи мӯҳрадорҳо роҳи мураккабро гузашта, аввал найи рӯда ташаккул ёфт, баъдтар ба қисмҳои гуногун ҷудо шуд, роҳи ҳозима дароз шуд, аз ҳисоби гирдаҳо васеъ шудани сатҳи рӯда, инкишоф ёфтани ғадудҳои ҳозима ва таҳассусшавии дандонҳо ба амал омад.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтарагон нависед:** вакуолаи ҳазм, сурхрӯда, рӯдаи миёна, рӯдаи қафо, сӯроҳии мақъад, талхадон, чигар, эндодерма, эктодерма.



**Дониши худро санҷед.**

1. Сохти узвҳои ҳозимаи ҳайвонҳои бемӯҳраро фаҳмонед.
2. Монандӣ ва фарқиятҳои байни системаи ҳозимаи моҳиҳо ва обхокиҳоро муайян кунед.
3. Монандӣ ва фарқиятҳои байни системаи ҳозимаи хазандаҳо ва паррандаҳоро номбар кунед.
4. Монандӣ ва фарқиятҳои байни системаи ҳозимаи паррандаҳо ва ширхӯрҳоро фаҳмонед.



Супоришхо барои кори мустақилона. Чадвалро пур кунед.

### Системаи ҳозимаи одам.

Қисмҳои системаи ҳозима	Узвҳои қисм	Вазифаҳояшон



#### Фикри худро баён кунед.

Дар олами ҳайвонот тағйир ёфтани системаи ҳозима ба кадом омилҳо вобаста аст? Шумо чӣ фикр доред.

## § 44. ЭВОЛЮТСИЯИ УЗВҲОИ ИХРОҚ ВА ЧИНСИИ ҲАЙВОНҲО



**Дониши худро санҷед.** Дар асоси донишҳои аз худкардаатон гуфта диҳед, ки аҳамияти системаи ихроқ дар чист? Ба узвҳои ихроқ кадом узвҳо дохил мешаванд? Доир ба аҳамияти узвҳои чинсӣ маълумот диҳед?

Моддаҳои ғизоии аз берун қабул кардаи организмҳо дар системаи ҳозима ба тағйиротҳои муайяни физикӣ ва кимиёвӣ дучор мешаванд ва аз худ карда мешаванд ва моддаҳои боқимонда ки дар чараёни мубодилаи моддаҳо ва энергия ҳосил мешаванд бо воситаи узвҳои ихроқ чудо карда шуда бароварда мешаванд.

Дар инфузорияҳо сохти узви ихроқ каме мураккаб шудааст, ҳар як вакуолаи кашишхӯранда аз найчаи дарози чамъкунанда, пуфакча ва найчаи бароранда иборат аст. Оби зиёдатӣ ва моддаҳои нодаркор бо воситаи найи чамъкунанда дар пуфакчаи вакуола чамъ мешаванд. Девори пуфакча кашиш хӯрда бо ёрии найчаи берунбарор ба берун бароварда мешавад.

Дар ҳайвонҳои якхучайра моддаҳои боқимондае, ки дар натиҷаи мубодилаи моддаҳо ва энергия ҳосил мешаванд ва оби зиёдатӣ ба воситаи вакуолаҳои кашишхӯранда ба берун бароварда мешаванд.

Дар инфузорияҳо сохти узви ихроқ каме мураккаб шудааст, ҳар як вакуолаи кашишхӯранда аз найчаи дарози чамъкунанда, пуфакча ва найчаи бароранда иборат аст. Оби зиёдатӣ ва моддаҳои нодаркор ба воситаи найи чамъкунанда дар пуфакчаи вакуола чамъ мешаванд. Девори пуфакча кашиш хӯрда бо ёрии найчаи бароранда ба берун бароварда мешавад.

Рӯдаковокҳо узви маҳсуси ихроқ надоранд. Маҳсулоти мубодилаи моддаҳо бо ёрии вакуолаҳои кашишхӯрандаи хучайраҳои қабати

эндотерма ба ковокии бадан ва аз он чо ба муҳити беруна бароварда мешавад.

Системаи ихроҷи паҳнкормҳо аз протонейфридийҳо (гурдаи оддӣ) иборат мебошад. Протонейфридий аз найчаҳои ба шохаҳо ҷудошудаи нӯгаш баста, ки аз як қабат бофтаи эпителий иборат аст, сар мешавад. Найчаҳо пайваст шуда найи калон ҳосил мекунанд. Оби зиёдатӣ ва моддаҳои захроқи моеъи ковокии баданро пуркарда бо воситаи чараёни диффузия дар найҳои калон чамъ мешаванд ва ба берун бароварда мешаванд.

Системаи ихроҷи лӯндакормҳо аз ду найи дарози ба рафти бадан ҷойгиршуда иборат аст. Найҳои дароз дар тарафи сар бо ҳам пайваст шуда, “ғадудҳои гардан”-ро ҳосил мекунанд ва онҳо бо воситаи сӯроҳии ихроҷ ба берун кушода мешаванд.

Дар ҳар як қисми бадани ҳалқакирмҳо як ҷуфт метанейфридийҳо ҷойгир шудаанд. Қисми дар ковокии бадан ҷойгиршудаи найча, ба шакли қиф (воронка) васеъ шудааст, мижгонакҳо дорад. Дар натиҷаи ҳаракати мижгонакҳо маҳсулоти нодаркорӣ дар қиф чамъ мешавад ва аз найча ба берун бароварда мешавад.

