

БИОЛОГИЯ

Китоби дарсӣ барои синфи 10-уми муассисаҳои таълими миёна

Нашири якум

*Вазорати таълими халқи Республикаи Ўзбекистон
тасдиқ намудааст*

САРТАҲРИРИЯТИ
ШИРКАТИ САҲҲОМИИ
ТАБЪУ НАШРИ «SHARQ»
ТОШКАНД – 2017

УЎК 373.5:371.381(075.3)

КБК 28.0я.721

Б 60

Муаллифон:

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

Тақриздихандагон:

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

Г. Тўраева – муаллими калони ДБТИКТХ шаҳри Тошканд;

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

Б 60 **Биология.** Китоби дарсӣ барои синфи 10-уми муассисаҳои
таълими миёна: Нашри якум. Муаллифон: А. Гафуров, А. Аб-
дукаримов, Ҷ. Толибова, О. Ишанкулов, М. Умаралиева,
И. Абдурахмонова. – Т.: «Sharq», 2017. – 240 саҳ.

ISBN 978-9943-26-708-4

УЎК 373.5:371.381(075.3)

КБК 28.0я.721

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

ISBN 978-9943-26-708-4

© А. Гафуров, А. Абдукаримов, Ҷ. Толибова,
О. Ишанкулов, М. Умаралиева, И. Абдурахмонова.
© САРТАҲРИРИЯТИ ШСТН “«Sharq»”, 2017.

МУҚАДДИМА

Китоби дарсии мазкур мувофиқи қарори рақами 187-уми Девони Вазирони Республикаи Ўзбекистон “Дар бораи тасдиқ кардани стандарти давлатии таълими омӯзиши миёнаи умумӣ, миёнаи махсус ва касбу ҳунар” аз 6 апрели соли 2017, дар асоси стандарти давлатии таълими фанни биология, ки ба муносибати компетенсиявӣ нигаронда шудааст, омода гардид.

Донишомӯзи азиз! Дар синфҳои 5-9 ҳангоми омӯзиши бахшҳои биология мисли ботаника, зоология, одам ва саломатии ӯ, асосҳои ситология ва генетика бо гуногунии шаклҳои ҳаёти, хусусиятҳои онҳо, мафҳумҳои асосии биологӣ, назария ва қонуниятҳо шинос шудед. Дар синфи 10 донишҳои аввал омӯхтаатонро дар амал татбиқ намуда, аз дараҷаи сохти поёнии ҳаёт (зист) то ба дараҷаи сохти болоии он ба табиат ба сифати низоми яклухт муносибат кардан, мафҳумҳои биологӣ, назария ва қонуниятҳоро умумӣ кунонда, ба як низом оварданро меомӯzed.

Мазмуни мавзӯро бо диққат хонда, супоришҳои дар он дар асоси аломатҳои шартӣ додашударо бидуни камбӯдӣ иҷро кардан барои дар оянда ба сифати шахс ташаккул ёфтан, васеъ кардани ҷаҳонбинӣ ва соҳиби тафаккури биологӣ гардидани шумо замина тайёр мекунад.

Ҳангоми истифода аз китоби дарсӣ аломатҳои шартии зерин қорбасти мегарданд:



Калимаҳои такаҷоҳӣ



Савол ва супоришҳо



Супоришҳо барои иҷрои мустақилона

Ба сифати фарзанди ба камолот моили Ўзбекистони мустақил барои асосҳои фанро амиқ омӯхта, дар оянда бо така ба компетенсияҳои аз биология омӯхтаатон касб интиҳоб карда, дар ҳаёти мустақилона мавқеи худро пайдо намудан омади ёр бод!

БОБИ 1. МАФҲУМ ДАР БОРАИ НИЗОМҶОИ БИОЛОҒИ

§1. БИОЛОГИЯ – ФАН ДАР БОРАИ ҲАЁТ

Биология ҳамаи намудҳои ҳаётро дар рӯи Замин, ҳамаи хосиятҳои ниЗОМИ гуногундараҷаи он: молекула, ҳуҷайра, организм, популятсия (навъ), биогосенос (экосистема), биосфера ро меомӯзад.

Мақсади асосии биология омӯзиши сохти мавҷудоти зинда, хусусиятҳои ба худ хос, зиёдшавӣ, рушд, асли баромад, муносибатҳои байниҳамдигарии онҳо дар ҷамоаҳои табиӣ ва муҳити зист мебошад.

Истилоҳи биология аз ҷониби олими фаронсавӣ Ҷ. Б. Ламарк ва донишманди олмонӣ Г. Р. Тревиранус ба фан дохил гардида, маънои “биос” – ҳаёт, “логос” – фанро мефаҳмонад.

Ҳал кардани муаммоҳои муҳимме мисли ҳифзи саломатии инсон, табобати бемориҳои гуногун ва пешгирии онҳо, дароз кардани умри инсон, муҳофизати навъҳои гуногуни растанӣ ва ҳайвонҳои ноёби табиат, офаридаҳои навъҳои растаниҳои ҳосилдор, зоти ҳайвонҳои маҳсулдиҳанда, штаммҳои микроорганизмҳои дорои хосияти нав, таъмин кардани инсон бо маҳсулоти ғизоии сифатнок ба инкишофи биология вобаста аст.

Соҳаҳои фанни биология. Биология фанни фундаменталӣ ва маҷмӯӣ ба шумор меравад. Сабаби фанни фундаменталӣ гуфтан биология барои тибб, равоншиносӣ, агрономия, саноати ҳӯрокворӣ, фармакология асоси назарӣ бошад, ба сифати фанни маҷмӯӣ фанҳои бисёр соҳаҳоро дар бар мегирад.

Бинобар объекти озмоиш фанни биология ба якҷанд соҳа тақсим мешавад. Ботаника растаниҳо, зоология ҳайвонҳо, микробиология микроорганизмҳо, микология замбӯруғҳо, гидробиология организмҳои муҳити об, палеонтология организмҳои дар ҳолати маъдан, экология муносибати байни организм ва муҳитро меомӯзонанд. Биология бинобар санҷиши баъзе ҷиҳатҳои организмҳои зинда низ ба фанҳои гуногун ҷудо мешавад. Анатомиа сохти органҳои организм, физиология бошад, функсияҳои он, эмбриология инкишофи ҷанин (эмбрион), систематика гурӯҳҳои систематикӣ организмҳо, муносибатҳои байниҳамдигарии ҳешовандӣ, этология ҳулку атвори олами ҳайвонотро тадқиқ мекунанд.

Баъзе соҳаҳои биология бо ҳамкориҳои фанҳои дигари табиӣ пайдо шудаанд. Дар системаҳои биологӣ ҷараёнҳои физикии содиршавандаро биофизика, таркиби кимиёвии организмҳо, ҷараёнҳои кимиёвии онҳоро биокимиё, қонуниятҳои дар рӯйи замин пахншавии организмҳои зиндаро фанни биогеография меомӯзад. Организмҳои бионикӣ ҷиҳатҳои ба худ хос ва сохти ғайриоддӣ ҳаётиро асоснок намуда, офаридани системаҳои техникӣ, технология бошад, дар корхонаҳои истеҳсоли қорбаст кардани ҷараёнҳои биологӣ организмҳои зиндаро ҳадафи худ қарор медиҳад.

Айни замон дараҷаи инкишофи ҷамъияти инсонӣ ба рушди фанни биология аз бисёр ҷиҳатҳо вобаста аст.

Методҳои тадқиқоти илмӣ фанни биология. Дар биология барои омӯзиши ҳосиятҳои ҳаётии организмҳои зинда аз методҳои зерин истифода бурда мешавад.

Методи мушоҳида. Барои мушоҳида, тасвир ва таҳлили ҳодисаҳои дар организмҳо ва муҳити атрофи онҳоро ихотакарда содиршаванда имкон медиҳад. Ин метод аз замонҳои қадим барои аз ҷониби олимони ҷамъоварии маводҳои далелӣ ва тавсифи онҳо васеъ истифода гардидааст. Дар асри XVIII олимони биолог бо ёрии ин метод бо таърифу тасвир кардани ҳайвонҳо ва растаниҳо, ба тартиб даровардани маводҳои ҷамъшуда машғул гардидаанд.

Методи муқоисақунӣ. Сохт, функцияи низомҳои гуногуни биологӣ, монандӣ ва фарқиятҳои қисмҳои таркибии он бо ёрии методи муқоисақунӣ омӯхта мешавад. Аз методи мазкур дар фанҳои систематика, морфология, анатомия, палеонтология, эмбриология истифода мебаранд. Бо ёрии методи муқоиса назарияи ҳуҷайра, қонуни биогенетикӣ, қонуни қаторҳои гомологии тағйирёбии ирсӣ кашф гардидааст.

Ин метод, ки бо оғоз аз асри XVIII васеъ истифода гардидааст, ба воситаи муайян кардани монандӣ ва фарқияти байни объект, ҳодиса ва ҷараёнҳои биологӣ барои кушода додани моҳияти онҳо имконият фароҳам овард.

Методи таърихӣ. Ин метод барои дар ҷараёни эволюсионӣ бо ёрии далелҳои ғайриоддӣ ва бо далелҳои аз пеш мавҷуда муқоиса кардани пайдошавӣ, тақомулҳои гурӯҳҳои систематикӣ, донистани пайдоиш ва рушди организмҳо, қонуниятҳои мураккабшавии сохт ва функцияи онҳо имкон медиҳад. Ба воситаи он қонуниятҳои пайдоиш ва тараққиёти таърихӣ организмҳоро асоснок карда додан мумкин аст. Методи таърихӣ барои омӯختани пайдоиш ва эволюцияи олами органикӣ дар эра ва даврҳои гуногун истифода бурда мешавад.

Методи эксперименталӣ (таҷрибавӣ). Дар шароити маҳсус ташкилшуда омӯзиши сохт, ҷараёни зиндагии организмҳо ба воситаи методи экспе-

рименталӣ амалӣ мегардад. Ин метод барои бо ёрии таҷрибаҳо амиқтар тадқиқ кардани ҳатти ҳаракат, сохт, моҳияти ҳосиятҳои организмҳо имкон медиҳад. Корҳои ба омӯзиши қонуниятҳои ирсишавӣ бахшидаи Г. Мендел намунаи возеҳи истифодаи усули таҷриба дар фан мебошад. Барои тадқиқотҳои биологӣ пайдо шудани асбобу анҷомҳои замонавӣ барои аз ин усул васеъ истифода бурдан имкон медиҳад.

Методи моделкунонӣ. Моҳияти методи моделкунонӣ, ки дар тадқиқотҳои биологӣ торафт васеъ истифода мегардад, аз ҳодисаҳои табиати зинда ва ҷиҳатҳои онҳоро ба аломатҳои математикӣ табдил дода, ба тарзи модел аз нав барқарор карда омӯхтан иборат аст. Ҷараёнҳои биологӣ, самтҳои гуногуни эволютсия, инкишофи экосистема ва биосфераро ба воситаи моделкунонӣ дар компютер барои пешаки донишҷуони воқеаву ҳодисаҳои содиршавияшон эҳтимолӣ имконият фароҳам оварда шуд.

Муаммоҳои фанни биология. Дар фанни биология як қатор муаммоҳои мавҷуд аст, ки ҳоло ҳалли худро наёфтаанд. Пайдоиши ҳаёт, инсон, ба воситаи омӯзиши механизмҳои фаъолияти майнаи сар қонуниятҳои тафаккур ва хотираро дарк кардан, дар тараққиёти эмбрионалӣ дар асоси ахбори генетикӣ рушди бофта, органҳо ва организмро омӯхтан аз ҷумлаи онҳост.

Аҳолии дунё сол ба сол афзун мешавад. Бинобар ин, яке аз вазифаҳои муҳимме, ки назди фанни биология истодааст, аз ҳал кардани муаммоҳои назариву амалие иборат мебошад, ки барои қонеъ кардани эҳтиёҷи ғизоии инсонҳо нигаронида шудааст. Дар ин соҳа ба ғайр аз методҳои ҷуфтӣкунонӣ, интиҳоб, ки солҳои зиёде истифода мешаванд, истифода аз муҳандисии ген – синтези генҳо, рӯбардор карда гузарондан, ҷуфтӣкунонии ҳуҷайраҳои соматикӣ, аллофен – парвариши организмҳо ва методҳои дигар хеле самаранок мебошанд.

Омӯзиши касалиҳои ирсии инсонҳо, кор карда баромадани чораҳои пешгирии онҳо ва дар амал татбиқ кардан хеле муҳим ба ҳисоб меравад. Ба таври мусбӣ ҳал кардани ин муаммо ба ривочи соҳаҳои муҳандисии ген ва биотехнология вобастагии узвӣ дорад.

Айни замон яке аз ҳодисаҳои бештар хатарнок бадшавии муҳити экологӣ мебошад. Ин хусусан, дар сол ба сол коҳиш ёфтани навъҳои растани ва ҳайвонҳои барои инсон ниҳоят нафъовар баръало ба назар мерасад. Яке аз муаммоҳои дар назди фанни биология истода аз кор карда баромадани усулҳои ҳифзи генофонди ҳайвон ва растаниҳо ва дар амалиёт татбиқ карда-

ни он иборат аст. Азнавкоркарди партовҳои саноат, нақлиёт ва маишӣ, ки дар натиҷаи тараққиёти илму техника, истифода аз моддаҳои гуногуни кимиёвӣ дар хоҷагии қишлоқ ва ҳаёти шахсӣ торафт зиёд мегардад, пешгирии ифлосшавии табиат вазифаи муҳим ба ҳисоб меравад.



Калимаҳои таъҷоҳӣ: тиббиёт, селекция, агрономия, психология, фармакология, биотехнология, микробиология, микология, гидробиология, палеонтология, бионика, экология, мушоҳида, муқоиса, таърихӣ, экспериментал, моделкунонӣ.



Савол ва супоришҳо:

1. Хусусиятҳои ба худ хоси фанни биологияи замонавиро муайян кунед.
2. Муаммоҳое, ки дар асри XXI ҳал кардани фанни биология лозим аст, ҳисоб кунед.
3. Мақсад ва вазифаҳои асосии фанни биологияро фаҳмонед.
4. Дар рушди биология аҳамияти методи муқоиса ва мушоҳида аз чӣ иборат аст?
5. Аҳамияти илмӣи методи таърихӣ дар чист?



Супориш барои иҷрои мустақилона:

Муаммоҳои бо ёрии методҳои илмиву тадқиқотӣ ҳалшавандаи фанни биологияро нависед.

Методҳои илмиву тадқиқотии биология	Муаммоҳои бо ёрии методҳои мазкур ҳалшаванда
Методи мушоҳида	
Методи муқоисакунӣ	
Методи таърихӣ	
Методи таҷрибавӣ	
Методи моделкунонӣ	

§ 2. МОҲИЯТИ ҲАЁТ ВА ХУСУСИЯТҲОИ ЗИНДАГӢ

Моҳияти ҳаёт. Бисёр олимон дар давоми тараққиёти фанни биология барои таъриф додани ҳаёт ҳаракат кардаанд: ҳаёт – биосфераро ҳосил карда, дигар месозад, ҳаёт – содиршавии ҷараёнҳои ҳаётӣ дар организми зинда, ҳаёт – ин ҷараёни худбарпокунандаи ба воситаи аз авлод ба авлод гузарондани ахбори ирсии организмҳои зинда аст.

Моҳияти ҳаёт мафҳуми васеъ дорад. Бинобар таърифи М. В. Волкенштейн: “Организмҳои зинда, биополимерҳои дар Замин мавҷуд: аз кислотаҳои

сафед ва нуклеин таркиб ёфтаанд. Онҳо системаи кушоде мебошанд, ки худро идора карда, офарида метавонанд”.

Биобар таърифи мазкур организмҳои зинда аз муҳити берунӣ ғизоҳои даркорино қабул мекунанд, маҳсулоти нодаркорро ҷудо карда мебароранд, дар асоси ахбори ирсии дар кислотаҳои нуклеин кодгузоришуда синтези сафедҳоро амалӣ месозад, дар муҳити экологӣ нумӯ карда ривоч меёбад ва зиёд мешавад.

Хосиятҳои асосии ҳаёт. Ҳар як организмҳои зинда низоми яклухте мебошад, ки аз сохтори ба ҳамдигар вобаста ва дар муносибати мурабтабуда иборат аст, молики хосият ва хусусиятҳои ба худ хос, яъне, аз табиати ғайриорганикӣ фарқкунанда мебошад.

Воҳиди таркиби кимиёвӣ. Беш аз 90 ғоизи элементҳои кимиёвии шомили таркиби ҳамаи организмҳои зинда асосан аз чор хел элемент: углерод, оксиген (кислород), обзо (водород) ва азот ташкил ёфтаанд. Ин элементҳои пайвастиҳои органикӣ шомили таркиби ҳамаи организмҳои зинда, масалан, сафедҳо, кислотаҳои нуклеин, липидҳо ва карбогидратҳоро ҳосил мекунанд.

Воҳиди сохти структуравӣ. Ҳамаи организмҳои зинда аз ҳуҷайра таркиб ёфта, ҳуҷайра воҳиди сохт, функционалӣ ва рушди зиндагӣ ба шумор меравад.

Системаи кушод будан. Ҳамаи организмҳои зинда системаи кушодест, ки ба равиши мунтазам бо муҳити берунӣ молики энергия ва мубодилаи моддаҳо мебошад.

Мубодилаи моддаҳо ва энергия. Байни ҳамаи организмҳои зинда ва муҳити берунӣ доимо мубодилаи моддаҳо ва энергия содир мешавад. Мубодилаи моддаҳо ва энергия ҷараёнҳои мисли ғизогирӣ, нафасгирӣ, ҷудокуниро дар бар мегиранд. Ба туфайли мубодилаи моддаҳо ва энергия дар шароити муҳити берунӣ тағйирёбанда устувори таркиб ва сохти кимиёвии организмҳои зинда таъмин карда мешавад.

Худнавсозӣ. Дар ҷараёни мубодилаи моддаҳои дар организм содиршаванда таҷдиди доимии биомолекулаҳо, ҳуҷайра ва бофтаҳо ба амал меояд.

Хосияти офаридан ва зиёдшавии ба худ монандҳо. Зиёдшавии организмҳои зинда дар асоси ахбори ирсии дар кислотаҳои нуклеин мучассам содир мешавад.

Афзоиш ва ривочёбӣ. Дар зинаҳои маълуми онтогенез организмҳои зинда дар асоси ахбори генетикӣ сохти худро нигоҳ дошта, аз ҷиҳати миқдорӣ зиёд мешаванд, яъне афзоиш ёфта, дар онҳо ташаккул ва ривочёбии аломатҳои

ва хусусиятҳои нав мушоҳида мегардад. Инкишоф дар асоси қонуниятҳои маълум тағйирёбии организмҳо мебошад. Ривочёбии фардӣ – онтогенез ва ривочёбии таърихӣ – фитогенез мушоҳида мегардад. Ривочёбии таърихии олами органикӣ эволютсия номида мешавад.

Худидорақунӣ. Ба тағйирёбии мунтазами шароитҳои берунӣ нигоҳ накарда, организмҳои зинда молики сохти берунӣ ва дохилӣ, таркиби кимиёвӣ, хусусияти ҳифзи доимии чараёнҳои физиологӣ, яъне, гомеостаз мебошанд.

Таъсирпазирӣ. Хусусияти мазкур ба воситаи воқуниш (реаксия)-ҳои ҷавобӣ ба таъсири муҳити берунии организмҳои зинда амалӣ мешавад.

Ирсият ва тағйирпазирӣ. Хосияти аломат ва хусусиятҳои худро аз насл ба насл гузарондани организмҳои зинда ирсият, намоён кардани аломат ва хусусиятҳои нав тағйирёбӣ ба ҳисоб меравад. Ба туфайли тағйирёбӣ бошад, ба таъсири муҳити берунӣ мутобиқшавии организмҳои зинда зиёд мегардад.

Баъзе хусусиятҳои дар боло овардашуда ба табиати ғайризинда низ мумкин аст хос шавад. Масалан, дар маҳлулҳои намақдор ҳаҷм ва массаи кристаллҳо зиёд мегардад, аз шамъи даргирон энергия ҷудо мешавад. Лекин дар ин чараёнҳо гомеостаз мушоҳида намегардад.

Дарачаҳои сохти ҳаёт аз қисмҳои маълуми таркибӣ, яъне, компонентҳои таркиб ёфтаанд, низомҳои биологии яқлуҳти аз поён ба боло мураккабшаванда мебошанд (расми 1).

Дарачаи молекулаи ҳаёт. Дарачаи молекулаи ҳаётро сафедаҳо, кислотаҳои нуклеин, липидҳо ва карбогидратҳо барин биомолекулаҳо ташкил медиҳанд. Дар дарачаи молекулаи ҳаёт чараёнҳои вобаста ба ҳифз, зиёдшавӣ, тағйирёбии ахбори ирсӣ ва мубодилаи моддаҳо ва энергия содир мешаванд.

Дарачаи ҳуҷайраи ҳаёт. Ҳуҷайра воҳиди сохт, функция ва инкишофи ҳамаи организмҳои зинда мебошад. Он хурдтарин дарачаи сохт мебошад, ки ҳамаи хосиятҳои зиндагиро дар худ мучассам кардааст. Ба компонентҳои дарачаи ҳуҷайраи ҳаёт қисмҳои таркибии ҳуҷайра: мембрана, ситоплазма ва органоидҳои он, ядро дохил мешавад. Дар ин дарача сохт, функция, тақсимшавии органоидҳои ҳуҷайра, чараёнҳои биокимиёии дар ҳуҷайра амалишаванда, аз ҷониби ҳуҷайра азхудқунӣ, ҷамъшавӣ ва сарфшавии энергия баринҳо содир мешаванд.

Дарачаи бофтагии ҳаёт. Асли баромад, сохт, вазифаи ичромекардаи бофта бионизом ба ҳисоб меравад, ки аз моддаҳои ҳуҷайраҳо ва байнихуҷайравии монанд ташкил ёфтаанд. Дар ҳайвонҳо бофтаҳои пӯст, мушак, пайваस्तкунанда ва асаб мавҷуд аст. Дар растаниҳо бошад, бофтаҳои ҳосилкунанда,



Расми 1. Дараҷаҳои сохтори ҳаёт.

пӯшонанда, асосӣ, механикӣ ва гузаронанда мешавад. Дар дараҷаи бофтаи ҳаёт ҷараёнҳои вобаста ба таҳассуснокии ҳуҷайраҳо омӯхта мешавад.

Дараҷаи органи ҳаёт. Орган ин молики сохт ва шакли маълум буда, як қисми организмest, ки функцияи муайяноро иҷро мекунад ва дар ҷойи муайян ҷойгир шудааст. Органҳо аз якҷанд хел бофтаҳо иборат буда, вазифаи иҷрокардаи органҳо ба фаъолияти бофтаҳо вобаста аст.

Дараҷаи организмӣ ҳаёт. Организм низоми биологии як ё бисёрҳуҷайрае мебошад, ки ҳаёти мустақил гузаронда, худро идора ва таҷдид карда метавонад. Организмҳо як ва бисёрҳуҷайра мешаванд. Дараҷаи организмӣ ҳаёт хусусиятҳои мисли мубодилаи моддаҳо ва энергия, идоракунии асаб-гуморал, мутобиқшавӣ, ҳуҷуқ автор, давомияти умри ҷараёнҳои ҳаётро

меомӯзад. Ҳар як организми зинда индивид ба ҳисоб рафта, ҳиссаи ба эволютсия ҳамроҳшавии он аз наслгузорӣ ва мутобиқшавӣ ба шароити муҳити тағйирёбанда иборат аст.

Дараҷаи популятсия, навъи ҳаёт. Маҷмӯи индивидҳои аз ҷиҳати морфобиологӣ, генетикӣ, экологӣ, этологӣ монанд, асли баромадашон умумӣ, дар қисми маълуми ареали намуд ба ҳамдигар озод ҷуфт шуда, авлоди наслдордиҳанда, ки ба муддати дароз мавҷуд будаанд, популятсия ном гирифтааст. Намуд маҷмӯи популятсияҳое мебошад, ки молики ареали маълум буда, байни ҳамдигар озод ҷуфт мешаванд, бо баъзе аломат ва хосиятҳо аз популятсияҳои дигари ин навъ фарқ карда, нисбатан алоҳида шудааст. Ин дараҷаи ҳаёт бо зичии популятсия, миқдори индивидҳо, суръати зиёдшавӣ, ҷонсахтӣ, аломатҳои вобаста ба ҷинс ва синну сол таъриф карда мешавад. Дар ин дараҷаи ҳаёт муносибатҳои байни индивидҳо дар доираи намуд, динамикаи популятсия, ҷараёнҳои тағйирёбии генофонди популятсия, ҳосилшавии намуд содир мегардад. Популятсия воҳиди ибтидоии эволютсия ба ҳисоб меравад.

Дараҷаи биогеосеноз (экосистема)-и ҳаёт. Воҳиди элементҳои дараҷаи биогеосенози ҳаёт популятсияҳои ба ҳар навъ мансуб мебошанд. Маҷмӯи навъҳои растанӣ, ҳайвонот, замбӯруғ, бактерияҳое, ки дар майдони маълум паҳн шуда, бо якдигар ва муҳити атроф дар муносибати динамикии байниҳамдигарӣ мебошанд, биогеосеноз ё экосистема номида мешавад. Ин дараҷаи ҳаёт бо хусусиятҳои мисли структураи экосистемаҳо, муносибатҳои биотикӣ, занҷири ғизо, дараҷаҳои трофикӣ тавсиф карда мешавад. Ин хусусиятҳо дар ҷараёнҳои мисли гардиши даврии моддаҳо ва энергияҳо, худидоракунии экосистемаҳо, мувозинати динамикии организмҳои зинда бо омилҳои муҳит, тағйиротҳои мавсимӣ инъикос меёбанд.

Дараҷаи биосфераи ҳаёт. Биосфера дараҷаи ҳамаи намудҳои ҳаёти заминро дар бар гирифта, соҳти аз ҳама баланди зист мебошад. Компонентҳои ташкилкунандаи дараҷаи биосфера биогеосенозҳо ба ҳисоб мераванд. Дар ин дараҷаи ҳаёт ҷараёнҳои мисли гардиши даврии глобалии моддаҳо ва энергия, фаъолияти хоҷагӣ ва маданияи инсон мушоҳида мешавад.

Ҳамин тавр, ҳар як дараҷаи соҳти зист хусусиятҳои ба худ хосро дорад. Бинобар ин, ҳар кадом мушоҳида, таҷриба ва тадқиқотҳои биологӣ дар дараҷаи маълуми ҳаёт пеш бурда мешавад.



Калимаҳои тақиягоҳӣ: биополимерҳо, гомеостаз, онтогенез, филогенез, молекула, ҳуҷайра, бофта, орган, организм, популятсия, биогеосенос (экосистема), биосфера.



Савол ва супоришҳо:

1. Дараҷаи сохти ҳаёт гуфта чиро мефаҳмед?
2. Компонент ва ҷараёнҳои дараҷаи молекулаи ҳаётро тавзеҳ диҳед.
3. Моҳияти дараҷаи ҳуҷайраи ҳаёт аз ҷӣ иборат аст?
4. Ҷараёнҳои дар дараҷаи организми ҳаёт содиршавандаро баён кунед.
5. Ҷиҳатҳои ба худ хоси дараҷаи популятсияи ҳаёт дар чист?
6. Моҳияти дараҷаҳои экосистема ва биосфераи ҳаётро фаҳмонед.



Супориш барои иҷрои мустақилона:

Супориши 1. Ҷараёнҳои дар ҳар як дараҷаи сохти ҳаёт амалишавандаро нависед.

Дараҷаҳо	Компонентҳо	Ҷараёнҳо

Супориши 2. Мустақил ва эҷодӣ фикр ронда, ба саволҳо ҷавоб нависед.

1. Моҳияти ҷудоқунӣ дар дараҷаҳои гуногуни зист дар чист? Фикри худро асоснок кунед.
2. Ҷараёнҳои дар ҳар як дараҷаи зист содиршавандаро гуфта диҳед.

БОБИ II. ҚОНУНИЯТҲОИ УМУМБИОЛОГИИ ДАРАҶАИ МОЛЕКУЛАИ ҲАЁТ

§3. ДАРАҶАИ МОЛЕКУЛАИ ҲАЁТ ВА ҶИҲАТҲОИ БА ХУД ХОСИ ОН

Маълум аст, организмҳои зинда системаи яклухт буда, онҳо аз системаҳои орган, системаҳои орган бошад, аз органҳо, органҳо аз бофтаҳо, бофтаҳо бошанд, аз ҳуҷайраҳо таркиб ёфтаанд. Ба ин сабаб ҳуҷайра воҳиди сохт, афзоиш ва функсиявии организмҳои зинда мебошад. ҷараёнҳои ҳаётии ба организмҳои зинда хос айнан дар ҳуҷайраҳо содир мешаванд. Ҳуҷайра ва ҷараёнҳои ҳаётии дар органоидҳои онҳо рухдиҳанда ба пайвастиҳои шомили таркиби онҳо вобастаанд. Дар дараҷаи молекула омӯзиши пайвастиҳои органикии мазкур барои фаҳмидани аҳамияти биологии онҳо дар ҷараёнҳои дар ҳуҷайра, бофта, орган, системаи органҳо ва организм содиршаванда имкон медиҳад (расми 2).

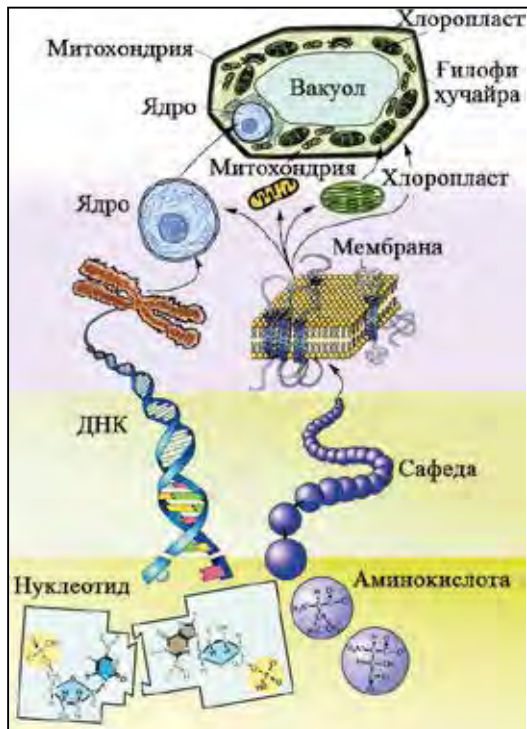
Дарачаи молекулаи ҳаёт ба сифати асоси аввалини пайдоиш ва инкишофи ҳаёт дар Замин барои омӯзиш ва муайян кардани робитаи байниҳамдигарӣ ва пайдарпайӣ бо ҳуҷайра, бофта, орган, организм, популятсия ва намуд, биогенез, биосфера аҳамияти муҳим касб мекунад. Моҳияти омӯзиши ҳаёт дар дараҷаи молекула дар муайян кардани сохт ва аҳамияти биологии молекулаҳои биологии дар ҳуҷайраҳои организми зинда дучоршаванда, яъне, пайвастиҳои органикӣ: карбогидратҳо, сафедаҳо, кислотаҳои нуклеин, липидҳо маълум мегардад.

Дар дараҷаи молекула мавқеи пайвастиҳои муҳими биологӣ (карбогидратҳо, сафедаҳо, кислотаҳои нуклеин, липидҳо) дар афзоиш, инкишоф, ахбори ирсиро ҳифз ва аз авлод ба авлод гузарондани организмҳои зинда, мубодилаи модда ва энергия омӯхта мешавад.

Ҳангоми омӯзиши организмҳои зинда нахуст ба пайвастиҳо, реаксияҳои бо иштироки онҳо амалишаванда, чараёнҳои физикавӣ кимиёӣ эътибор дода мешавад. Баъди муайян шудани чараёнҳои мазкур моҳияти дигаргуниҳои дар организмҳои зинда содиршавандаро фаҳмидан мумкин аст.

Ҳаминро бояд қайд кард, ки донишмандони сохт ва хусусиятҳои макромолекулаҳо, омӯзиши онҳо дар шароити лабораторӣ дар бораи биомолекулаҳо тасаввуроти мукамал ҳосил кунанда наметавонанд. Ҳангоми омӯзиши дараҷаи молекулаҳои ҳаёт аз кашфиёт ва қонуниятҳои фанҳои кимиё, физика, информатика, математика истифода бурда мешавад. Макромолекулаҳои аз ҳуҷайра гирифташуда моҳияти биологии худро гум карда, фақат дорои хусусиятҳои физикиро кимиёвӣ мешаванд.

Дараҷаи молекулаи материяи зист дар якҷо бо як қатор молекулаҳои биологӣ – ДНК, РНК, АТФ, сафедаҳо, карбогидратҳо, липидҳо ва дигар



Расми 2. Дараҷаи молекулаи ҳаёт.

пайвастрҳои мураккаб маҷмӯаҳоеро, ки функцияҳои муайянро иҷро мекунад, меомӯзад.

Моддаҳои органикии молекулаҳои калон ба қисмҳои таркибии байни ҳам вобаста моликанд. Масалан, мономерии сафедаҳо аминокислотаҳо буда, онҳо дар асоси ахбори ирсии дар и-РНК кодгузоришуда бо тартиби муайян ба воситаи бандҳои пептид пайвастр мешаванд ва структураи нахустини сафеда ташаккул меёбад. Сафедаҳои аз рибосомаҳо ҷудошуда баъдтар аз ҳисоби обзо (гидроген) ба структураи дуумдараҷа, ба воситаи бандҳои олтингӯгирд ба сеюмдараҷа молик мешаванд ва ба молекулаи сафедаи вазифаи муайянро иҷрокунада (фермент, гормон) табдил меёбанд.

Мисли ҳамин, мономерҳои гуногун бинобар сохт ҳар хел, лекин дар таркиби макромолекула ба ҳамдигар ба воситаи бандҳои кимиёвӣ пайвастр гардида, ба молекулаҳои яклухти (кислотаи нуклеин, сафеда) вазифаҳои муайянро иҷрокунада табдил меёбанд. Дар таркиби макромолекулаҳо ба сифати элементи асосии кимиёвӣ иштироқи карбон барои дар сохти онҳо ба вучуд омадани умумият боис мешавад. Аз ҳисоби хусусиятҳои физикӣ-кимиёвии махсуси карбон пайвастрҳои органикии калон, мураккаб ва гуногун ба вучуд меоянд.

Сохти нодирӣ макромолекулаҳо бо вазифаҳои биологӣ онҳо иҷрокунада тавсия карда мешавад. Масалан, молекулаҳои кислотаи нуклеин вазифаи ҳифзи ахбори ирсӣ, ба авлоди баъдӣ гузарондани ирсиятро иҷро мекунад.