Системаи ихроҷи моллюскаҳо аз гурдаи тасмашакл иборат аст. Сохти гурдаҳо ба метанейфридияҳои ҳалқакирмҳо монанд аст. Як нӯги найчаи қифшакли бо мижгонакҳо пӯшидашуда ба даҳлезии назди дил, дуюмаш бошад, ба ковокии мантия кушода мешавад. Пайвастшавии як нӯги метанейфридийҳо ба даҳлезии пеши дил, боқимондаи мубодилаи моддаҳои таркиби хунро дар натиҷаи диффузия ҷудо карда мегирад ва ба ковокии мантия мебарорад. Дар моллюскаҳо дар байни системаи ихроҷ ва гардиши хун алоқамандӣ ба вуҷуд омадааст.

Аз байни ҳайвонҳои бемӯҳра дар намояндагони бандпӯйҳои сохташон олий системаи ихроҷ барои ҳар як синф сохти ба худ хосро дорад. Масалан, системаи ихроҷи харчангшаклҳо аз як ҷуфт ғадуди сабз ва найчаҳои онҳо иборат аст. Нӯги ба монанди пуфак васеъшудаи ғадудҳо дар ковокии бадан ҷойгир мешавад. Найчаҳо бошанд бо воситаи мӯйлабҳои калон ба берун кушода мешаванд.

Системаи ихроҷи тортанакшаклон аз як ҷуфт найчаҳои ба шохаҳо ҷудошудаи малпигӣ иборат мебошад. Найчаҳои малпигӣ ба ковокии рӯда кушода мешаванд. Маҳсулоти ихроҷ дар ҳолати кристаллӣ бо воситаи рӯдаи қафо ба берун бароварда мешавад. Ин ба тортанакҳо барои обро сарфа кардан имконият медиҳад. Дар хашаротҳо системаи ихроҷ аз найчаҳои малпигӣ иборат аст.

Ҳамин тавр дар ҳайвонҳои бемӯҳра узвҳои алоҳидаи ихроҷ ташаккул ёфта бошанд ҳам, системаи мазкур аз ҷиҳати функционалӣ он қадар мукамал нест. Чунки системаи ихроҷ аз сабаби бо системаи гардиши хун пайваст набуданаш, маҳсулоти ихроҷ аввал ба ковокии бадан баъд ба берун бароварда мешавад. Дар натиҷа дар ковокии бадан доимо миқдори муайяни боқимондаи моддаҳо нигоҳ дошта мешавад.

Дар ҳайвонҳои, ки скелети сар надоранд системаи ихроҷ аз метанефридийҳои ба рафти бадан ҷойгир шуда иборат аст. Ҳар як метанефридий ба ковокии бадан ва бо воситаи сӯроҳии умумӣ ба ковокии пеши ғалсама кушода мешавад.

Дар ҳайвонҳои мӯҳрадор моддаҳои чудошаванда ба ғайр аз гурдаҳо бо воситаи пӯст ва шуш ҳам ба берун бароварда мешаванд. Гурдаҳои узви асосии ихроҷ буда, дар чараёни филогенез се зинаро мегузаранд.

Зинаи якум – гурдаи ибтидоӣ, дар моҳиҳо ва личинкаҳои обҳои мавҷуд аст.

Зинаи дуюм – гурдаи якумин ё ки гурдаи бадан, дар моҳиҳои ба балоғат расида ва қурбоққаҳо вомехӯрад.

Зинаи сеюм – гурдаи ҳақиқӣ, дар хазандаҳо, паррандаҳо ва ширхӯрҳо вомехӯрад (расми 75).

Дар моҳиҳо системаи ихроҷ аз як ҷуфт гурдаҳои тасмашакл иборат буда дар, як тарафи сутунмӯҳра ҷой гирифтааст. Қисми пеши гурдаҳои мазкур фақат дар давраи эмбрионалӣ аҳамият дошта, дар моҳиҳои ба воя расида ба рудимент табдил меёбанд.

Гурдаи ибтидоӣ сохти содда дорад, аз каналчаҳои калон иборат аст ва бо системаи гардиши хун пайваст нест. Маҳсулоти ихроҷ ба ковокии бадан ва аз он ҷо ба берун бароварда мешавад.

Дар моҳиҳои ба воя расида вазифаи ихроҷро гурдаи бадан иҷро мекунад. Гурдаҳои бадан гурдаи ибтидоӣ ба ҳисоб рафта дар он капсулаи Шумянский – Бауман ва гиреҳи Малпигӣ пайдо шудааст. Ба ҳамин тарз дар байни системаи ихроҷ ва гардиши хун алоқа пайдо шудааст. Дар обҳои ба воя расида гурдаи якумини бадан мавҷуд буда, онҳо дар қурбоққаи модина фақат вазифаи чудо кардани пешоб, дар наринаҳо бошад ба ғайр аз ин вазифаи роҳи нутфаро ҳам иҷро мекунанд.