Липидҳо дар мембранаи биологӣ ҳуҷайра, таркиби органоидҳои ҳуҷайра иштирок мекунанд. Дар ҷараёни фотосинтез дар натиҷаи ба энергияи бандҳои кимиёвӣ табдил ёфтани энергияи равшании офтоб карбонҳо ҳосил мешаванд ва он дар таркиби ҳамаи молекулаҳои биологӣ асоси аввалин шуда хизмат мекунад.

Аҳамияти омӯзиши ҳаёт дар дарачаи молекула. Ҳангоми дар дарачаи молекула омӯзиши ҳаёт эътибори асосӣ ба ҷараёни фотосинтез, ки барои пайдоиш ва инкишофи ҳаёт дар Замин, ба вучуд омадани муҳити созгор барои зисти организмҳои зинда замина фароҳам меорад, нигаронда мешавад. Бо таъсири нури офтоб бо иштироқи хлорофилл аз моддаҳои ғайриорганикӣ синтезшавии моддаҳои органикӣ ҷараёни фотосинтез мебошад, ки медонед. Дар ҷараёни фотосинтез энергияи равшании офтоб дар шакли энергияи бандҳои кимиёвии таркиби пайвастрҳои органикӣ ҷамъбастр мешавад.

Аз ҳисоби энергияи дар натиҷаи парчашавии пайвастрҳои органикии маъмур ҳосилшуда АТФ (аденозинтрифосфат), ки ба бандҳои макроэнергӣ – ман-

баи энергияи ягона ва универсали ҳамаи организмҳои зинда молик аст, синтез карда мешавад. АТФ барои ҳамаи организмҳои зинда, хусусан, организмҳои гетеротроф ба сифати манбаи энергияи асосӣ хизмат мекунад.

Мукамал омӯзиши чараёни фотосинтез дар оянда барои муайян кардани омилҳои ҳифзи ҳаёт дар сайёраи мо, пешгирии муаммоҳои экологӣ, зиёд кардани ҳосилнокии киштҳои хоҷагии қишлоқ имкон медиҳад.

Яке аз муаммоҳое, ки дар дараҷаи молекулаи ҳаёт омӯхта мешавад, муайян кардани иштироки элементҳои кимиёвии шомили таркиби молекулаҳои органикӣ, яъне, сохти организмҳои зиндаи макро ва микроэлементҳо ва чараёнҳои дар онҳо содиршаванда ба ҳисоб меравад. Макро ва микроэлементҳои таркиби пайвастиҳои органикӣ бо онҳо алоқаманд шуда, дар шакли низоми биологӣ вазифаҳои муайянро иҷро мекунанд. Масалан, дар таркиби хлорофилл магний, дар таркиби гемоглобин оҳан мавҷуд аст. Дар сурати кофӣ будани элементҳои кимиёвии мазкур макромолекулаҳо вазифаҳои ҳудро пурра иҷро карда метавонанд.

Нақши асосии дараҷаи молекулаи ҳаёт дар биосфера аз таъмини тағйир додани энергияи офтоб, синтезкунии пайвастиҳои органикӣ, кодгузорӣ ва интиқоли ахбори ирсӣ, пайдарпайӣ ва барқарории ахбори ирсӣ дар байни авлодҳо, мураттаб гузаштани чараёнҳои физикӣ-кимиёвӣ иборат аст. Чараёнҳои биокимиёвии дар дараҷаи баланд мураттабшуда дар дараҷаи молекулаи ҳаёт омӯзиши содиршавии биосинтези сафедаҳо (дар рибосома), гликолиз (дар ситоплазма), нафасگیرӣ (дар митохондрия), фотосинтез (дар хлоропласт) дар низоми биологӣ на фақат дар дараҷаи ҳуҷайра, балки дар дараҷаи молекула тақозо мекунад. Бисёр муаммоҳои илмие, ки дар дараҷаи молекулаи ҳаёт омӯхтанашон лозим аст, тадқиқотчиёни ҳудро интизоранд.



Калимаҳои таъямоҳӣ: макромолекулаҳо, қонуни воҳиди сохт ва функционалӣ, биологияи молекулярӣ, биокимиё, биофизика.



Савол ва супоришҳо:

1. Хусусиятҳои махсуси дараҷаи молекулаи ҳаётро муайян кунед.
2. Аҳамияти карбонро дар омӯзиши дараҷаи молекулаи ҳаёт фаҳмонед.
3. Аҳамияти омӯзиши дараҷаи молекулаи ҳаётро муайян кунед.



Супориш барои иҷрои мустақилона:

Дар бораи чараёнҳои дар дараҷаи сохти молекулярӣ ҳаёт амалишаванда реферат нависед.

§ 4. ТАРКИБИ КИМИЁВИИ ОРГАНИЗМҲОИ ЗИНДА ВА ДОИМИЯТИ ОНҲО

Яке аз хосиятҳои асосии организмҳои зинда воҳид будани таркиби кимиёвии онҳо мебошад. Ҳамаи ҳуҷайраҳои растаниҳо, ҳайвонҳо, микроорганизмҳо бинобар таркиби кимиёвӣ ба ҳамдигар монанд аст, ин бошад, аз воҳид будани олами органикӣ далолат мекунад. Элементҳои кимиёвии шомили таркиби ҳамаи организмҳои зинда элементҳои биогенӣ гуфта мешавад.

Бинобар миқдори организмҳои зинда элементҳои таркиби ҳуҷайра ба макроэлемент ва микроэлементҳо ҷудо мешаванд. Макроэлементҳоро ба ду гурӯҳ пайваст мекунад. Ба гурӯҳи якум С, О, Н, N, ки 98 фоизи элементҳоро ташкил мекунад, шомиланд. Ин элементҳо пайваستҳои органикии таркиби организмҳои зинда, масалан, сафеда, кислотаҳои нуклеин, липидҳо, карбонҳоро ҳосил мекунад. Ба гурӯҳи дуюм S, P, Ca, Na, K, Cl, Mg, Fe дохил мешавад. Ин элементҳо 1,9 фоизро ташкил мекунад. Элементҳое, ки миқдорашон аз 0,001 фоиз кам аст, микроэлементҳо мегӯянд. Онҳо ба таркиби моддаҳои ғайрибиологӣ – фермент, гормон ва витаминҳо дохил мешаванд.

Аҳамияти биологии элементҳои кимиёвӣ

Элементҳо	Аҳамияти биологӣ
Микроэлементҳо	
Оксиген (O)	Ба таркиби об ва пайвастҳои органикӣ дохил мешавад. Дар зинаи аэробӣ чараёни нафасгирии ҳуҷайра ширкат мекунад.
Карбогидрат (C)	Ба таркиби ҳамаи пайвастҳои органикӣ шомил аст.
Гидроген (H)	Ба таркиби об ва пайвастҳои органикӣ дохил мешавад. Дар аз як намуд ба намуди дигар гузаштани энергия ширкат мекунад.
Азот (N)	Ба таркиби аминокислотаҳо, сафедаҳо, кислотаҳои нуклеин, АТФ, хлорофилл, витаминҳо дохил мешавад.
Фосфор (P)	Ба таркиби кислотаҳои нуклеин, АТФ, ферментҳо, бофтаи устухон шомил аст.
Калтсий (Ca)	Ба таркиби бофтаи устухон шомил аст, намнокии хун, ихтисоршавии мушакҳоро таъмин мекунад.
Магний (Mg)	Ба таркиби молекулаи хлорофилл шомил аст, дар ғайри кардани мубодилаи энергия ва синтези ДНК ба сифати кофермент ширкат мекунад.
Натрий (Na)	Ҳангоми гузарондани импульсҳои асаб ширкат мекунад ва фишори таровишии ҳуҷайраро таъмин месозад.
Оҳан (Fe)	Дар таркиби сафедаҳои гемоглобин, миоглобин транспорти O_2 -ро таъмин мекунад.

Калий (K)	Омили таъминкунандаи гузаштани импульсҳои асаб, инкишофи растаниҳо, ба меъёр гузаштани қори дил, лахташавии муътадилҳои хун.
Олтингӯгирд (S)	Ба таркиби аминокислотаҳои систеин, систин, метионин шомил аст, дар структураи сеюмини сафедаҳо банди дисулфид ҳосил мекунад.
Хлор (Cl)	Ба таркиби шираи меъда дохил мешавад.
Микроэлементҳо	
Йод (I)	Ба таркиби гормонҳои ғадуди сипаршақл дохил мешавад.
Мис (Cu)	Дар таркиби гемосианини хуни ҳайвонҳои бесутунмуҳра функцияи оксигенафканиро иҷро мекунад. Ба таркиби баъзе ферментҳо дохил мешавад.
Кобалт (Co)	Ба таркиби витамини B ₁₂ дохил мешавад.
Фтор (F)	Ба таркиби эмали дандон дохил мешавад.
Рух (Zn)	Ба таркиби ферментҳои ДНК-полимераза ва РНК-полимераза, гормони инсулин дохил мешавад.

Пайвастиҳои шомили таркиби ҳуҷайра. Пайвастиҳои шомили таркиби ҳуҷайраро ба ду гуруҳ: ба моддаҳои ғайриорганикӣ ва моддаҳои органикӣ якҷоя қардан мумкин аст (схемаи 1).

Пайвастиҳои ғайриорганикӣ ҳуҷайра. Дар фаъолияти ҳаётии ҳуҷайраҳо намакҳои минералӣ ҳам аҳамияти муҳим доранд. Намакҳои минералӣ дар ҳуҷайра дар ҳолати катионҳо (K^+ , Na^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2}), анионҳо (Cl^- , HCO_3^- , $НРО_4^{2-}$, $H_2PO_4^-$) ё кристалл воমেҳӯрад. Миқдори катион ва анионҳо дар муҳити дарун ва беруни ҳуҷайра фарқ мекунад. Дар натиҷа дар байни муҳити дохилӣ ва берунии ҳуҷайра фарқи потенциалҳо ба вуҷуд меоянд. Ин фарқият ҷараёнҳои муҳимро мисли гузарондани импульсҳои асаб ва кӯтоҳшавии торҳои мушакро таъмин мекунад. Ионҳо дар ҳуҷайра функцияҳои муҳимро иҷро мекунад.

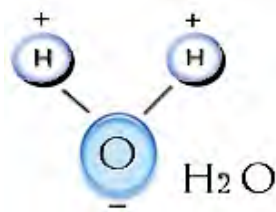
- хусусиятҳои барангезиши организми катионҳои K^+ , Na^+ , Ca^{2+} -ро таъмин мекунад;
- барои фаъолияти ферментҳои катионҳои Mg^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Ca^{2+} зарур;
- дар ҷараёни фотосинтез ҳосилшавии карбогидратҳо ба Mg^{2+} шомили таркиби хлорофилл вобаста аст;
- анионҳои кислотаи беқувват саботи муҳити дохилии ҳуҷайра – буфериро таъмин мекунад.

Хусусияти ҳифзи доимии муҳити дохилии ҳуҷайра дар ҳолати ишқорӣ беқувва буферӣ номида мешавад. Дар дохили ҳуҷайра анионҳои формула, моеъи байниҳуҷайравӣ ва аниони формула дар плазмаи хун системаҳои таъминкунандаи буферӣ номида мешаванд.



Функсияҳои об дар ҳуҷайра ниҳоят зиёд аст. 80 фоизи массаи бадани организмҳои бисёрҳуҷайраро об ташкил мекунад. Миқдори оби ҳуҷайра ба интенсивии мубодилаи моддаҳои ин ҳуҷайра вобаста аст. Дар ҳуҷайра барои дар муҳити обӣ гузаштан мутобикшавии ҷараёнҳои ҳаётии далели собиткунандаи пайдоиши ҳаёти нахустин дар об мебошад.

Функсияҳои биологии об бо хусусиятҳои физикиву кимиёвии он муайян карда мешавад. Молекулаи об аз атоми оксиген ва дуто атоми гидрогени ба он ба воситаи бандҳои ковалентӣ вобаста ташкил ёфтааст. Як тарафи молекулаи об мусбат, тарафи дуюмаш бошад, манфӣ негу (заряд) гирифта, *дипол*–молекулаи дукутбӣ гуфта мешавад (расми 3). Дар байни атоми оксигени заряди манфӣ гирифтаи молекулаи об ва атоми гидрогени мусбӣ заряд гирифтаи молекулаи оби дуюм банди гидрогени ҳосил мешавад. Ҳар якто молекулаи об бо 4-то молекулаҳои оби ҳамшафат банди гидрогени ҳосил карда пайваست мешавад (расми 4).



Расми 3. Молекулаи об.

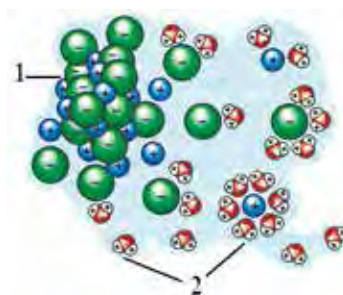
Хусусиятҳои дар боло овардашудаи об функсияҳои онро муайян мекунад. Об бештар барои организмҳои зинда зинда муҳити зист ба ҳисоб меравад ва ба ор-

ганизм моддаҳои хӯроқа, маҳсулоти метаболизмро мекашонанд. Моддаҳои минералии дар об маҳлулшуда ба воситаи бофтаҳои интиқолдиҳандаи растаниҳо ба ҳамаи органҳо расонда мешавад.

Об дар ҳуҷайра маҳлулқунандаи муҳим ба шумор меояд. Барои он ки молекулаҳои об қутбноканд, дар он моддаҳои қутбнок хуб маҳлул мешаванд. Моддаҳои дар об хуб маҳлулшавандаро моддаҳои гидрофил меноманд (расми 5). Ба онҳо намаки ош, моносахаридҳо, дисахаридҳо, спиртҳои оддӣ, аминокислотаҳо мисол шуда метавонанд. Моддаҳои дар об бад ва умуман, маҳлулнашавандаро моддаҳои гидрофоб меноманд. Ба онҳо полисахаридҳо (крахмал, гликоген, клетчатка), АТФ, липидҳо, баъзе сафедаҳо, кислотаҳои нуклеин дохил мешаванд.



Расми 4. Бандҳои гидрогени байни молекулаи об.



Расми 5. Дар об маҳлулшавии моддаи гидрофил. 1 – пайвастигии гидрофил; 2 – молекулаҳои об.



Калимаҳои таъягоҳӣ: макроэлементҳо, микроэлементҳо, пайвастиҳои ғайриорганикӣ, пайвастиҳои органикӣ, катионҳо, анионҳо, буферӣ, гидрофил, гидрофоб.



Савол ва супоришҳо:

1. Аҳамияти элементҳои шомили таркиби ҳуҷайраро эзоҳ диҳед.
2. Функсияҳои обро дар ҳуҷайра гуфта диҳед.
3. Аҳамияти намакҳои минералиро дар фаъолияти ҳуҷайра эзоҳ диҳед.
4. Системаҳои таъминқунандаи хусусияти буферии ҳуҷайраро гӯед.

§ 5. КАРБОГИДРАТҲО ВА ЛИПИДҲО

Дарачаи молекулавии ҳаёт дар фаъолияти молекулаҳои биологӣ – ДНК, РНК, АТФ, сафедаҳо, карбогидратҳо, липидҳо намоён мегардад. Қатъи назар аз ба қадом навъ мансуб будани ин моддаҳо барои ҳучайраҳои ҳамаи организмҳои зинда сохти умумӣ дорад. Моддаҳои молекулярии болоӣ – сафедаҳо, кислотаҳои нуклеин, полисахаридҳо биополимерҳо ба ҳисоб мераванд. Биополимерҳо аз алоқамандии байниҳамдигарии мономерҳо ҳосил мегарданд. Полимерҳо ба ду гурӯҳ ҷудо мешаванд. Полимерҳои аз мономерҳои типашон якхела ба вучуд омада (гликоген, крахмал, целлюлоза) гомополимерҳо, полимерҳои аз типҳояшон гуногун ба вучуд омада (сафедаҳо, кислотаҳои нуклеин) гетерополимерҳо номида мешаванд.

Карбогидратҳо. Карбогидратҳо пайвастиҳои муҳимтарини органикии ҳучайра ба ҳисоб мераванд. Формулаи умумии карбогидратҳо $C_n(H_2O)_n$ мебошад.

Наздиқ ба 80 фоиз массаи моддаи хушки растаниҳо, наздиқ ба 2 фоизи массаи моддаи хушки ҳайвонҳоро карбогидратҳо ташкил мекунад. Карбогидратҳо бинобар таркиб ба се гурӯҳ ҷудо мешаванд: моносахаридҳо, дисахаридҳо ва полисахаридҳо (схемаи 2).

Моносахаридҳо биомолекулаҳои ба қисмҳои таркибии хурд гидролизнашаванда мебошанд. Номи онҳо ба миқдори атоми карбогидрати таркибии онҳо вобаста аст. Дар триозаҳо миқдори атоми карбогидрат 3-то ($C_3H_6O_3$), дар тетрозаҳо 4-то ($C_4H_8O_4$), дар пентозаҳо 5-то ($C_5H_{10}O_5$), дар гексозаҳо 6-то ($C_6H_{12}O_6$) аст. Ҳамаи моносахаридҳо моддаҳои беранге мебошанд, ки таъми ширин дошта, дар об хуб маҳлул мешаванд.

Ба триозаҳо кислотаи об ($C_3H_6O_3$), кислотаи пирозум ($C_3H_4O_3$), ки маҳсулоти мубодилаи моддаҳо мебошанд, шомиланд. Ба моносахаридҳои аз ҳама зиёд паҳншуда пентозаҳои дорои панҷ атоми карбогидрат – рибоза ва дезоксирибоза ва гексозаҳои дорои шаш атоми карбогидрат – глюкоза, фруктоза мисол мешаванд. Рибоз ва дезоксирибоза ба таркиби кислотаҳои нуклеин ва АТФ дохил мешаванд. Шириншавии меваҳои гуногун, ҳамчунин, асал ба глюкоза ва фруктозаи таркиби онҳо вобаста аст. Массаи молекулярии глюкоза $C_6H_{12}O_6$ ба 180 баробар аст. Дар ҳолати озод дар моеъҳои бофтаи ҳучайра, дар плазма мешавад. Глюкоза дар таркиби хун доимо дар консентратсияи маълум мавҷуд буда, эҳтиёҷи ба энергия доштаи бофтаҳоро таъмин мекунад. Миқдори глюкоза дар хуни инсонҳо ба 4,5–5,5 миллимол (80–120 мг%) баробар аст. Он қанди хун номида мешавад. Зиёдшавӣ ё камшавии миқдори глюкоза дар хун аз вайроншавии мубодилаи моддаҳо дарак медиҳад.

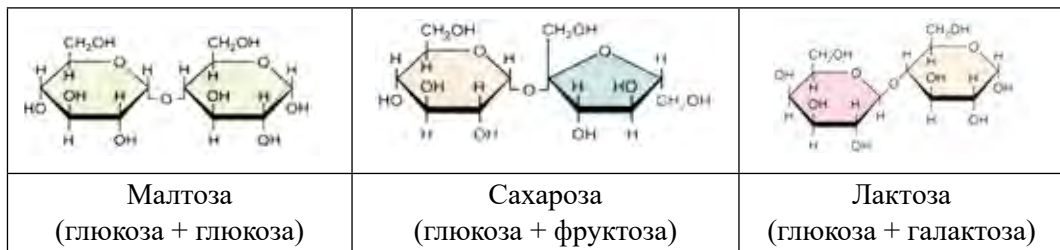
Глюкоза ва фруктоза дар об хуб махлул мешаванд.

Дисахаридҳо аз павастшавии дуто моносахарид ҳосил мегарданд (расми б). Дар натиҷаи ба ҳамдигар ба воситаи банди гликозид вобасташавии дуто моносахарид дисахарид – $C_{12}H_{22}O_{11}$ ҳосил мешавад.

Схемаи 2

Таснифи карбогидратҳо

КАРБОГИДРАТҲО



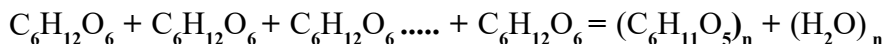
Расми б. Дисахаридҳо.

Дисахаридҳо ҳам мисли моносахаридҳо дар об хуб махлул шуда, таъми ширин доранд. Аз дисахаридҳо сахароза (шакари лаблабу ё шакарқамиш) ва

лактоза (шакари шир) муҳим аст. Шакари шир барои организми дар шир-хӯрон ривочёбанда муҳим аст.

Малтоза шакари дони рӯёндашуда номида мешавад. Чунки он дар давраи сабзиши дон аз парчашавии крахмал ҳосил мегардад.

Полисахаридҳо пайваستҳои молекулярии баланд буда, массаи молекулярии он ба чандин ҳазор, ҳатто то ба миллион мерасад. Онҳо бетаъм буда, дар об маҳлул намешаванд. Мономерии полисахаридҳо моддаҳои гомополимерии аз моносахаридҳо ташкилёфта мебошанд. Мономерҳои онҳо ба воситаи бандҳои гликозиди байниҳамдигарӣ пайваст шудаанд.



Ба полисахаридҳо крахмал, клетчатка, селлюлоза, гликоген, хитин ва пектин дохил мешаванд. Мономерҳои крахмал, клетчатка, селлюлоза глюкоза мебошад.

Баъзе карбогидратҳо бо сафедаҳо гликопротеинҳо, бо липидҳо бошад, гликолипидҳо ҳосил мекунанд.

Крахмал аз полисахаридҳои муҳиме ба шумор меравад, ки дар танаи растаниҳо зиёд ҷамъ мешаванд. Он хусусан, дар дони растанӣ бисёр мешавад. Масалан, дар дони шолӣ ва ҷуворимақка то 80%, дар бони гандум то 60–70%, дар лӯндаи картошка то 20% крахмал мавҷуд аст.

Гликоген, яъне, полисахариди крахмали ҳайвон номидашаванда дар организми одам, ҳайвон, замбӯруғ ба сифати моддаи озӯкавии захиравӣ вомехӯрад.

Селлюлоза дар таркиби растаниҳо зиёд буда, онҳо асоси девори ҳуҷайраи ташкил медиҳанд. 15-30 фоизи бофтаи барги растаниҳо, 50 фоизи ҷуби онҳо аз селлюлоза иборатанд.

Функсияҳои дар организм иҷрошавандаи карбогидратҳо гуногунанд.

Карбогидрат	Функсияи карбогидрат
Функсияи энергетикӣ	
Глитсералдегид	Маҳсулоти зинаи бе оксигени мубодилаи энергетикӣ
Глюкоза	Манбаи энергия барои ҷараёни нафасгирии ҳуҷайра
Малтоза	Манбаи энергия барои тухмии рӯянда
Сахароза	Манбаи асосии глюкоза
Фруктоза	Манбаи энергия барои ҷараёнҳои зиёди дар организм содиршаванда
Маводи структура – сохтмон (функсияи пластикӣ)	
Селлюлоза	Ба ғилофи ҳуҷайраҳои растанӣ устуворӣ мебахшад

Хитин	Ба ғилофи хучайраи замбӯруғ ва рӯйпӯши танаи бандпойҳо устуворӣ мебахшад
Рибоза	Дар тартиб додани структураи молекулаҳои АТФ ва РНК ширкат мекунад
Дезоксирибоза	Ба таркиби нуклеотидҳои ДНК дохил мешавад
Функцияи захира	
Лактоза	Ба таркиби шири ширхӯрон дохил мешавад
Крахмал	Дар бофтаҳои растани ба сифати моддаи захира чамъ мешавад
Гликоген	Дар бофтаҳои ҳайвонот ба сифати моддаи захира чамъ мешавад
Функцияи ҳимоя	
Гепарин	Ба лахташавии хуни ҳайвонҳо монет мегардад

Липидҳо. Ба таркиби хучайраҳои организмҳои зинда дохил мешавад. Липид молекулаҳои кутбнашуда, гидрофоб мебошад.

Равғанҳои нейтралӣ – липидҳои ба табиат зиёд паҳншуда буда, аз пайвастишавии 3-то кислотаи равған ва 3 спирти атомӣ – глицерин ҳосил мегардад. Ба ин гурӯҳ равғани ҳайвонот ва растаниҳо дохил мешаванд. Мумҳо аз пайвастишавии кислотаҳои равған ва спиртҳои бисёратома ҳосил мегарданд. Мумҳо пӯст, пашми ҳайвонот, пати паррандаҳоро пӯшонда меистанд, онҳоро мулоим карда, аз об муҳофиза месозанд. Рӯйпӯши мум барг, поя ва меваҳоро аз таъсири об, хушкшавӣ ҳимоя мекунад. Фосфолипидҳо – сохтори мембранадори хучайраро ҳосил мекунанд. Гликолипидҳо – пайвасти бо карбогидратҳо ҳосилкардаи липидҳо, липопротеин – бо сафедаҳо ҳосилкардаи липидҳоянд. Холестерин – мансуби стероидҳо, қисми муҳими таркибии мембранаи хучайра аст. Дар ғадуди болои гурда, ғадудҳои чинсӣ аз холестерин гормонҳои стероид синтез карда мешавад. Холестерини зиёдатӣ дар рағҳои хунгард чамъ шуда, рағҳоро танг мекунад, омили бемории атеросклероз мешавад. Витаминҳои А, D, E, K ҳам ба моддаҳои равғанмонанд шомиланд.

Функцияҳои липидҳо. Липидҳо дар хучайра функцияҳои гуногунро иҷро мекунанд. Ба липидҳои функцияи пластикӣ (масолеҳи сохтмон)-ро иҷрокунанда фосфолипидҳо, холестерин, липопротеинҳо, гликолипидҳои шомили таркиби сохти мембрананоки хучайраҳо мисол мешаванд.

Гормонҳои кортикостероиди аз ғадуди болои гурда ҷудошаванда ва гормонҳои ғадудҳои чинсӣ ба қатори стероидҳо дохил мешаванд ва функцияи гормоналиро иҷро мекунанд. Ҳангоми пурра оксидшавии 1 г равған 9,3 ккал ё 38,9 кҶ энергия ҷудо мешавад.

Клетчаткаи равғани зери пӯст аз таъсири механикӣ ҳимоя мекунад. Липидҳо, ба тӯфайли бад гузарондани гармӣ, дар организм барои нигоҳ доштани гармӣ ёрдам медиҳанд. Раवған дар растаниҳо ва ҳайвонҳо ба

холати захира чамъ мешавад. Дар ҳайвонҳои ҷӯл ва ҳайвонҳои дар зимистон хобмерафта равшани захира манбаи энергия ва об шуда хизмат мекунад. Витаминҳои дар равшан маҳлулшавандаи А, D, E, K қисми коферменти ферментхоро ташкил медиҳанд.



Калимаҳои таъягоҳӣ: глитсералдегид, глюкоза, малтоза, сахароза, фруктоза, селлюлоза, хитин, рибоза, дезоксирибоза, лактоза, крахмал, гликоген, гепарин, фосфолипидҳо, гликолипидҳо, стероидҳо.



Савол ва супоришҳо:

1. Мафҳумҳои гомополимер ва гетерополимерро шарҳ диҳед.
2. Карбогидратҳо ва гурӯҳҳои онҳоро гуфта диҳед.
3. Функсияҳои карбогидратхоро гуфта диҳед.
4. Липидҳо ва гурӯҳҳои онҳоро гуфта диҳед.
5. Функсияҳои липидхоро гуфта диҳед.



Супориш барои иҷрои мустақилона: Ба равиши мувофиқ ба хусусиятҳои карбогидратҳо рақамҳои дахлдорро нависед. 1) рибоза; 2) дезоксирибоза; 3) глюкоза; 4) фруктоза; 5) сахароза; 6) малтоза; 7) лактоза; 8) крахмал; 9) гликоген; 10) клетчатка.

Хусусиятҳои карбогидратҳо	Рақам	Хусусиятҳои карбогидратҳо	Рақам
Дар таркиби нуклеотидҳои РНК мешавад		Дар таркиби нуклеотидҳои ДНК мешавад	
Дар меваҳо, нектарҳо, асал мешавад		Шакари мева	
Крахмали ҳайвон		Аз ҷиҳати миқдор дар байни моддаҳои органикӣ дар ҷойи аввал меистад	
Шакари шир		Шакари дон	
Дар ҷигар ба сифати захира чамъ мешавад		Манбаи асосии энергияи ҳуҷайраҳо	
Бо таъсири ферментҳои пттиалин, амилаза парча мешавад		Мономерии крахмал, гликоген, селлюлоза	
Шакари ангур, қанди хун		Дар вируси мозаикаи тамоку мешавад	
Дар таркиби сахароза, малтоза ва лактоза мешавад		Дар таркиби АТФ мешавад	
Бо таъсири йод ба ранги кабуд мешавад		Шакари лаблабуи қанд	

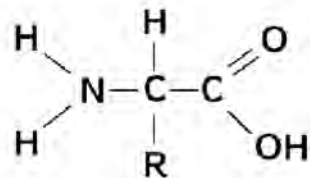
Дар таркиби **сафедаро** полимерҳои биологии молекулярӣ баланди С, О, Н, N, S дошта мавҷуд аст, ки онҳо аз 20 навъи аминокислотаҳо таркиб ёфтаанд. Онҳо барои он ки аҳамияти аввалиндараҷаи биологӣ доранд, протеинҳо (аз грекии “протос” – асосӣ, муҳим) номида мешаванд. Ҷараёни ҳаёти организмҳои зинда аз бисёр ҷиҳат ба моддаҳои сафедаро ва функсияи биологии онҳо вобаста аст.

Сафедаро қисми таркибии ҷудонашавандаи вирусҳо ва ҳамаи организмҳои зинда: бактерияҳо, замбӯруғҳо, растаниҳо, ҳайвонҳо ба ҳисоб мераванд. Дар дигаргуниҳои кимиёвӣ, ки дар ҳуҷайра содир мешаванд, сафедаро иштирок доранд. Сафедаро моддаҳои полимерӣ буда, мономерҳои онҳо аминокислотаҳо мебошанд.

Аминокислотаҳо. Аминокислотаҳо пайвастиҳои органикии хурди молекуладор буда, ҳосилаи кислотаҳои карбони органикӣ мебошанд. Гуногунии навъҳои сафедаро организмҳои зинда ба туфайли он ки дар вариантҳои гуногун аминокислотаҳои таркиби сафедаро комбинатсияҳо ҳосил мекунанд, таъмин карда мешавад.

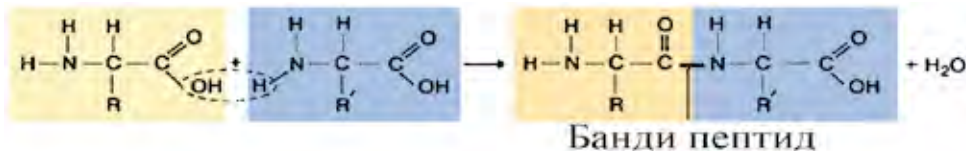
Молекулаи аминокислотаҳо аз ду қисми барои ҳамаи аминокислотаҳо якхела, аминогурӯҳ ($-NH_2$) ва гурӯҳи карбоксил ($-COOH$) ва аз қисми барои ҳар як аминокислота махсус – радикал иборат аст (расми 7). Ҳамаи аминокислотаҳои шомили таркиби сафедаро ҳуҷайраҳои растани ва бисёр микроорганизмҳо аз моддаҳои дигари дар табиат дучоршаванда синтез карда мешавад. Аммо ин хусусият дар инсон ва ҳайвонот (ба ғайр аз баъзе хичвиндорон) мавҷуд нест. Одам ва ҳайвонот якҷанд аминокислотаҳоро аз моддаҳои дигари органикӣ синтез карда наметавонанд. Ин аминокислотаҳо ба организми онҳо дар таркиби ҳӯрок бояд қабул карда шаванд. Ин аминокислотаҳои аминокислотаҳои ивазнашаванда номида мешаванд. Масалан, валин, изолейтсин, лейтсин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин. Дар организми инсон ва ҳайвон аминокислотаҳои аз моддаҳои органикии дигар синтезшаванда аминокислотаҳои ивазшаванда номида мешаванд.

Соҳтори сафедаро. Аминокислотаҳо дар таркиби сафедаро байни ҳамдигар банди пептид ҳосил карда, пайваст мешаванд (расми 8). Бинобар ин,



Расми 7. Формулаи умумии аминокислота.

сафедаҳо полипептидҳо ҳам гуфта мешаванд. Дар ин ҳолат аз пайвастшавии аминокислотаҳои ҳамшафат як молекула об чудо мешавад. Массай молекулярӣ миёнаи аминокислотаҳо ба 138, массай молекулярӣ миёнаи боқимондаи аминокислотаи таркиби сафеда ба 120 баробар гуфта гирифта мумкин.



Расми 8. Ба ҳам пайвастшавии аминокислотаҳо.

Дар молекулаи сафеда тартиби ҷойгиршавии аминокислотаҳо хосияти тағйирнаёбандаи намуд буда, вақти синтези сафеда дар асоси ахбори ирсии ДНК мурағбат мешавад. Ҳар як молекулаи сафеда сохти махсуси худро дорад. Сафедаҳои таркиби ҳуҷайраи организм (ферментҳо, гормонҳо) ба як хел функцияро иҷро кардани худ нигоҳ накарда, бинобар таркиби аминокислотаҳо байни ҳамдигар фарқ мекунанд. Намудҳо аз ҷиҳати асли баромад аз ҳамдигар ҳар қадар дур бошанд, фарқи байни сафедаҳои онҳо низ ҳамон андоза қалон мешавад.

Дараҷаҳои сохти молекулаи сафеда (расми 9).

Сохтори сафедаҳо	Бандҳои структураро мебошад	Хусусияташ	Мисолҳо
Сохтори асосӣ	Бандҳои пептид байни гурӯҳҳои амин ва карбоксилӣ аминокислотаҳои ҳамшафат	Дар молекулаи сафеда бо тартиби ҷойгиршавии силсилавии аминокислотаҳо муайян карда мешаванд	Инсулин
Сохтори дуюмӣ	Бандҳои гидрогени байни печҳои ҳамшафати спиралӣ	Бо шакли спиралӣ занҷири полипептид муайян карда мешавад	Коллаген, кератин
Сохтори сеюмӣ	Бандҳои гидроген, ион, дисулфид, гидрофоб	Бо ҳосил кардани шакли глобулаи полипептиди спиралшакл муайян карда мешавад	Миоглобин, ферментҳо
Сохтори чорумӣ	Бандҳои гидроген, ион, дисулфид, гидрофоб	Бо пайвастшавии молекулаҳои полипептиди (суббирӣ) якҷанд глобулашакл муайян карда мешавад	Гемоглобин

Нестшавии сохтори табиии молекулаи сафеда денатуратсия номида мешавад. Денатуратсияро ҳарорати баланд, моддаҳои кимиёвӣ, дурахшиш ва омилҳои дигар ба вуҷуд меоранд.