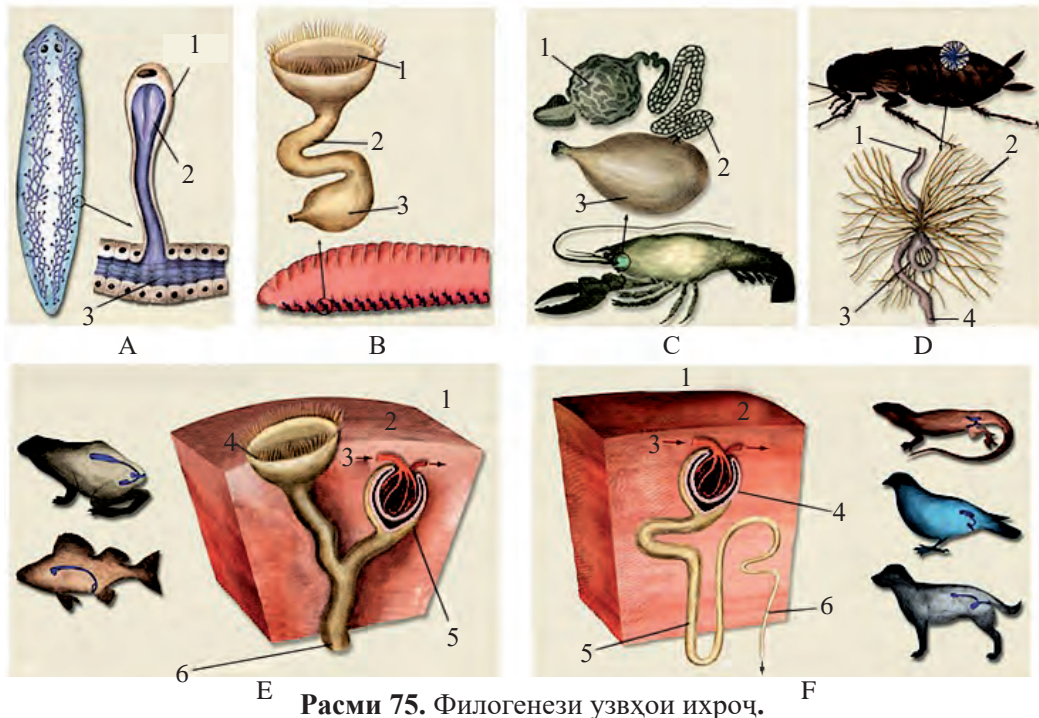
Дар мӯҳрадорҳои сохти олий (паррандаҳо, ширхӯрҳо) гурдаи ибтидоӣ ва гурдаи якумин фақат дар давраи эмбрионалӣ мавҷуданд, баъд ба ҳолати рудимент мегузаранд. Баъди ба воя расидан аз гурдаи дуюмин гурдаҳои ҳақиқӣ ҳосил мешаванд. Алоқаи гурдаҳои дуюмин бо ковокии

бадан канда шуда, вобастагиаш бо системаи гардиши хун зиёд мешавад. Шумораи нефронҳои гурда ҳам зиёд мешавад.

Дар эмбриони одам дар аввали ҳафтаи сеюм гурдаҳои ибтидоӣ, дар охири ҳафтаи сеюм гурдаи якумин ва аз думоҳагӣ сар карда то таваллуд шудаи гурдаҳои ҳақиқӣ ташаккул меёбанд.

Дар одамон гурда ба ғайр аз ихроҷ дар таъмин намудани гомеостаз, идора кардани ҳаҷми хун, да меъёр нигоҳ доштани фишори хун ва дар мубодилаи чарб, сафеда, карбогидрат ва витаминҳо ҳам иштирок мекунанд.

Системаи ихроҷ аз ҷиҳати филогенетикӣ бо системаи ҷинсӣ



**Расми 75.** Филогенези узвҳои ихроҷ.

А. протонефридий: 1 – ҳуҷайраи алангашакл; 2 – миҷгонакҳо; 3 – канали ихроҷ.

Б. Метанефридий: 1 – қифи миҷгонакдор; 2 – канал.

В. Ғадудҳои сабз: 1 – ғадудчаи сабз; 2 – канали каловашакл; 3 – пуфаки пешоб.

Г. Найҳои Малпигӣ: 1 – рӯдаи миёна; 2 – найчаҳои малпигӣ; 3 – рӯдаи қафо; 4 – рӯдаи рост.

Д. Гурдаҳои бадан: 1 – ковокии бадан; 2 – буриши гурда; 3 – хун; 4 – қифи миҷгонакдор; 5 – Капсулаи нефрон; 6 – каналчаи ихроҷ.

Е. Гурдаҳои ҳақиқӣ: 1 – ковокии бадан; 2 – гурда; 3 – хун; 4 – капсулаи нефрон; 5 – ҳалқаи Генле; 6 – каналчаи каловашакл.

алоқаманд аст. Махсусан он дар эволютсияи мӯҳрадoron баръало ба назар мерасад.

Системаи чинсии ҳайвонҳои соддаи бисёрхучайра (рӯдаковокҳо) инкишоф ёфтааст. Лекин аз хучайраҳои эктодерма хучайраҳои чинсӣ ҳосил шуда, дар шароити номусоид бо роҳи чинсӣ зиёд мешавад (дар гидра).

Паҳнқирмҳо-гермофродит мебошанд. Махсусан, дар қирмҳои паразит системаи чинсӣ пурқувват инкишоф ёфтааст. Системаи чинсии лӯндақирмҳо нағз инкишоф ёфта чудочинса ба ҳисоб мераванд. Дар онҳо диморфизми чинсӣ нағз ҳис қарда мешавад.

Дар ҳалқақирмҳо – бисёрмӯякҳо якчинса мебошанд, диморфизми чинсӣ мушоҳида қарда намешавад. Бо роҳи метаморфоз инкишоф меёбанд. Кам мӯякҳо гермафродит (дучинса) мебошанд, лекин дуто қирм якдигарашро бордор мекунад.

Ҳамаи вақилони бандпӯйҳо якчинса буда, диморфизми чинсӣ баръало намоён мешавад. Харчангшаклон ва ҳашаротҳо бо роҳи метоморфоз, тортанакшаклон бошанд (ба ғайр аз канаҳо) бо роҳи ғайриметаморфозӣ инкишоф меёбанд.