Функсияҳои сафеда. Дар байни биомолекулаҳо сафедаҳо аз ҷиҳати гуногун будани функсияҳо дар ҷойи аввал меистанд.

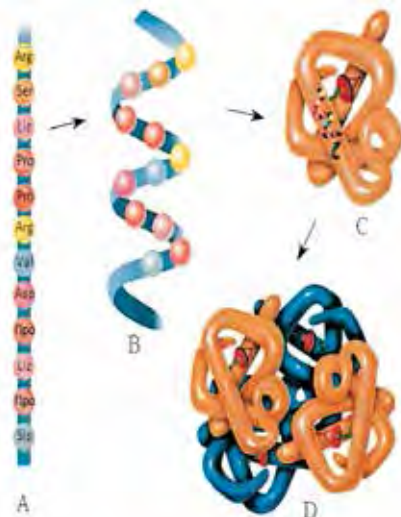
Функсияи пластикӣ. Сафедаҳо асоси ҳамаи сохторҳои мембранадори ҳуҷайраро ташкил медиҳанд. Сафедаи коллаген ба таркиби бофтаи васлкунанда, сафедаи креатин ба таркиби пашм, ноҳуни ширхорон, пари паррандаҳо, сафедаи эластин ба пай, девори рағи хунгард дохил мешаванд. Элементҳои ситоскелети ҳуҷайра аз сафедаи тубулин таркиб ёфтааст. Сафедаҳо ба таркиби хромосомаҳо, рибосомаҳо ҳам дохил мешаванд.

Функсияи ферментативӣ. Ферментҳо дар реаксияҳои мубодилаи пластикӣ ва энергетикӣ вазифаи катализаториро иҷро мекунад. Ҳамаи ферментҳо табиати сафедадоранд. Ҳар як фермент ба як моддаи маълум (субстрат) таъсир мерасонад ва реаксияи типии маълумро метезонад.

Функсияи транспортӣ. Дар ҳуни ҳайвонҳои сутунмуҳрадор гемоглобин, дар ҳуни ҳайвонҳои бесутунмуҳра гемосианин, дар бофтаи мушак транспорти миоглобин O_2 ва CO_2 , сафедаи плазмаи хун – транспорти липидҳои албумин, кислотаҳои рағван ва моддаҳои биологии ғайри дигарро таъмин мекунад. Сафедаҳои мембранаи ҳуҷайра бошад, ба воситаи мембрана вазифаи интиқоли моддаҳоро иҷро мекунад.

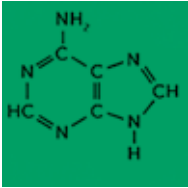
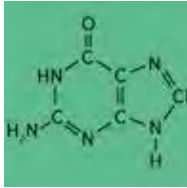
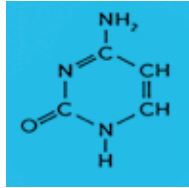
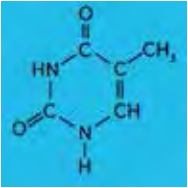
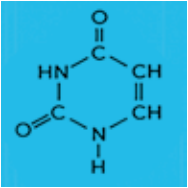
Функсияи ғимоя. Сафедаҳои антитана, антитоксин, интерферон организмро аз моддаҳои бегона ғимоя мекунад. Сафедаи иммуноглобулини таркиби хун вирус ва бактерияҳои дохили хунро мешиносад, безарар месозад. Сафедаҳои фибриноген, тромбини таркиби плазмаи хун лахташавии хунро таъмин мекунад.

Функсияи токсин (заҳр). Баъзе ҳайвонҳо барои ҳудро аз душман ғимоя кардан заҳрҳои махсус мебароранд. Заҳри микробҳои барангезандаи бемориҳои ботулизм, вабо ва дифтерия ҳам табиати сафедадоранд.



Расми 9.

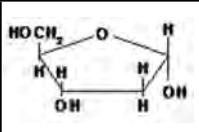
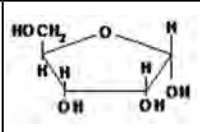
- A – сектори якумини сафеда;
- B – сектори дуҷумини сафеда;
- C – сектори сеҷумини сафеда;
- D – сектори чорумини сафеда.

Асосҳои азотдор				
Асосҳои пурин		Асосҳои пиримидин		
				
Аденин	Гуанин	Ситозин	Тимин	Уратсил
Расми 10. Асосҳои азотнок.				

Функцияи гормоналӣ. Гормонҳои мисли инсулин, соматотропин, вазопресин табиати сафедаро доранд.

Функцияи ҳаракат. Маҷмӯи сафедаҳои актин ва миозими шомили таркиби ҳуҷайраҳои мушак – актомиозин аз ҳисоби энергияи АТФ кашидашавии мушакхоро таъмин мекунад.



Функцияи энергетикӣ. Ҳангоми пурра оксидшавии 1 г сафеда 4,1 ккал ё 17,6 кҶ энергия ҷудо мешавад.

	
Дезоксирибоза	Рибоза

Расми 11. Пентозаҳо.

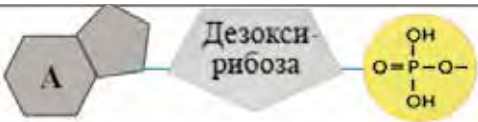

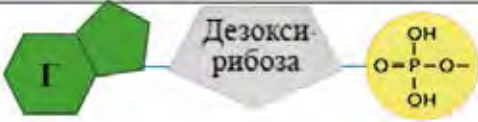

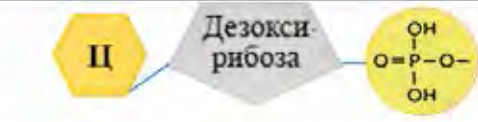



Кислотаҳои нуклеин. Кислотаҳои нуклеин полимерҳо буда, мономерҳои онҳо нуклеотидҳо ба ҳисоб мераванд. Ҳар як мононуклеотид аз 3-то компонент таркиб ёфтааст: асоси азотӣ (расми 100, моносахарид (расми 11), боқимондаи кислотаи фосфат.

Нуклеотидҳои шомили таркиби ДНК дезоксирибонуклеотидҳо, нуклеотидҳои шомили таркиби РНК рибонуклеотидҳо гуфта мешаванд (расмҳои 12-13).

	
Дезоксирибонуклеотид	Рибонуклеотид

Расми 12. Намуди умумии нуклеотидҳои ДНК ва РНК.

Нуклеотидҳо дар ҳуҷайра дар шакли озод ҳам дучор меоянд ва дар бисёр ҷараёнҳои физиологӣ ҷойгоҳи муҳим доранд. АТФ (аденозинтрифосфат), АДФ (аденозиндифосфат), АМФ (аденозинмонофосфат) аз ҷумлаи онҳоянд.

Нуклеотидҳои ДНК	Нуклеотидҳои РНК
 <p>А Дезокси-рибоза</p>	 <p>А Рибоза</p>
 <p>Г Дезокси-рибоза</p>	 <p>Г Рибоза</p>
 <p>Ц Дезокси-рибоза</p>	 <p>Ц Рибоза</p>
 <p>Т Дезокси-рибоза</p>	 <p>У Рибоза</p>

Расми 13. Нуклеотидҳои ДНК ва РНК.

Аденозинтрифосфат – АТФ. Молекулаи АТФ аз аденин, рибоза ва боқимондаи се кислотаи фосфат иборат аст (расми 14). Байни боқимондаҳои кислотаи фосфат дуто бандҳои бузурги ҳифзи энергия мавҷуд ҳаст.

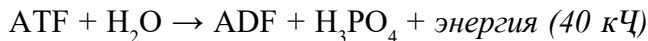


Расми 14. Сохтори АТФ.

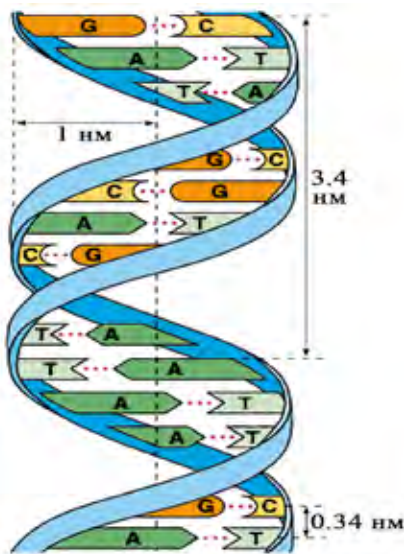
АТФ ба организмҳои зинда манбаи энергияи универсалист. Энергия дар реаксияҳои оксидкунонӣ, сӯзиш ҷудошаванда ба АТФ ҷамъ мешавад. Синтези АТФ дар ҳуҷайра тавассути реаксияҳои фосфоршавии АДФ содир мешавад.



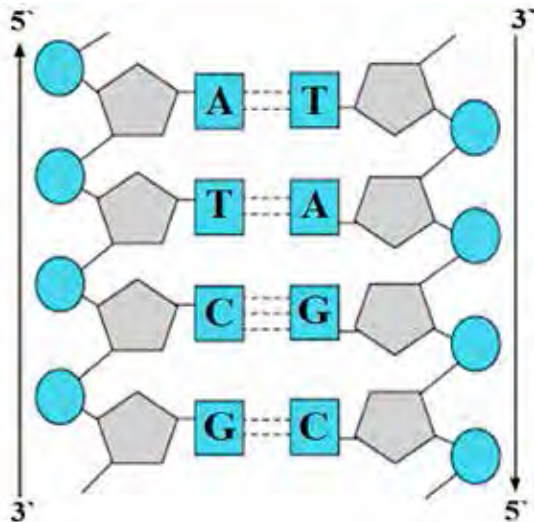
Ҳамаи реакцияҳои биосинтетикӣ ҳуҷайра, ғайолияти орган ва бофтаҳо, интиқоли ғайоли моддаҳо тавассути мембрана, ҷараёнҳои эндоситоз, экзоситоз аз ҳисоби энергияи АТФ содир мешавад.



Сохтори полинуклеотидҳо. Мононуклеотидҳо ба ҳам пайваст шуда, полинуклеотидҳо ҳосил мекунад. Мононуклеотидҳо ба занҷири полинуклеотид бо ёрии банди фосфодиэфир байни ҳам вобастаанд. Боқимондаи кислотаи фосфат бо атоми 3' карбони пентозаи нуклеотида дар пеш буда, бо 5' атоми карбони баъдинаи он вобаста мешавад. Як нӯги занҷири полинуклеотид охири 5' нӯги дуюмаш охири 3' гуфта хоҳад шуд. Дар полинуклеотидҳо муттасил ҷойгиршавии мононуклеотидҳо сохт аввалиндараҷаи онро ташкил медиҳад.



Расми 15. Сохтори ДНК.



Расми 16. ДНК.

Сохтори ДНК. Молекулаи ДНК якҷоя ба тарафи рост тоб хӯрда, аз занҷири полинуклеотида спирали ҷуфт ҳосилкунанда иборат аст. Инҳо ба ҳам антипараллел буда, яке бо карбони 3' оғоз шуда, бо карбони 5' ба охир расад, дуюмаш бо карбони 5' сар шуда, бо карбони 3' ба охир мерасад. Асосҳои пурин ва пиримидин даруни спирал ҷойгиранд (расми 15).

Асоси пурини як занҷир бо асоси пиримидини занҷири дуюм ба ҳамди-

гар бо банди гидроген вобаста шуда, чуфти комплементхоро ҳосил мекунад. Байни аденин ва тимин ду банди гидроген ҳосил шавад, байни гуанин ва ситозин се банди гидроген ҳосил мегардад (расми 16).

Қонуниятҳои комплементарии асосҳои азотӣ дар қоидаи Е. Чаргафф инъикос шудааст:

1. Миқдори асосҳои пурин ба миқдори асосҳои пиримидин баробар аст.

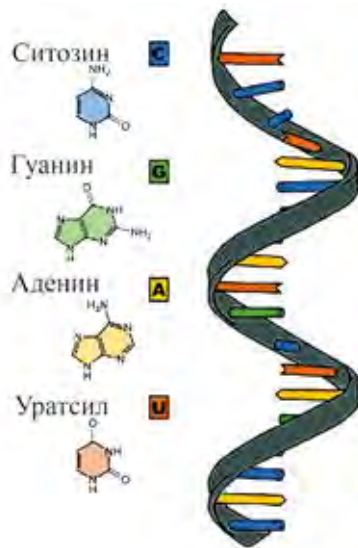
2. Миқдори аденинҳо ба миқдори тиминҳо, миқдори гуанинҳо ба миқдори ситозинҳо баробар аст: $A=T$, $G=C$

3. Суммаи миқдори аденин ва гуанинҳо ба суммаи миқдори ситозинҳо ва тиминҳо баробар аст: $A+G=T+C$

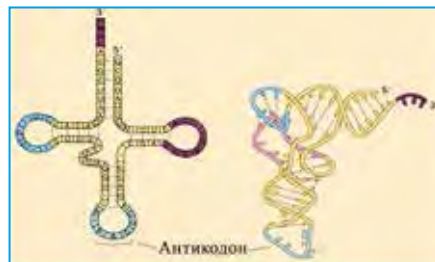
Комплементарии асосҳои азотдор асоси кимиёвии вазифаи ҳифз ва аз насл ба наслгузаронии ахбори ирсии ДНК ба ҳисоб меравад. Баъди ҳифз гардидани пайдарҳамии нуклеотидҳо ахбори ирсӣ аз насл ба насл беҳато гузаронда мешавад.

Соҳти РНК. Молекулаи РНК аз як занҷири полинуклеотид иборат аст (расми 17). Бинобар соҳт, хурдиву калонии молекула, ҷойгиршавӣ дар ҳуҷайра ва вазифаи иҷрокунӣ 3 хел РНК фарқ мекунад.

РНК информатсионӣ (РНК-и) ахбори генетикиро дар бораи структураи сафеда аз ядро ба рибосомаҳо мерасонад. РНК рибосомалӣ (РНК-р) ба таркиби рибосомаҳо шомил аст, дар ядро дар қисми ядроча ҳосилмекардаи хромосома синтез мешавад. РНК транспортӣ (РНК-т) дар ядро ҳосил мешавад, аминокислотаҳоро алоқаманд карда, ба ҷойи ҷамъшавии занҷири полипептиди рибосома – ба рибосома мерасонад. РНК-т ба структураи дуввумдараҷаи “барги беда” номидашаванда соҳиб аст. Дар молекулаи РНК-т ду қисми фаъолаш мавҷуд буда, яке аз онҳо триплетҳои антикодон ва дуомиаҷаш нӯғи аксептор аст. Триплетҳои антикодон ба кодони РНК-и комплементар аст. Ба нӯғи аксептор аминокислотаҳо алоқаманд мешаванд (расми 18). Молекулаҳои РНК ба яке занҷири чуфти молекулаи ДНК ба тарзи комплементар синтез мешавад.



Расми 17. Соҳти РНК.



Расми 18. т-РНК.

Хусусиятҳои ДНК ва РНК

Хусусиятҳо	ДНК	РНК
Воҳӯрӣ дар ҳуҷайра	Ядро, митохондрия, хлоропласт	Ядро, рибосома, ситоплазма, митохондрия, хлоропласт
Воҳӯрӣ дар ядро	Хромосомаҳо	Ядроча
Сохтораш	Занҷири полинуклеотиди ҷуфт	Занҷири полинуклеотиди якка
Мономерҳояш	Дезоксирибонуклеотидҳо	Рибонуклеотидҳо
Таркиби нуклеотидҳо	Асосҳои пурин – аденин ва гуанин, асосҳои пиримидин – тимин ва ситозин, карбогидрат – дезоксирибоза, зиёдатии кислотаи фосфат	Асосҳои пурин – аденин ва гуанин, асосҳои пиримидин – уратсил ва ситозин, карбогидрат – рибоза, зиёдатии кислотаи фосфат
Синтезшавиаш	Дар асоси комплементарӣ, ре-дубликатсия	Дар асоси комплементарӣ, транскрипсия
Вазифааш	Ҳифз, зиёдкунии ва аз насл ба насл гузарондани ахбори генетикӣ	Дар биосинтези сафеда ширкат қардан



Калимаҳои таъягоҳӣ: валин, изолейтсин, лейтсин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин, пурин, пиримидин.



Савол ва супоришҳо:

1. Қадом гурӯҳҳои полимерҳои биологиро медонед?
2. Таркиб, сохт ва хосиятҳои аминокислотаҳоро гуфта диҳед.
3. Аминокислотаҳои ивазшаванда ва ивазнашавандаро эзоҳ диҳед.
4. Дараҷаҳои сохти молекулаҳои сафедаро фаҳмонед.
5. Функсияҳои сафедаҳо аз ҷиҳати иборат аст?
6. Дар бораи сохт, таркиби кислотаи дезоксирибонуклеин ҷиҳати медонед?
7. Сохт, таркиби кислотаи рибонуклеинро эзоҳ диҳед.



Супориш барои иҷрои мустақилона:

Супориши 1. Ҷиҳатҳои умумӣ ва фарқиятҳои ДНК ва РНК-ро муайян намуда, дар диаграмма инъикос кунед.

Супориши 2. Ҷадвалро пур кунед.

Хусусиятҳояш	ДНК	РНК
Воҳӯрияш дар ҳуҷайра		
Функсияш		
Занчири полипептид		
Карбогидратҳояш		
Асосҳои пурин		
Асосҳои пиримидин		

БОБИ Ш. ҚОНУНИЯТҲОИ УМУМБИОЛОҒИ ДАР ДАРАҶАИ ҲУҶАЙРАИ ҲАЁТ

§ 7. ДАРАҶАИ ҲУҶАЙРАИ ҲАЁТ ВА ЧИҲАТҲОИ БА ХУД ХОСИ ОН

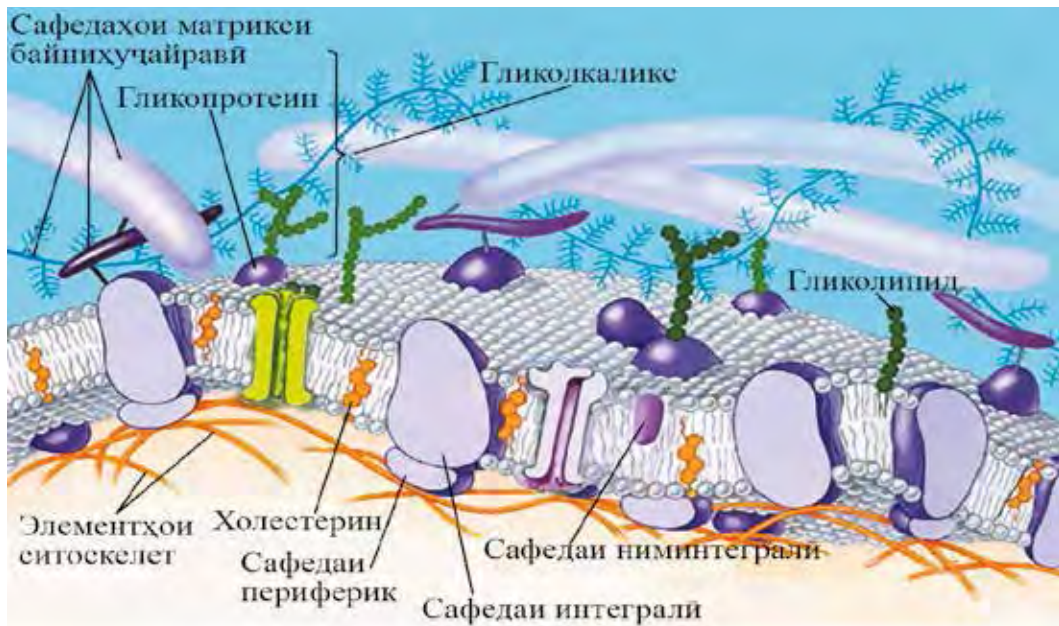
Ҳуҷайра воҳиди сохт, функционалӣ, ривочёбии зист. Ҳамаи организмҳои зинда аз ҳуҷайра таркиб ёфтаанд, чараёнҳои ҳаётӣ дар ҳуҷайра амалӣ мешавад. Бинобар ин ҳам, ҳуҷайра воҳиди сохт, функционалӣ, ривочёбӣ ва ирсии ҳаёт мебошад. Дар баробари ин, ҳуҷайра хусусиятҳои хоси худро доирад, системаи биологияе мебошад, ки дар асоси қонуниятҳои маълум ба вучуд омадааст.

Ҳуҷайра ба сифати воҳиди сохти ҳаёт низоме ба ҳисоб меравад, ки аз биомолекулаҳо таркиб ёфтааст. Хусусиятҳои ҳуҷайра ба сифати низом аз бисёр чихат ба дараҷаи молекула, яъне, ба компонентҳои он ва дар фаъолияти ин компонентҳо инъикос мешавад. Молекулаи ДНК коди генетикии муайянқунандаи идораи чараёнҳои синтези сафедаҳои ҳуҷайраро ҳифз мекунад. Сохторҳои асосии мембранадори ҳуҷайра аз молекулаҳои липид ва сафеда таркиб ёфтаанд (расми 19).

Дар дараҷаи молекулярӣ механизмҳои чараёни редуликатсияи ДНК инъикос шавад, дар дараҷаи ҳуҷайраи ҳаёт ин чараён ба сифати фаъолияти ҳуҷайра намоён мешавад. Дараҷаи ҳуҷайраи ҳаёт аз маҷмӯҳои пайвастиҳои кимиёвӣ, мембранаи плазматикӣ, органоидҳо, ядро барин қисм (компонент)-ҳои таркибӣ иборат аст. Хусусиятҳои ҳуҷайраро ба сифати низоми яқлукт муносибатҳои байниҳамдигарии ин компонентҳо муайян мекунад.

Дар чараёни эволютсия бори нахуст хусусиятҳои ба дараҷаи ҳуҷайра

хос – хусусиятҳои мисли метаболизми ҳуҷайра, аз ҳуҷайра ба ҳуҷайра дода шудани ахбори генетикӣ пайдо шудааст. Пайдоиши ҳаёт дар Замин айнан ба пайдоиши ҳуҷайра вобаста аст.



Расми 19. Сохти мембранаи плазматикӣ.

Дар дараҷаи ҳуҷайраи ҳаёт ҳодисаҳои муҳиме мисли функцияҳои биологияи ДНК ва РНК, реаксияҳои синтези матритсадор, идораи ферментативии ҷараёнҳои ҳаётии ҳуҷайра содир мешаванд. Бо оғоз аз дараҷаи ҳуҷайра таваққуфи аз насл ба насл гузарондани ахбори генетикӣ давомияти авлодон ва пайдарҳамии ҳаёт таъмин карда мешавад.

Дар натиҷаи эволютсия ба туфайли ихтисоснокшавии ҳуҷайраҳо, ҳуҷайраҳои гуногуни аз ҳамдигар бо шакл, ҷараёнҳо ва функсияҳои мутобиқшуда пайдо шудаанд. Ин бошад, дар навбати худ ба пайдошавии бофта ва органҳо, дар натиҷа барои низоми яклухти ҳаёти мустақилона гузаронанда, яъне, ба вучудоии организмҳои бисёрҳуҷайра оварда расонд. Бинобар ин ҳам, ҳуҷайра воҳиди сохт ва функцияи хурдтарини зист ба ҳисоб меравад (расми 20).

Қоидаҳои асосии назарияи ҳуҷайра. Назарияи ҳуҷайра – қонуниятҳои умумибиологияе, ки як будани асли пайдоиш, сохт, инкишофи ҳамаи организмҳои зиндари эътироф мекунад.

Теодор Шванн ва Маттиас Шлейден ба маълумотҳои дар бораи ҳуҷайра

чамъшуда така карда, назарияи ҳуҷайраро офариданд (солҳои 1838-1839). Тамоилҳои ҳуҷайравииро, ки барои организмҳои растанӣ ва ҳайвонот умумӣ ба ҳисоб мераванд, нишон доданд.

Инкишофи минбаъдаи назарияи ҳуҷайра ба кашфиётҳои зиёд вобаста аст. Рудолф Вирхов бе ҳуҷайра набудани ҳаёт, ҳуҷайра фақат аз тақсимшавии ҳуҷайраҳои мавҷудаи аввал пайдо шудан, элементи хурдтарини морфологӣ будани ҳуҷайра, ки дорои ҳамаи хосиятҳои ҳаёт мебошад, ҳамчунин, элементи структураи асосии ҳуҷайра будани протоплазма ва ядроҳои онро собит карда дод. Карл Бер ривожёбии ҳамаи организмҳои бисёрҳуҷайра аз як ҳуҷайратухм оғоз ёфтаниро исбот намуд. Айни замон қоидаҳои асосии назарияи ҳуҷайра аз инҳо иборат аст:

1. Ҳуҷайра воҳиди сохт, функция ва рушди зист мебошад.



Расми 20. 1 – ҳуҷайраи ҳайвон; 2 – ҳуҷайраи растанӣ; 3 – ҳуҷайраи бактерия.

2. Ҳар як ҳучайраи нав дар натиҷаи тақсимшавии ҳучайраи нахустин ҳосил мегардад.

3. Ҳучайраҳои организмҳои як ва бисёрҳучайра аз ҷиҳати ҷараёнҳои физиологӣ ва сохт монанд аст.

4. Дар организмҳои бисёрҳучайра ҳучайраҳои гуногун ихтисосонида шуда, дар якҷоягӣ бофтаҳоро ҳосил мекунад.

5. Сохти ҳучайравӣ ҳифз ва ба наслҳо интиқол додани ахбори ирсиро таъмин мекунад.

Характеристикаи қиёсии ҳучайраҳои организмҳои зинда

Ҳучайраи бактерия	Ҳучайраи замбӯруғ	Ҳучайраи растанӣ	Ҳучайраи ҳайвон
Ахбори ирсӣ дар ситоплазма дар нуклеоид ва плазмидаҳо ҷойгир шудааст	Ахбори ирсӣ дар ядро дар хромосомаҳо ҷойгир шудааст	Ахбори ирсӣ дар ядро дар хромосомаҳо, дар митохондрияҳо, дар плас-тидаҳо ҷойгир шудааст	Ахбори ирсӣ дар ядро дар хромосомаҳо, дар митохондрия ҷойгир шудааст
Ғилофи ҳучайра аз моддаи муреин иборат аст	Ғилофи ҳучайра аз моддаи хитин иборат аст	Ғилофи ҳучайра аз моддаи целлюлоза иборат аст	Ҳучайраи ғафс ғилоф надорад
Ба рибосомаҳо, баъзан вакуолаи газнок – аэросомаҳо соҳибанд	Ба митохондрия, тӯри эндоплазматикӣ, рибосома, маҷмӯаи Голҷӣ, ситоскелет, лизосома, вакуолаҳои хӯрокаи захира чамъкунанда доранд	Ба митохондрия, тӯри эндоплазматикӣ, рибосома, маҷмӯаи Голҷӣ, ситоскелет, маркази ҳучайра (дар растаниҳои муқаррарӣ), пластида, вакуолаи бо шираи ҳучайра пуршуда соҳибанд	Ба митохондрия, тӯри эндоплазматикӣ, рибосома, маҷмӯаи Голҷӣ, ситоскелет, маркази ҳучайра, вакуолаи кӯтоҳшаванда, вакуолаи ҳазмкунанда соҳибанд
Усули хӯрокхӯрӣ гетеротроф (паразит, сапрофит) ва автотроф	Усули хӯрокхӯрӣ гетеротроф (сапрофит, паразит)	Усули хӯрокхӯрӣ автотроф, гетеротроф (паразит)	Усули хӯрокхӯрӣ гетеротроф (голозой, паразит)
Синтези АТФ дар ситоплазма, мезосома, о содир мешавад	Синтези АТФ дар ситоплазма, митохондрияҳо содир мешавад	Синтези АТФ дар ситоплазма, митохондрия ва хлоропластҳо содир мешавад	Синтези АТФ дар ситоплазма, митохондрияҳо содир мешавад
Моддаҳои захиравӣ – полифосфатҳо	Моддаи захиравӣ – гликоген	Моддаи захиравӣ – крахмал	Моддаи захиравӣ – гликоген

Аҳамияти назарияи ҳучайра. Ҳучайра асоси организмҳои бисёрҳучайра буда, масолеҳи асосии сохтмон ба ҳисоб меравад. Ривҷоёбии организмҳо аз як ҳучайра – зигота сар мешавад, бинобар ин, ҳучайра воҳиди рушди организмҳои зинда мебошад. Назарияи ҳучайра монандии сохт ва ҷиҳати кимиёвии ҳамаи ҳучайраҳои организми зинда ва воҳиди олами органикӣ будани онро тасдиқ мекунад.



Калимаҳои таъягоҳӣ: Теодор Шванн, Маттиас Шлейден, Рудолф Вирхов, Карл Вер, аэросомаҳо, мезосомаҳо.



Савол ва супоришҳо:

1. Ҳучайра воҳиди сохт, функция ва рушди зист гуфта чиро мефаҳмед?
2. Ҷиҳатҳои ба худ хоси дараҷаи ҳучайраи ҳаётро эзоҳ диҳед.
3. Моҳият ва аҳамияти назарияи ҳучайраро фаҳмонда диҳед.
4. Ба ҳучайраҳои организми зинда характеристика диҳед.



Супориш барои иҷрои мустақилона: дар асоси донишҳои дар синфи 9 гирифтаатон мувофиқати байни органоид ва функцияҳои ҳучайраро муайян кунед.

Т/р	Органоид	Т/р	Вазифаи органоид
1	Митохондрия	A	Дар тақсимшавии ҳучайра нақши муҳим дорад
2	Маҷмӯаи Голҷӣ	B	АТФ синтез мекунад
3	Пластида	C	Турғории ҳучайраро таъмин мекунад
4	Рибосома	D	Дар фотосинтез ширкат мекунад
5	Лизосома	E	Дар синтези сафеда ширкат мекунад ва маҳсулоти синтезшударо ба маҷмӯаи Голҷӣ мерасонад
6	Вакуола	F	Дар синтези карбогидрат ва липидҳо ширкат мекунад
7	Тӯри эндоплазматикӣ донадор	G	Дар ҳосил кардани моносахарид ва дисахаридҳо иштирок мекунад
8	Тӯри эндоплазматикӣ суфта	H	Дар дохили ҳучайра дар ҳазм шудани моддаҳо иштирок мекунад
9	Сентриола	I	Сафедаро синтез мекунад
10	Лейкопласт	K	Ба гул ва меваҳо ранг медиҳад
11	Хлоропласт	L	Карбогидрати асосӣ синтез мекунад
12	Хромoplast	M	Маҳсулоти синтезшударо ҷамъоварӣ ва паҳн кардан

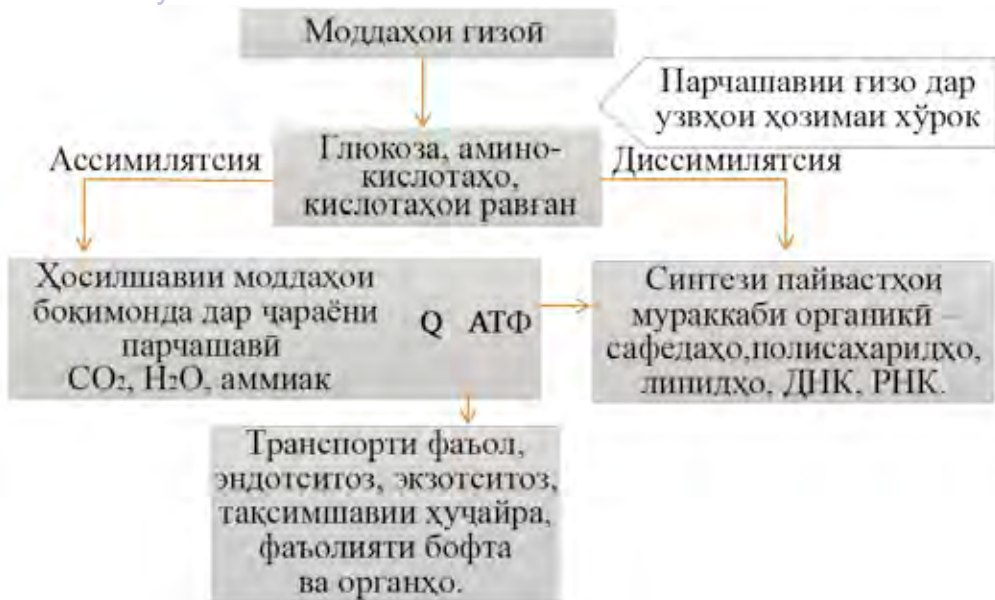
§ 8. МУБОДИЛАИ МОДДАҲО – АСОСИ ФАЪОЛИЯТИ ҲАЁТИИ ХУЧАЙРА

Мубодилаи моддаҳо маҷмӯи тағйиротҳои кимиёвие мебошад, ки содиршавии беист байни организм ва муҳити берунӣ, афзоиш, фаъолияти ҳаётӣ, зиёдшавии организмҳои зиндаро таъмин мекунад. Организмҳои зинда барои хучайраҳои худ баҳри синтезкунии пайвастиҳои органикии зарурӣ, нигоҳ доштани саботи таркиби кимиёвӣ моддаҳои заруриро аз муҳити берунӣ ба сифати хӯрокаи аз худ мекунанд. Ин моддаҳо барои синтез кардани моддаҳои биологии ба хучайра хос ва бо энергия таъмин кардани хучайра сарф мешаванд.

Аз функцияҳои муҳими мубодилаи моддаҳо дар хучайра таъмини хучайра бо масолеҳи сохтмон мебошад. Дар ҷараёни мубодилаи моддаҳо хучайраҳои организми зинда барои ҳифзи саботи фаъолияти ҳаёт, яъне гомеостаз сафеда, липидҳо ва карбогидратҳои шомили таркиби мембрана ва органоидҳоро, ки структураи хучайраанд, синтез мекунад. Маҷмӯи реаксияҳои биосинтезикии таъмингари навшавии сохт ва таркиби хучайра мубодилаи пластикӣ (ассимилятсия, анаболизм) номида мешавад.

Боз як функцияи муҳими мубодилаи моддаҳо дар хучайра таъмини хучайра бо энергия аст. Ҳар як намуди фаъолияти ҳаётии организм, яъне, ҳаракаткунӣ, таъсирпазирӣ, ғизогирӣ, фаъолияти бофта ва органҳо, ҳифзи ҳамешагии ҳарорати бадан сарф кардани энергияро талаб мекунад. Барои бо энергия таъмин кардани хучайра аз энергияи дар натиҷаи парчашавии моддаҳои органикӣ ва реаксияҳои кимиёвӣ ҷудошаванда истифода мебаранд. Маҷмӯи реаксияҳои таъмингари хучайра бо энергия мубодилаи энергетикӣ (диссимилятсия, катаболизм) номида мешавад. Маҷмӯаи реаксияҳои мубодилаи пластикӣ ва энергетикӣ таъмингари ҳифзи доимии фаъолияти ҳаёти хучайра метаболизм, маҳсулоти метаболизм бошад, метаболитҳо гуфта мешавад (расми 21).