Ҳайвонҳои ки косаи сар надоранд, ҳайвонҳои ячинса буда, узвҳои чинсӣ чуфт-чуфт дар ковокии пеши ғалсама ҷойгир шудаанд. Хучайраҳои чинсии расида аз ковокии пеши ғалсама ба об бароварда мешаванд ва дар об бордор мешаванд.

Моҳиҳо ҳайвонҳои якчинса мебошанд (фақат алоҷаи баҳрӣ, гермафродит). Хучайраҳои чинсӣ дар об бордор мешаванд.

Дар обҳокиҳои нарина як чуфт тухмдон мавҷуд буда дар наздикии гурда ҷойгир шудаанд. Найи берунбароранда, ки аз тухмдон сар мешавад бо воситаи найи пешоб ба берун бароварда мешавад. Як чуфт тухмдони модинаҳо дар ковокии бадан ҷойгир шудааст.

Узвҳои чинсии хазандаҳои нарина аз як чуфт тухмдон ва найи тухмгузар, аз они модинаҳо бошад аз як чуфт тухмдон ва тухмроҳа иборат аст. Тухми бардоршуда сафеда буда, бо пӯсти оҳақӣ ихота шудааст ва ба клоака, аз он ҷо бошад ба берун бароварда мешавад. Бе метаморфоз инкишоф меёбанд. Баъзеҳояшон бошанд зинда мезоянд.

Дар паррандаҳои нарина як чуфт тухмдон ва як чуфт тухмроҳа мавҷуд буда ба клоака кушода мешавад. Дар модинаҳо якто тухмдон ва тухмроҳа мавҷуд буда тухмхучайра дар тухмроҳа бордор мешавад. Дар тухмроҳа ба қабати оҳақӣ печида бо воситаи клоака ба муҳити беруна бароварда мешавад.

Дар ширхӯрҳои нарина як чуфт тухмдон, дар модинаҳо як чуфт тухмдон, тухмроҳа ва бачадон мавҷуд аст. Дар ширхӯрҳои содда бачадон инкишоф наёфтааст, дар халтадорҳо бошад сусти инкишоф ёфтааст ва ё инкишоф наёфтааст. Тухмхуҷайраи бордоршуда дар шиками модар - дар бачадон инкишоф меёбад. Муддати ҳомиладорӣ ба шумораи ҳомила ва муҳити зист вобаста аст. Дар ҳамаи ширхӯрҳо диморфизми чинсӣ нағз инкишоф ёфтааст ва модинаҳо фарзандашро бо шир парвариш мекунад.

Ҳамин тавр дар ҷараёни эволютсия системаи ихроҷ ва чинсӣ функсияи ихроҷи моддаҳои боқимонда ва маҳсулоти чинсиро иҷро мекунад.



**Маънои мафҳумҳои зеринро дар дафтаратон нависед:** вакуолаи кашиш-хӯранда, рӯдаковокҳо, “ғадудҳои гардан”, протонефридий, метанефридий, нефрон, мезодерма, капсулаи Шумянский-Бауман, гиреҳи Малпигӣ, диморфизми чинсӣ, ҳайвонҳои якчинса, гермофродит, бачадон.



### Дониши худро саечед.

1. Сохти узвҳои ихроҷи ҳайвонҳои бемӯҳраро фаҳмонед.
2. Монандӣ ва фарқиятҳои байни системаи ихроҷи моҳиҳо ва обхокиҳоро муайян кунед.
3. Монандӣ ва фарқиятҳои системаи ихроҷи ҳазандаҳо ва паррандаҳоро номбар кунед.
4. Монандӣ ва фарқиятҳои системаи ихроҷи паррандаҳо ва ширхӯрҳоро фаҳмонед.
5. Сохти узвҳои чинсии ҳайвонҳои бемӯҳраро фаҳмонед.
6. Монандӣ ва фарқиятҳои системаи чинсии моҳиҳо, обхокиҳо, ҳазандаҳо, паррандаҳо ва ширхӯрҳоро муайян кунед.



### Супоришҳо барои кори мустақилона.

Организмҳо	Хусусиятҳои ба худ хоси узвҳои ихроҷ	Хусусиятҳои ба худ хоси узвҳои чинсӣ
Моҳиҳо		
Обхокиҳо		
Ҳазандаҳо		
Паррандаҳо		
Ширхӯрҳо		



### Фикри худро баён кунед.

Дар чараёни инкишофи олами органикӣ барои эволютсияи узвҳои ихроҷ ва ҷинсий чӣ тақон шуд?

## Кори лаборатории №5.

**Мавзӯ:** Омӯхтани ароморфоз ва идиоадаптатсияҳо дар мисоли ҳайвонҳои мӯҳрадор.

**Мақсади кори лабораторӣ.** Дар асоси омӯхтани самтҳои гуногуни эволютсияи ароморфоз ва идиоадаптатсияҳои олами ҳайвонот ва аҳамияти онро муайян кардан.

**Таҷҳизоти лабораторӣ.** Препаратҳои моҳӣ ва обҳоиҳо, муляжҳои хазанда, парранда ва ширхӯрҳо.

### Рафти кор:

1. Сохти моҳиҳо, обҳоиҳо, хазандаҳо, паррандаҳо ва ширхӯрҳо омӯзед. Ароморфоз ва идиоадаптатсияи онҳо муайян кунед.

2. Дар асоси нагиҷаҳои мушоҳидаҳо чадвали зеринро пур кунед.

Типҳои ҳайвонҳо	Ароморфозҳо
Моҳиҳо	
Обҳоиҳо	
Хазандаҳо	
Паррандаҳо	
Ширхӯрҳо	

3. Дар мисоли ягон ҳайвони ба ҳар як тип мансуб идиоадаптатсияҳоро муайян кунед.

Намудҳои ҳайвонҳо	Идиоадаптатсияҳо
Моҳии скат (электр)	
Курбоққай сабз	
Сангпушти Осиеи Миёна	
Лаклаки сафед	
Кити кабуд	

4. Аз рӯйи кори иҷрошуда хулоса бароред.



## ШАРҲИ МАФҲУМҲО

**Агрэкоcистема** (юнонӣ “agro” – сахро) – экосистемаи сунъие, ки бо мақсади истеҳсол намудани маҳсулоти хочагии кишлоқ, аз тарафи инсон офарида шудааст.

**Адаптатсия** (лотинӣ “adaptatio” – мутобиқшавӣ) – аломат ва ё маҷмӯи аломатҳое, ки дар муҳити муайян зистан ва афзоиш ёфтани организмҳои зиндаро таъмин мекунад.

**Аллогенез** (юнонӣ “allos” – дигар, “genesis” – инкишоф) – равияи эволюсионие, ки дар ҷараёни мутобиқшавӣ ба шароити муҳити беруна дар асоси аломат – хусусиятҳои нав, мутобиқшавии ҷузъӣ (хусусӣ) ба вучуд меояд.

**Арогенез** (юнонӣ “aigo” – болоравӣ, “genesis” – инкишоф) – равияи эволюсионие, ки ба вучуд омадани тағйиротҳои калон дар организм, яъне ароморфозҳоро ифода мекунад.

**Аменсализм** – як намуди муносибатҳои байниҳамдигарии биотикӣ буда, дар ин муносибатҳо фаъолияти як намуд ба намуди дигар таъсири манфӣ мерасонад. Организме, ки таъсири манфӣ мерасонад, аз ин муносибат ғайриҳамдигарӣ ҳам зарар ҳам намебинад.

**Аэринхема** (юнонӣ “aero” – ҳаво, “kinchima” – бофта) – бофтае, ки дар байни ҳуҷайраҳои растаниҳои дар об ва ботлоқзор зиндагикунанда ҳаворо ҷамъ мекунад.

**Бентос** (юнонӣ “bentos” – чуқурӣ) – организмҳое, ки дар қаъри ҳавзаҳои обӣ ё ин ки дар қабатҳои қаъри об зиндагӣ мекунанд.

**Биогеосеноз** (юнонӣ “bios” – ҳаёт, “geo” – замин, “kaynos” – умумӣ) – ҷамъи табиӣ худидоракунанда, ки дар давраи таърихӣ таркиб ёфтааст, системаи экологии ба биосеноз ва компонентҳои табиати зинда зич алоқаманд.

**Биомассаи экосистема** – маҷмӯи моддаҳои органикии тамоми организмҳои зинда, ки ба таркиби экосистемаи мазкур дохил мешаванд.

**Биосфера** (юнонӣ “bios” – ҳаёт, “sphaura” – кура) – қабати Замин, ки дар он организмҳо истиқомат мекунанд ва аз тарафи онҳо офарида шудааст.

**Биотоп** – (юнонӣ “bios” – ҳаёт, “topos” – ҷой) – ҳудуде, ки дорои омилҳои якхелаи муҳити беруна мебошад.

**Боғҳои миллӣ** (табиӣ) – ҳудудҳои муҳофизашаванда ва қисми маҳдуди сатҳи об, ки дар он маҷмӯаҳои табиӣ дорои аҳамияти экологӣ, таърихӣ ва эстетикӣ ҷойгир шудаанд.

**Гардиши моддаҳо** – аз як қисм ба қисми дигар гузаштани моддаҳои муҳими биологӣ, ки дар миқёси сайёраи Замин аз ҳисоби энергияи офтоб ба амал меояд.

**Гигрофитҳо** (юнонӣ “hygros” – об, нам, “phyton” – растанӣ) – растаниҳое, ки дар хоки нам ва ҳавои сернам месабзанд.

**Гидробионтҳо** (юнонӣ “hydros” – об, “bios” – ҳаёт) – организмҳое, ки дар муҳити об зиндагӣ мекунад.

**Гидросфера** – қабати оби Замин.

**Гомологӣ** (юнонӣ “gomonos” – монанд) – узвҳои пайдоиш ва сохташон монанд ё ин ки қисмҳои онҳо.

**Детрит** (юнонӣ – “кӯҳнашуда”) – боқимондаҳои органикӣ, ки дар натиҷаи ҷаёлияти ҳаётии организм ва ё ҳалок шудани он ҳосил мешаванд.

**Дивергенсия** (юнонӣ “рад қардан, “чудо қардан”) – организмҳои пайдоишашон наздики дар муҳитҳои гуногун зиндагикунанда ва ба аломатҳо ҷудошавӣ дар гурӯҳҳои онҳо.

**Дрейфи генҳо** – тағйирёбии тасодуфӣ ва ногаҳонии басомади вохӯрии генҳо дар генофонди популятсия.

**Ёдгориҳои табиат** – объектҳои табиӣ аз тарафи давлат муҳофизашаванда, ки аҳамияти илмӣ, маданӣ, эстетикӣ ва таълимӣ доранд.

**Занҷири ғизо** – пайдарпайии организмҳое, ки дар он аз як қисм (манбаъ) ба қисми дуюм (истеъмолкунанда) моддаҳо ва энергия гузаронида мешавад.

**Занҷири ғизои типӣ детрит** – занҷири ғизо, ки аз детритҳо сар шуда, бо детритофаг, редусентҳо ва моддаҳои минералӣ ба охир мерасад.