Мубодилаҳои пластикӣ ва энергетикӣ бо ҳам муттасил пайванданд. Манбаи зарурии энергия АТФ барои реаксияҳои мубодилаи пластикӣ дар реаксияҳои мубодилаи энергетикӣ ҳосил мегардад. Барои ба вуҷуд омадани реаксияҳои мубодилаи энергетикӣ ферментҳои зарурӣ дар реаксияҳои мубодилаи пластикӣ синтез карда мешаванд. Тавассути мубодилаҳои пластикӣ ва энергия хучайра бо муҳити берунӣ пайвасти мешавад. Ин ҷараёнҳо шартӣ асосии давомёбии ҳаёти хучайра, манбаи рӯйи об омадани афзоиш, рушд ва функцияҳои он мебошанд.



Расми 21. Тағйиротҳои дар мубодилаи пластикӣ ва энергия содиршаванда.

Ҳуҷайраи зинда системаи кушод аст, зеро байни ҳуҷайра ва муҳити атроф моддаҳо бо энергия беист мубаддал шуда меистанд.

Мубодилаи энергетикӣ – диссимилятсия. АТФ захираи энергияи универсалии ҳама ҳуҷайраҳо ҳисоб мешавад. АТФ дар ҳуҷайра дар натиҷаи реаксияи фосфоршавӣ ҳосил мегардад.



Энергияи барои синтези АТФ даркорӣ дар ҳуҷайра бо парчашавии моддаҳои органикӣ ҳосил мегардад. Ин энергия дар бандҳои кимиёвии АТФ нигоҳ дошта мешавад.

Марҳилаҳои мубодилаи энергетикӣ. Ҷараёни мубодилаи энергетикӣ дар ҳуҷайра рӯйдиханда нафасгирии ҳуҷайра ҳам номида мешавад. Организмҳои дар ҷараёни нафасгирӣ аз оксиген истифодабаранда организмҳои аэроб, организмҳои дар ҷараёни нафасгирӣ дар муҳити беоксиген рӯйдиханда организмҳои анаэроб гуфта мешаванд. Дар организмҳои аэробӣ мубодилаи энергетикӣ дар се зина мегузарад (расми 22):

1. *Зинаи тайёрӣ.*
2. *Зинаи беоксиген – гликолиз.*
3. *Зинаи беоксиген – нафасгирии ҳуҷайра.*

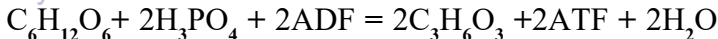


Расми 22. Марҳилаҳои мубодилаи моддаҳо.

1. Марҳилаи тайёрӣ. Ин марҳила дар органҳои ҳазми хӯроки организмҳои зинда ва бо иштироки ферментҳои лизосомаи ҳуҷайра мегузарад. Дар ин марҳила пайвастиҳои органикии молекулааш баланд дар органҳои ҳазми хӯрок бо таъсири ферментҳои истеҳсолкунанда ба молекулаҳои хурд, яъне, ба аминокислотаҳои сафедҳо, ба кислотаҳои глитсерин ва рағани липидҳо, полисахаридҳо бошанд, ба моносахаридҳо тақсим мешаванд.

Энергияи дар марҳилаи тайёрӣ ҳосилшуда ба сифати гармӣ пурра тақсим мегардад. Як қисми моддаҳои дар ин марҳила ҳосилшуда ба синтезкунии моддаҳои органикии барои чараёнҳои ҳаётии ҳуҷайра зарур сарф карда мешавад, як қисмаш бошад, тақсим мегардад.

2. Марҳилаи беоксиген. Дар марҳилаи беоксиген (гликолиз)-и моддаҳои органикии молекулааш хурди дар марҳилаи тайёрӣ омодашуда, масалан, глюкоза бидуни иштироки оксиген бо таъсири ферментҳо тақсим мешавад. Гликолиз – тақсимшавии бисёрзинаи бидуни оксигени глюкоза мебошад. Дар натиҷаи гликолиз аз як молекула глюкоза 2 молекула кислотаи шир ($C_3H_6O_3$), 2 молекула АТФ ҳосил мешавад ва 2 молекула об ҷудо мегардад. Дар натиҷаи тақсимшавии бидуни оксигени як молекула глюкоза ҳамагӣ 200 кҶ энергия ҷудо мешавад. 40 фоизи ин энергия ба бандҳои фосфати АТФ чамъ мешавад. 60 фоиз энергияи боқимонда бошад, ба сифати гармӣ паҳн мешавад.



Чараёни тақсимшавии анаэроб дар ҳучайраҳои растанӣ, ҳайвон, замбӯруғ, бактерия содир мешавад. Дар натиҷаи меҳнати ҷисмонии вазнин дар бофтаҳои мушак оксиген нарасида мемонад ва аз глюкоза ба миқдори зиёд кислотаи шир ҳосил мегардад. Дар натиҷа дар мушакҳо ҳолати мондашавӣ ба вучуд меояд.

3. Тақсимшавии оксигенӣ. Дар организмҳои аэроб баъди гликолиз марҳилаи охирини мубодилаи энергетикӣ – тақсимшавии оксигенӣ содир мешавад. Дар ин ҳол моддаҳои дар чараёни гликолиз ҳосилшуда то маҳсулоти охири метаболизм (CO_2 ва H_2O) тақсим мегардад. Дар ин ҳол аз 2 молекула кислотаи шир 36 молекула АТФ, 42 молекула H_2O ва 6 молекула CO_2 ҳосил мегардад.



Дар марҳилаи оксигенӣ дар натиҷаи тақсимшавии пурраи 2 молекула кислотаи шир 2600 кҶ энергия ҷудо мегардад. Аз ин 1440 кҶ энергия ба бандҳои фосфати АТФ пайваस्त мешавад. 1160 кҶ боқимонда ба сифати энергияи гармӣ паҳн мешавад. Маҷмӯи реаксияҳои мубодилаи энергетикӣ ҳучайра ба таври зер аст:



Аз ин мебарояд, ки дар 1520 кҶ I-и энергияи 2800 кҶ, ки дар натиҷаи пурра оксидшавии 180 г глюкоза ҷудошаванда дар ҳучайра дар шакли АТФ ҷамъ мешавад.



Калимаҳои таъягоҳӣ: метаболизм, ассимилятсия, анаболизм, диссимилятсия, катаболизм, анаэроб, аэроб.



Савол ва супоришҳо:

1. Моҳияти чараёни мубодилаи моддаҳо дар чист?
2. Функсияи мубодилаи моддаҳоро дар ҳучайра фаҳмонед.
3. Чараёнҳои дар марҳилаи гликолиз амалишавандаро фаҳмонед.
4. Реаксияҳои марҳилаи тақсимшавии оксигендорро фаҳмонед.
5. Ба ҳамдигар вобастагии мубодилаи пластикиро бо мубодилаи энергия эзоҳ диҳед.



Супориш барои иҷрои мустақилона:

Супориши 1. Мутобиқ ба зинаҳои чараёни нафасгирӣ аломати «+»-ро гузored.

Т/р	Хусусиятҳои хос	Марҳилаҳои ҷараёни нафасгирӣ		
		I	II	III
1	Дар митохондрия содир мешавад			
2	Берун аз ҳуҷайра содир мешавад			
3	Дар ситоплазма содир мешавад			
4	Миқдори энергия ба АТФ ҷамъшаванда 0 кҶ			
5	Миқдори АТФ-и синтезшаванда 2-то			
6	Миқдори АТФ-и синтезшаванда 36-то			
7	Дар шароити аэроб содир мешавад			
8	Дар шароити анаэроб содир мешавад			
9	Бо иштироки ферментҳои амилаза, пепсин, липаза мегузарад			
10	Ба ҳисоби парчашавии глюкоза меравад			
11	Ба ҳисоби парчашавии кислотаи шир меравад			
12	Биополимерҳо ба мономерҳо тақсим мешаванд			
13	100 фоизи энергияи ҷудошуда ба тарзи гармӣ паҳн мешавад			
14	Кислотаи шир ҳосил мегардад			
15	H ₂ O ва CO ₂ ҳосил мегардад			

Супориши 2. Дар асоси такрори мавзӯи гузашта ҷадвали зеринро пур кунед:

Марҳила	Реаксия	Дар кучо содир мешавад	Миқдори энергияи ҷудошаванда	Миқдори АТФ-и ҳосилшаванда
I				
II				
III				

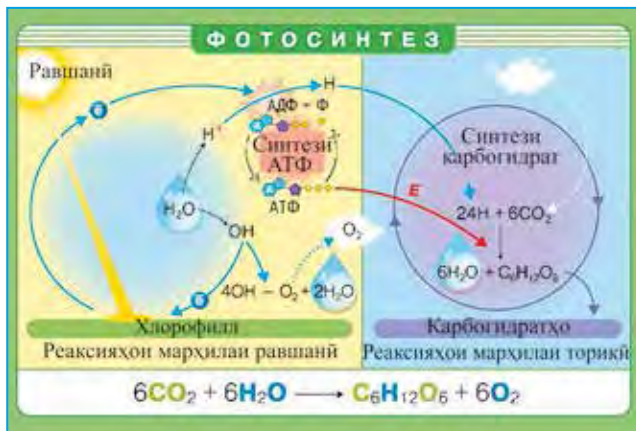
§ 9. МУБОДИЛАИ ПЛАСТИКӢ. ФОТОСИНТЕЗ, ХЕМОСИНТЕЗ

Ҳуҷайраҳои организми зинда барои нигоҳ доштани саботи фаъолияти ҳаёт дар ҷараёни мубодилаи моддаҳои сафеда, липидҳо, карбогидратҳо, ки ба таркиби мембрана ва органоидҳо – сохторҳои ҳуҷайра дохил мешаванд, беист синтез карда мешавад. Маҷмӯи реаксияҳои биосинтетикӣ таъминкунандаи таҷдиди таркиби кимиёвӣ ва сохтори ҳуҷайра мубодилаи пластикӣ (ассимилятсия, анаболизм) номида мешавад.

Организмҳо бинобар истифода аз кадом манбаи энергия ва карбогидрат ба автотрофҳо ва гетеротрофҳо тақсим мешаванд. Ҳангоми аз моддаҳои ғайриорганикӣ моддаҳои органикӣ синтез кардан организмҳои аз манбаи

карбогидрати ғайриорганик истифодабаранда организмҳои автотроф номида мешаванд. Дар синтезкунии моддаҳои органикӣ организмҳои автотрофи аз энергияи равшанӣ истифодабаранда фототрофҳо, организмҳои аз энергияи реаксияҳои кимиёвӣ истифодабаранда хемотрофҳоянд.

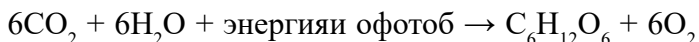
Фотосинтез. Ба организмҳои фототроф организмҳои пигменти хлорофиллдор, растаниҳои сабз, лишайникҳо ва баъзе бактерияҳо шомиланд. Бо ёрии хлорофилли дар хлоропластҳои ҳуҷайраи растаниҳои сабз чамъшуда энергияи равшанӣ ба энергияи кимиёвӣ табдил меёбад. Аз ҳисоби энергияи равшанӣ синтезшавии пайвастиҳои органикӣ фотосинтез номида мешавад (расми 23).



Расми 23. Ҷараёни фотосинтез.

Фаъолияти ҳаётии ҳамаи организмҳои зинда бо ҷараёни фотосинтез бевосита ё бавосита вобаста аст. Моддаҳои органикӣ дар ҳуҷайраҳои организми автотроф ҳосилшуда дар натиҷаи фотосинтез, дар навбати аввал барои ҳуҷайраҳои ҳамин организм ва ҳамаи организмҳои гетеротроф манбаи озуқа ва энергия мебошад.

Ҷараёни фотосинтезро ба воситаи формулаи умумии зерин ифода кардан мумкин.



Пигменти хлорофилл сохти махсуси кимиёвӣ ва хусусияти нигоҳдории квантҳои равшанӣро дорост. Ҷараёни фотосинтез ба сохтори фотосинтезкунандаи ҳуҷайра дар ду марҳила мегузарад: марҳилаҳои равшанӣ ва торикӣ (расми 24).



Расми 24. Сохти хлоропласт.

Мархилаи равшанӣ дар тилакоидҳои хлоропласто мегузарад. Дар ин ҳолат ба сифати маҳсулоти ибтидоӣ энергияи равшанӣ, об, АДФ, хлорофилл иштирок мекунад.

Квантҳои равшанӣ – электронҳои молекулаи хлорофилли фотонҳоро бармеангезад. Аз ҳисоби энергияи электронҳо аз АДФ ва кислотаи фосфат АТФ синтез карда мешавад. Яъне, энергияи равшанӣ ба энергияи кимиёвии АТФ табдил меёбад. Як қисми энергияи электронҳо барои ба атомҳои гидроген табдил додани

ионҳои гидроген (H^+) сарф карда мешавад. Дар натиҷа об ба фотолиз дучор мешавад. Парчашавии об бо таъсири энергияи равшанӣ фотолиз номида мешавад. Атомҳои гидрогени ҳосилшуда ба молекулаҳои НАДФ (никотинамидадининдинуклеотидфосфат) – акцепторҳо пайваस्त шуда, НАДФ· H ҳосил мешавад. Ионҳои OH^- (гидроксил) электронҳояшро ба молекулаи хлорофилл интиқол дода, ба радикалҳои OH табдил меёбад, аз таъсири байниҳамдигарии радикалҳо об ва оксигени молекулярӣ ҳосил мешавад.

Дар марҳилаи равшании чараёни фотосинтез ба сифати маҳсулоти охирин O_2 , АТФ, НАДФ· H ҳосил мешавад. Оксигени молекулярӣ ба атмосфера бароварда мешавад, АТФ, НАДФ· H -и аз энергия ғайб ба реаксияҳои марҳилаи торикӣ сарф мешавад.

Марҳилаи торикии фотосинтез дар қисми стомаи хлоропласто амалӣ мешаванд, дар ин ҳолат ба сифати маҳсулоти ибтидоӣ CO_2 , АТФ, НАДФ· H ширкат мекунанд.

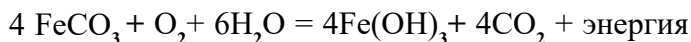
Атомҳои H ва молекулаҳои CO_2 таркиби молекулаи НАДФ аз ҳисоби энергияи АТФ пайваस्त шуда, карбогидрати нахустин – глюкоза синтез карда мешавад.

Реаксияи умумии фотосинтез	$12H_2O + 6CO_2 = C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$
Фотолизи об	$12H_2O = 6O_2 + 24H + 24 e^-$
Ҳосилшавии НАДФ· H	$24NADP + 24H + 24 e^- = 24 NADP \cdot H$
Фотофосфоршавӣ	$18ADP + H_3PO_4 = 18ATP$
Реаксияҳои равшанӣ	$12H_2O + 24NADP + 18ADP + 18H_3PO_4 = 6O_2 + 24NADP \cdot H + 18ATP$
Реаксияҳои торикӣ	$6CO_2 + 24NADP \cdot H + 18ATP = C_6H_{12}O_6 + 24NADP + 18ADP + 18H_3PO_4 + 6H_2O$

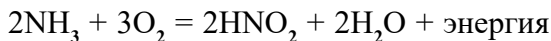
Карбогидратҳои нахустини дар чараёни фотосинтез ҳосилшуда дар натиҷаи як қатор реаксияҳо ба моддаҳои дигари органикӣ, яъне ба аминокислота ва кислотаи равған табдил мешаванд, аз онҳо бошад, сафеда ва липидҳо синтез карда мешаванд. Ин моддаҳои органикӣ ба воситаи занҷири ғизо ба организмҳои гетеротроф мегузаранд. Оксигени озоди дар фотосинтез ба атмосфера ҷудо шуда баромада бошад, барои нафасгирии организмҳои аэроб сарф мешаванд. Қанданиҳои фойданок мисли ангишт, нефт, газ, торф, ки ба ҳайси сӯзишворӣ истифода мешаванд, аз боқимондаҳои растаниҳои қадимии миллионҳо сол пеш зиста ҳосил шудаанд.

Хемосинтез. Ҳодисаи хемосинтезро соли 1887 олими рус С.Н. Виноградский кашф кардааст. Хемотрофҳо ҳангоми моддаҳои органикиро аз моддаҳои ғайриорганикӣ синтез кардан, аз энергияи дар реаксияҳои оксидшавии моддаҳои ғайриорганикӣ ҳосилшуда истифода мегардад. Энергияи дар ҳуҷайраҳои организмҳои хемоавтотрофҳо аз оксидшавии пайвастиҳои ғайриорганикӣ ҳосилшуда ба энергияи бандҳои фосфати АТФ табдил меёбад, ба синтези моддаҳои органикии АТФ сарф мегардад. Чанд навъи бактерияҳои хемосинтезкунанда маълум аст.

Бактерияҳои оҳан оҳани дувалентнокро то пайвастиҳои севалентӣ оксид кунонда, аз ҳисоби энергияи ҳосилшуда аз пайвастиҳои ғайриорганикии карбон моддаҳои органикиро синтез мекунад.