**Зоосенос** (юнонӣ “zoo” – ҳайвон, “koittos” – умумӣ) – популятсияи ҳайвонҳои дар як ҳудуди муайян зиндагикунанда.

**Зонаи толерантӣ** (лотинӣ “tolerantia” – сабру тоқат) – доираи сарҳади тоқатпазирии нишондиҳандаҳои омили экологӣ, ки дар он инсон зиндагӣ қарда метавонад.

**Интиҳоби табиӣ** – ҷараёни интиҳоб қардан, зиёд намудан ва дар амал истифода бурдани организмҳои аз ҳама қиматбахо, ки барои эҳтиёҷи инсон заруранд.

**Катагенез** (юнонӣ “kata” – ҳаракат ба самти соддашавӣ, “genesis” – инкишоф) – равияи эволюсионӣ, ки ба соддашавии умумии сохти организм – дегенератсияи умумӣ оварда мерасонад.

**Комменсализм** (франсузӣ “commensal” – ҳамтабак) – муносибатҳои байниҳамдигарии организмҳои яқоя зиндагикунанда, ки дар он як организм ғоида мебинад, дуюмаш бошад, ғоида ҳам, зарар ҳам намебинад.

**Конвергенсия** (лотинӣ – “coinverger” – наздикшавӣ) – дар натиҷаи интиҳоби табиӣ монанд шудани организмҳои пайдоишашон гуногун дар як шароит.

**Консументҳо** – организмҳое, ки моддаи зиндаи органикиро истеъмол мекунад ва энергияи дар натиҷаи он ҳосилшударо ба воситаи занҷири ғизо мегузаронанд.

**Космополитҳо** – намудҳое, ки васеъ паҳн шудаанд, яъне ҳудудҳои ниҳоят калони рӯи Заминро ишғол қардаанд. Масалан, каламушҳо, пашшаҳо, канаҳо.

**Ксерофитҳо** (юнонӣ “xeros” – хушк, “phyton” – растанӣ) – растанӣҳое, ки барои дар муҳити намиаш кам зистан мутобиқ шудаанд.

**Мамнӯғҳо** – ҳудуди махсус муҳофизашаванда, ки дар он ҷаёлияти хоҷагидорӣ инсон батамом манъ қарда шудааст.

**Мезофитҳо** (юнонӣ “mesos” – миёна) – растаниҳое, ки дар шароити намии мӯътадил месабзанд.

**Мезонҳои намуд** – маҷмӯи аломат – хусусиятҳои ба намуд хос.

**Микосеноз** (юнонӣ “mykos” – замбӯруғ, “koinos” – умумӣ) – ҷамоаи аз замбӯруғҳои намудҳои гуногун иборатбуда.

**Микробиосеноз** (юнонӣ “micros” – хурд, “koinos” – умумӣ) – ҷамоаи микроорганизмҳое, ки моддаҳои органикиро то моддаҳои минералӣ тақсим мекунад.

**Моддаи зинда** – маҷмӯи ҳамаи организмҳои дар замин паҳншуда.

**Монокултура** (лотинӣ “mono” – як, ягона, “cultura” – зироат) – дар экосистемаҳои сунӣ, дар давоми бисёр солҳо парвариш кардани як хел растаниҳо.

**Мутуализм** (лотинӣ “mutus” – байниҳам) – навъи муносибати муфид ва маҷбурӣ барои ҳарду популятсия.

**Нектон** (юнонӣ “nektos” – шинокунанда) – организмҳое, ки дар об фаъол ҳаракат мекунад, ба ҷараёни об муқовимат нишон дода метавонанд ва масофаҳои калонро шино карда метавонанд.

**Нишаи экологӣ** – мавҷудияти намуд ба сифати биосистема, маҷмӯи омилҳои абиотикӣ ва биотикӣ, ки застанро муайян мекунад.

**Ноосфера** – қабати Замин, ки ҷамоаи инсонии биосфераро дар бар мегирад ва ба шуур, тафаккур, инкишофи иҷтимоӣ-иқтисодии ҷамъияти инсонӣ, инкишофи илму техника ва маданият вобаста аст.

**Омилҳои абиотикӣ** (юнонӣ “a” – пайвандаки инкор, “bios” – ҳаёт) қисмҳои таркибии табиати ғайри органикӣ (ғайризинда), ки ба фаъолияти ҳаётӣ ва паҳншавии организмҳои зинда таъсир мерасонанд.

**Омилҳои антропогенӣ** – гурӯҳи омилҳое, ки таъсири одам ва фаъолияти хоҷагидорӣ ӯро ба растани, ҳайвон ва дигар компонентҳои табиат муайян мекунад.

**Омилҳои биотикӣ** (юнонӣ “biotikos” – зинда, ҳаётӣ) – қисми таркибии табиати зинда (организмҳои зинда), ки ба ягон организми зинда таъсир мерасонад.

**Омили маҳдудкунанда** – омиле, ки фаъолияти ҳаётии организмҳоро суст мекунад.

**Оптимум** (лотинӣ “optimus” – аз ҳама нағз) – диапозони омил, ки дар он сабзиш, инкишоф ва афзоиши организм пурсамар мегузарад.

**Организмҳои пойкилотерм** – (юнонӣ “poykilos” – тағйирёбанда, “therme” – гармӣ) – организмҳое, ки ҳарорати баданашон вобаста ба ҳарорати муҳити беруна тағйир меёбад.

**Паразитизм** (паразит – хӯчаин) – муносибатҳои антагонистии фардҳои ба намудҳои гуногун мансуб, ки дар он организми як намуд (паразит) аз организми намуди дигар (хӯчаин) ба сифати манбаи ғизо ва ҷойи зист истифода мебарад.

**Планктон** (юнонӣ “planktos” – сайёр, кӯчанда) – организмҳое, ки дар қарри об зиндагӣ намуда, мустақил ҳаракат карда наметавонанд ва бо ҷараёни об аз ҷой ба ҷойи дигар мекӯчанд.

**Продусентҳо** (лотинӣ “produsens” – офаранда) – организмҳои автотроф, яъне организмҳое, ки аз моддаҳои ғайри органикӣ моддаҳои органикӣ ҳосил мекунанд.

**Прогрессияи биологӣ** (лотинӣ “progressus” – ҳаракат ба пеш) – мутобиқшавии организмҳо, гурӯҳҳои систематикӣ муайян ба шароитҳои муҳити беруна, равияи эволюсионие, ки болоравиро ифода мекунад.

**Рақобати байниҳамдигарӣ** (конкуренсия) – муносибатҳои байнинамуудии намудҳои эҳтиёҷҳои экологии монанддошта.

**Редусентҳо** (лотинӣ “redusent” – бармегардонам, барқарор мекунам) – деструкторҳо (лотинӣ “destruo” – тақсим мекунам) – организмҳои гетеротроф, ки боқимондаҳои моддаи органикиро то моддаҳои ғайри органикӣ тақсим мекунанд.

**Регрессияи биологӣ** (лотинӣ “regressus” – баргаштан, содда шудан) – равиши эволюсионие, ки сустшавии мутобиқшавиҳои организмҳоро ба муҳити зист ифода мекунад.

**Симбиоз** (юнонӣ “sym” – бо ҳам, “bios” – ҳаёт) – организмҳое, ки дар якҷоягӣ зиндагӣ мекунанд ва ҳар дуяшон ё ки яке аз онҳо аз ин муносибат фоида мебинанд.

**Склерофитҳо** (юнонӣ “scleros” – сахт) – растаниҳое, ки дар ҳок дар шароити норасоии намӣ зиндагӣ мекунанд ва намии хокро ҷаббида мегиранд.

**Стенобитҳо** (юнонӣ “stenos” – танг, тор, маҳдуд, “biontos” – зиндагикунанда) – растани ва ҳайвонҳое, ки барои зиндагӣ дар шароити нисбатан доимӣ мутобиқ шудаанд.

**Суккулентҳо** (лотинӣ “succulentus” – сероб) – растаниҳое, ки обро дар бофта ва узвҳои худ нигоҳ медоранд.

**Суксессия** (лотинӣ “successio” – ҷойивазкунӣ) – пайдархам ба экосистемаҳои дигар табдил ёфтани экосистемаҳои як ҳудуди муайян.

**Таксис** (юнонӣ “taxis” – ҷойгиршавӣ) – ҳаракати ҳучайраҳои чинсии бактерияҳо, ҳайвонҳои якҳучайрагӣ, обсабзҳои якҳучайрагӣ ва растаниҳои олии таҳти таъсири омилҳои беруна (рӯшноӣ, моддаҳои кимиёвӣ, оксиген).

**Фармоишгоҳҳо** (заказник) – ҳудудҳое, ки дар он фаъолияти инсон муваққатан манъ карда шудааст ва аз тарафи давлат химоя карда мешавад.

**Фитосеноз** (юнонӣ “phyton” – растани, “koinos” – умумӣ) – ҷамоаи растаниҳои як ҳудуди муайян.

**Фотопериод** – дарозии рӯз, ки бо фаслҳои сол муайян карда мешавад.

**Фотопериодизм** (юнонӣ “photos” – рӯшноӣ) – реаксияи ҷавобии организмҳо нисбат ба тағйирёбии мавсимии дарозии рӯз.

**Фототропизм** (юнонӣ “trops” – гардиш) – ҳаракати растаниҳо бо таъсири рӯшноӣ, ки дар он самти ҳаракат ба самти рӯшноӣ вобаста аст.

**Эволютсияи биологӣ** – ҷараёни инкишофи таърихӣ организмҳои зинда ва ҷамоаҳои онҳо.

**Эвробионтҳо** (юнонӣ “enrus” – дароз, “bios” – ҳаёт) – намудҳои организмҳое, ки дар сарҳадҳои васеи толерантӣ ва шароити экологӣ тағйиротҳои ҳисшавандаро доро шудаанд.

## МУНДАРИЧА

Сарсухан .....	3
----------------	---

### БОБИ 1. ЭКОЛОГИЯ ВА ҲАЁТ

§ 1. Системаҳои биологӣ. Экология – илм дар бораи системаҳои биологӣ .....	4
§ 2. Инкишофи экология, қисмҳо ва методҳои он .....	9

### БОБИ 2. ҚОНУНИЯТҲОИ УМУМИБИОЛОГИИ ДАРАЧАИ ЭКОСИСТЕМАВИИ ҲАЁТ

§ 3. Хусусиятҳои дараҷаи экосистемавии ҳаёт.	
Биогеосенос – системаи биологӣ .....	14
§ 4. Қисмҳои таркибии экосистемаҳо .....	18
§ 5. Муҳити зисти организмҳо. Муҳити об .....	23
§ 6. Хушкӣ – ҳаво, ҳок ба сифати муҳити зисти организмҳои зинда .....	29
§ 7. Омилҳои муҳит ва таснифи онҳо .....	38
§ 8. Рӯшноӣ – омили экологии муҳит .....	46
§ 9. Ҳарорат – омили абиотикии муҳит .....	52
§ 10. Намӣ ба сифати омили экологӣ .....	57
§ 11. Омилҳои ҳок ва топографӣ .....	62
§ 12. Омилҳои биотикии муҳит. Муносибатҳои байни организмҳои зинда .....	66
§ 13. Омилҳои антропогенӣ .....	76
Кори лаборатории №1 .....	78
§ 14. Структураи популятсионии намуд .....	80
§ 15. Структураи популятсионии намуд (давомаш) .....	85
§ 16. Сохти трофикии экосистемаҳо .....	92
§ 17. Маҳсулнокии экосистемаҳо .....	100
§ 18. Қоидаи пирамидаи экологӣ. Пирамидаи биомасса ва энергия .....	102
Кори лаборатории №2 .....	106
§ 19. Экосистемаҳои табиӣ .....	107
§ 20. Экосистемаҳои Осиёи Марказӣ ва Ўзбекистон .....	111
§ 21. Экосистемаҳои сунъӣ .....	116
§ 22. Барқарории биогеосеносҳо .....	122
§ 23. Экологияи инсон .....	125
Кори лаборатории №3 .....	131

§ 24. Хусусиятҳои дараҷаи биосфера. Таълимот дар бораи биосфера .....	133
§ 25. Сарҳадҳои биосфера .....	136
§ 26. Таркиби биосфера.....	139
§ 27. Хусусиятҳо ва функцияҳои моддаи зиндаи биосфера.....	142
§ 28. Биомассаи биосфера.....	146
§ 29. Гардиши модда ва энергия дар табиат .....	150
§ 30. Сикли биогеоқимиёвӣ .....	154
§ 31. Эволютсияи биосфера. Биогенез .....	162
§ 32. Эволютсияи биосфера. Ноогенез .....	167
§ 33. Инсон ба сифати омили биосфера. Таъсири аъолияти инсон ба биосфера .....	171
§ 34. Муҳофизат намудани олами растанӣ ва ҳайвонот .....	175

#### **БОБИ 4. ФИЛОГЕНЕЗИ ОЛАМИ ОРГАНИКӢ**

§ 35. Тавсифи умумии филогенези олами органикӣ.....	183
§ 36. Филогенези растаниҳо. Филогенези узвҳои вегетативии растаниҳо .....	187
§ 37. Филогенези узвҳои генеративии растаниҳо .....	190
Кори лаборатории №4 .....	194
§ 38. Тағйиротҳои эволюсионӣ дар олами ҳайвонот.....	195
§ 39. Узвҳои худидоракунии организмҳои зинда. Эволютсияи системаи гуморалӣ ва асаб .....	202
§ 40. Эволютсияи рӯйпӯши бадан ва узвҳои ҳаракати ҳайвонҳо.....	208
§ 41. Эволютсияи узвҳои нафаскашии ҳайвонҳо.....	214
§ 42. Эволютсияи узвҳои гардиши хуни ҳайвонҳо .....	217
§ 43. Эволютсияи узвҳои ҳозимаи ҳайвонҳо.....	222
§ 44. Эволютсияи узвҳои ихроҷ ва чинсии ҳайвонҳо .....	226
Кори лаборатории №5.....	232
Шарҳи мафҳумҳо .....	233

*O'quv nashri*

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

# BIOLOGIYA

*O'rtta ta'lim muassasalarining 11-sinfi uchun darslik*

**1-nashr**

*(Tojik tilida)*

«Sharq» nashriyot-matbaa  
aksiyadorlik kompaniyasi  
Bosh tahririyati  
Toshkent – 2018

Мутарчим *С. Соҳибов*  
Мухаррир *Х. Ҳамидов*  
Мухаррири техникӣ ва саҳифабанд *Э. Йўлдошева*

**Литсензияи нашриёт АИ № 201, 28. 08. 2011**

Ба чоп 06.08.2018. ичозат дода шуд. Андозаи 70x90<sup>1/16</sup>. Гарнитураи «Times New Roman».  
Бо усули офсет чоп шуд. Чузъи чопии шартӣ 17,55. Чузъи нашрию ҳисобӣ 15,96.  
Адади нашр 7 797 нусха. Супориши №146.

**Дар матбааи Сартахририяти ширкати саҳҳомии таъбу нашри  
«SHARQ» чоп гардид. 100000, шаҳри Тошканд, кўчаи Буюк Тўрон, 41.**

### Чадвали нишондиҳандаи ҳолати китоби ба ичора додашуда

Ному насаби донишомӯз	Соли хониш	Ҳолати китоб хангоми гарифтан	Имзои роҳбари синф	Ҳолати китоб хангоми супоридан	Имзои роҳбари синф

**Чадвали боло хангоми ба ичора дода шудани китоб ва дар охири соли хониш баргардонида гирифтани он аз тарафи роҳбари синф аз рӯйи меъ-ёрҳои зерин баҳо гузошта мешавад:**

<b>Нав</b>	Ҳолати китоб хангоми бори аввал супоридан
<b>Хуб</b>	Муқовааш яклухт, аз қисми асосии китоб чудо нашудааст. Ҳамаи varaқҳояш ҳаст, надаридааст, чудо нашудааст, дар саҳифаҳо навишт ва хатҳо нест.
<b>Қаноат-бахш</b>	Муқова қач шудааст, канорҳояш коҳида, якчанд хатҳо кашида шудаанд, ҳолати аз қисми асосӣ чудошавӣ дорад, аз тарафи истифодабаранда қаноатбахш таъмир гаштааст. Vарақҳои чудושудааш аз нав таъмир гаштааст, дар баъзе саҳифаҳо хат кашида шудаанд.
<b>Ғайри-қаноат-бахш</b>	Муқова хат кашида шудааст, даридоаст, аз қисми асосӣ чудо шудааст ё ки умуман нест, ғайриқаноатбахш таъмир шудааст, китобро барқарор кардан мумкин нест.