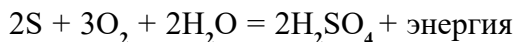
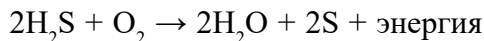


Бактерияҳои нутрификатор аммиаки аз баромадани моддаҳои органикӣ ҳосилшударо ба нитритҳо (HNO_2), нитритҳоро то нитратҳо (HNO_3) оксид кунонда, аз энергияи дар ин чараён ҳосилшаванда истифода мегардад:

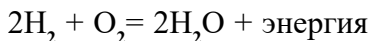


Кислотаи азот бошад, бо минералҳои хок пайвасти шуда, нуриҳои азотдо-ро растаниҳо азхудмекардагӣ ҳосил мекунад.

Бактерияҳои олтингӯгирд сулфиди гидрогенро ба олтингӯгирди молекулярӣ ё то кислотаи сулфат оксид кунонда, дар танаи худ олтингӯгирд чамъ мекунад. Вақти норасоии сулфиди гидроген бактерияҳо олтингӯгирди дар танаи худ чамъшударо аз энергияи то оксидшавии сулфат ҷудошаванда истифода мебарад.



Бактерияҳои гидроген. Бактерияҳои гидроген гидрогенро оксид меку-
нанд.



Энергияи дар чараёни хемосинтез дар реаксияҳои кимиёвӣ чудошуда аз CO_2 , ки манбаи карбон мебошад, ба синтези моддаи органикӣ (CH_2O) сарф карда мешавад.

Бактерияҳои хемосинтезкунанда дар гардиши моддаҳо дар табиат, хусу-
сан, дар мигратсияи биогени атомҳо аҳамияти калон доранд. Бактерияҳои
нитрификатор хокро бо пайвастиҳои азотдори барои растанӣ зарур ғанӣ месо-
зад. Кислотаи сульфати дар фаъолияти бактерияҳои олтингӯгирд ҳосилшуда
дар вайроншавии чинсҳои кӯҳӣ сабаб мешаванд. Дар натиҷаи фаъолияти
бактерияҳои оҳан маъдани оҳан ҳосил мешавад.



Калимаҳои таъягоҳӣ: автотроф, фототроф, хемотроф, фотосинтез, квант-
ҳои равшанӣ, фотонҳо, бактерияҳои оҳан, бактерияҳои нитрификатор,
бактерияҳои олтингӯгирд, бактерияҳои гидроген.



Савол ва супоришҳо:

1. Дар бораи реаксияҳои пластикӣ чиҳо медонед?
2. Чараёни фотосинтезро фаҳмонед.
3. Марҳилаи торикии фотосинтезро фаҳмонед.
4. Марҳилаи равшании фотосинтезро фаҳмонед.
5. Дар бораи чараёни хемосинтез гуфта диҳед.



Супориш барои иҷрои мустақилона: Чадвалро пур кунед.

Чихатҳои муқоисашаванда	Фотосинтез	Нафасгирӣ
Дар кадом қисми ҳуҷайра содир мешавад?		
Марҳилаҳо		
Маҳсулоти ибтидоӣ		
Маҳсулоти охирина		
Ифодашавии реаксия		
Аҳамияташ		

Организмҳои зинда хусусияти зиёдшавӣ, яъне, офаридани ба ҳудашон монандро соҳиб буда, ин хусусият бо аз насл ба насл гузарондани ахбори генетикӣ вобаста аст. Ба хусусияти зиёдшавӣ дар дараҷаи молекулярӣ нигоҳ карда шавад, ин ҳодиса бо ду ҳисса зиёд шудани молекулаи ДНК ифода мешавад. Дар дараҷаи ҳуҷайра ин хусусият дар тақсим гардида зиёдшавии митохондрияҳо ва хлоропластҳо, ҷараёнҳои митоз ва мейоз акс меёбад.

Ҳуҷайра воҳиди ирсие мебошад, ки худ ахбори ирсиро ба равиши барқарор ва пай дар пай ба авлоди баъдина расонда метавонад ва бардавомии авлодҳоро таъмин месозад. Молекулаи ДНК, ки асоси моддии ирсият мебошад, хусусияти ҳудафзоя дорад, лекин ин ҷараён фақат дар ҳуҷайраи зинда амалӣ мешавад.

Реаксияҳои синтези матритсанок. Ахбори генетикӣ дар пайдарҳамии нуклеотидҳои молекулаи ДНК ифода шудааст. Дар асоси ахбори генетикӣ синтезшавии биополимерҳо реаксияҳои синтези матритсанок номида мешавад. Ба ин реаксияҳо синтези ДНК – редуликатсия, синтези РНК – транскрипсия, биосинтези сафеда – транслатсия дохил мешавад. Дар асоси синтези матритсанок комплементарии байниҳамдигарии нуклеотидҳо меҳобанд.

Редуликатсияи ДНК. Аз насл ба наслгузаронии ахбори ирсӣ ба хусусияти фундаменталии молекулаи ДНК – редуликатсия вобаста аст. Ду ҳисса зиёдшавии молекулаи ДНК редуликатсия аст. Нахустин занҷири ҷуфти молекулаи ДНК бо ёрии ферменти маҳсус ба ду занҷир ҷудо мешавад. Як занҷири ДНК ба синтези занҷири нав матритсашуда хизмат мекунад. Бо ферменти ДНК – полимераза аз нуклеотидҳои озоди ҳуҷайра истифода бурда, аз энергияи АТФ занҷири нави комплементарии ДНК синтез мешавад. Ин дар даври синтези марҳилаи интерфазаи сикли ҳуҷайра содир мешавад.

Амалишавии ахбори ирсӣ дар ҳуҷайра. Шарти асосии ҳаёти организмҳо – ин қобилияти синтезкунии молекулаи сафедаи ҳуҷайраҳо мебошад. Ҳар як намуд дорой маҷмӯи сафедаҳои аз дигар намудҳо фарқкунанда, беҳамто мебошад. Сафедаҳои дар организмҳои гуногун функсияҳои якхеларо иҷрокунанда ҳам бо миқдор ва пайдарҳамии аминокислотаҳо фарқ мекунад. Сафедаҳои иҷрокунандаи функсияҳои ҳаётии муҳим дар ҳамаи организмҳо монанданд.

Сафедаҳои ба таркиби ғизо қабулшуда ҷойи сафедаҳои ҳуҷайраҳои ин организмро гирифта наметавонанд. Ин сафедаҳо дар организмҳои ҳозимаи организм ба аминокислотаҳо таҷзия мешаванд. Ин аминокислотаҳо аз рӯда ба хун ҷаббида шуда, ба ҳуҷайраҳо рафта мерасанд. Ҳар як ҳуҷайра дар асоси ахбори генетикӣ сафедаҳои ба худ хосро синтез мекунад. Муддати фаъолияти

сафедаҳо маҳдуд буда, баъди вақти муайян онҳо таҷзия мешаванд. Ба ҷойи онҳо беист сафедаҳои нав ҳосил мегарданд.

Структураи сафедаҳо ро пайдарҳамии нуклеотидҳои ДНК муайян мекунад. Ахбори генетикӣ дар бобати структураи нахустини сафедаҳо дар занҷири ДНК ба тарзи пайдарҳамии нуклеотидҳо паси ҳам ҷойгир шудаанд. Аминокислотаҳо ё рибосомалӣ дар як занҷири полипептиди ДНК буда ва як қисми пайдарҳамии нуклеотидҳои молекулаҳои РНК транспорт ген номида мешавад.

Нуклеотид						
1-й	2-й				3-й	
	У	Ц	А	Г		
У	УУУ } Фенилаланин	УЦУ } Керин	УАУ } Тирозин	УГУ } Систеин	У } У	
	УУЦ } Лейсин		УАЦ } Колонҳои ист		УЦ } Ц	
	УУА } Лейсин		УАА } Колонҳои ист		УГА } Кодони ист	А } А
	УУГ } Лейсин		УАГ } Колонҳои ист		УГГ } Триптофан	Г } Г
Ц	ЦУУ } Лейсин	ЦЦУ } Пролин	ЦАУ } Гистидин	ЦГУ } Аргинин	У } У	
	ЦУЦ } Лейсин		ЦАЦ } Глутамин		ЦЦ } Ц	
	ЦУА } Лейсин		ЦАА } Глутамин		ЦГА } Аргинин	А } А
	ЦУГ } Лейсин		ЦАГ } Глутамин		ЦГГ } Аргинин	Г } Г
А	АУУ } Изолейин	АЦУ } Треонин	ААУ } Аспарагин	АГУ } Серин	У } У	
	АУЦ } Изолейин		ААЦ } Лизин		АЦ } Ц	
	АУА } Метионин		ААА } Лизин		АГА } Аргинин	А } А
	АУГ } Метионин		ААГ } Лизин		АГГ } Аргинин	Г } Г
Г	ГУУ } Валин	ГЦУ } Аланин	ГАУ } Кислотаи аспарагин	ГГУ } Глицин	У } У	
	ГУЦ } Валин		ГАЦ } Кислотаи глутамин		ГЦ } Ц	
	ГУА } Валин		ГАА } Кислотаи глутамин		ГГА } Глицин	А } А
	ГУГ } Валин		ГАГ } Кислотаи глутамин		ГГГ } Глицин	Г } Г

Расми 25. Коди генетикӣ. Эзоҳ: AUG – кодони старт; UAA, UAG, UGA терминатор – кодони ист.

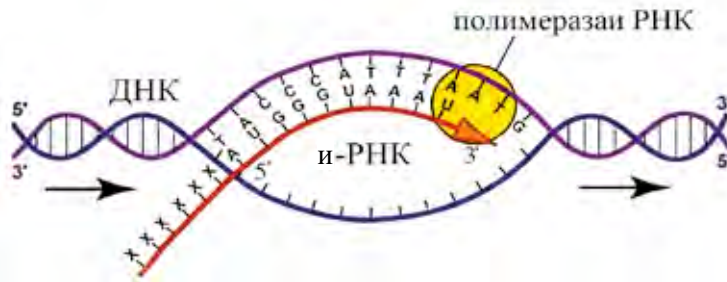
Бо ёрии сето нуклеотиди (триплет, кодон) дар кислотаҳои нуклеин пай дар пай ҷойгиршуда ифодашавии ҳар як аминокислотаи таркиби сафедаҳо коди генетикӣ номида мешавад. Дар таркиби ДНК мавҷудияти 4-то нуклеотиди ҳархела ба назар гирифта шавад, $4^3=64$ -то код ҳосил мешавад. Якто аминокислота бо ёрии 2, 3, 4, 6-то код кодгузори мешавад. Коди генетикӣ соли 1962 аз ҷониби биохимикҳои Америка М. Ниренберг ва С. Очао муайян шудааст.

Хусусиятҳои коди генетикӣ:

1. Ҳар як аминокислотаро триплетҳои нуклеотидҳо кодгузори мекунад.
2. Ҳар як триплет (кодон) якто аминокислотаро ифода мекунад.

3. Як аминокислотаро якчанд триплет кодгузорӣ карданаш мумкин.
4. Коди генетикӣ барои ҳамаи организмҳои зинда универсалист.
5. 61-тои коди генетикӣ “маънодор”, яъне, триплетҳои аминокислотаҳои маълумро ифодакунанда аст. UGA, UAA, UAG аминокислотаҳоро ифода намекунад. Онҳо кодонҳои терминатори ифодакунандаи тамомшавии занҷири полипептид мебошанд (расми 25).

Транскрипсия (Синтези РНК). Дар ин ҷараён ДНК матритса ҳисоб мешавад. Ахбор оид ба сохти сафеда дар ядро, дар ДНК нигоҳдорӣ мешавад. Синтези сафеда бошад, дар ситоплазма, ба рибосома мегузарад.

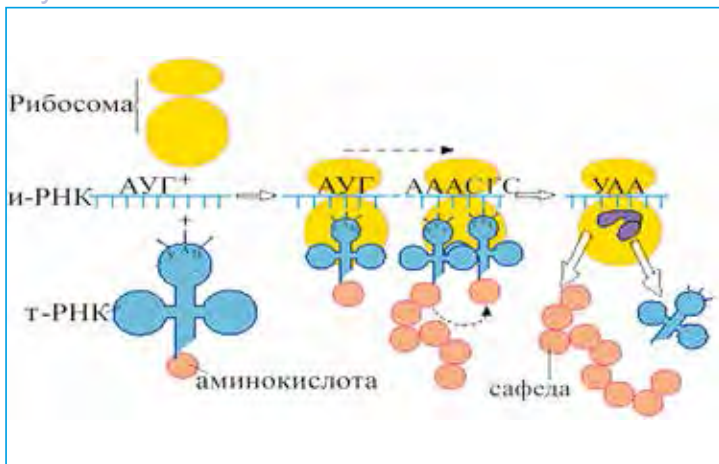


Расми 26. Транскрипсия.

Ахбор оиди таркиби сафеда аз ядро ба ситоплазма аз ҷониби и-РНК гузаронда мешавад. Як қисми занҷири чуфти ДНК ёзонда шуда, дар яке аз занҷирҳо дар асоси комплементарӣ (А-У, G-S) бо ёрии ферменти РНК-полимераза и-РНК синтез карда мешавад. Аз ДНК ба и-РНК кӯчидашавии ахбор оиди пайдарҳамии аминокислотаҳо транскрипсия номида мешавад (расми 26).

Транслатсия (синтези сафеда). Дар ин ҷараён и-РНК матритса ба ҳисоб меравад.

Транслатсия – ахбори ирсиро аз забони и-РНК ба забони аминокислотаҳо тарҷима кардан. Дар ҷараёни транслатсия дар асоси ахбори РНК дар рибосомаҳо структураи асосии молекулаи сафеда ҳосил карда мешавад. Рибосомаҳо бо нӯги синтези сафедаи и-РНК саршаванда пайваست мегарданд. Дар ин нӯги и-РНК триплети AUG ҷойгир гардида, ин оғозкунандаи транслатсияи триплет “старт кодон” номида мешавад. Антикодонҳои т-РНК ба кодонҳои и-РНК дар рибосомаҳо ба тарзи комплементарӣ пайваст мешаванд. Аминокислотаҳои аз ҷониби т-РНК овардашуда бо ёрии ферментҳо аз ҳисоби энергияи АТФ тавассути бандҳои байниҳамдигарии пептид пайваст мешаванд, яъне сафеда синтез карда мешавад (расми 27).



Расми 27. Чараёни трансляция.

Пас, интиқоли ахбори генетикӣ ба воситаи реакцияҳои синтези матритсадор чараёнхое мисли зиёдшавии организмҳо, регенератсияи он, тақсимшавии ҳуҷайраҳо таъмин мегардад.

Калимаҳои таърифи: синтези матритсадор, редуликатсия, транскрипсия, трансляция, коди генетикӣ, кодони старт, кодони ист.

Савол ва суворишҳо:

1. Маънои калимаҳои репликация, транскрипсияро фаҳмонед.
2. Механизми синтезкунии РНК-ро аз ДНК эзоҳ диҳед.
3. Хусусиятҳои коди генетикӣ аз ҷиҳати иборат аст?
4. Синтези матритсадор чист?
5. Дар синтези сафела рибосомаҳо кадом функцияҳоро иҷро мекунанд?
6. Функсияи т-РНК-ро дар биосинтези сафела эзоҳ диҳед.

§ 11. СИКЛИ ҲАЁТИИ ҲУҶАЙРА

Хусусияти муҳимтарине мисли ахбори ирсиро ҳифз ва ба авлоди минбаъда расондани организмҳои зинда ба ДНК-и хромосомаҳо вобаста аст. Дар давраи аз як тақсимшавӣ то тақсимшавии дуюм ҳар як хромосома аз якто ДНК иборат аст. Пеш аз тақсимшавии ядро ба туфайли редуликатсия миқдори молекулаҳои ДНК ду ҳисса меафзояд. Дар натиҷа ҳар як хромосома аз дуто хроматида иборат мешавад. Пеш аз тақсимшавии ядро хромосомаҳо дар микроскопи равшанӣ дақиқ дида нашуда, лекин бо ёрии рангҳои махсус дар ҳолати намуди дароз ва борики рангуборшаванда буда, ин сохтҳои хро-

матин номида мешаванд. Бинобар дараҷаи спиралшавӣ дар хроматин ду ҳел қисмхоро фарқ кардан мумкин аст.

Эухроматин – қисми спиралнашуда, дар микроскоп нономаёни борик, аз ҷиҳати генетикӣ фаъоли хроматин. Гетерохроматин – қисми спиралшуда, зичгардида ва аз ҷиҳати генетикӣ ғайрифаъоли хроматин.

Пеш аз тақсимшавии ядро хроматин структура, саҳт спиралшуда, калоншуда, ғафсшуда, хромосомаро ҳосил мекунад. Хромосомаҳо бори аввал аз ҷониби Флеминг (1882) ва Страсбургер (1884) муайян гардидаанд. Истилоҳи “хромосома”-ро ба фан Валдейер пешниҳод кардааст.

Хромосомаҳо функсияҳои зеринро иҷро мекунанд: ҳифзи ахбори ирсӣ, дар ташкил кардани фаъолияти ҳуҷайра истифода аз ахбори ирсӣ, хондашавии ахбори ирсиро назорат кардан, ахбори ирсиро ду ҳисса зиёд кардан, аз насл ба наслгузарию онҳоро таъмин кардан.

Хромосомаҳо бинобар таркиби кимиёвӣ аз ДНК (40) ва сафедаҳо (60 фоиз) таркиб ёфтаанд. ДНК функсияҳои ҳифзи ахбори ирсӣ, таркиб ва регулятсия (идоракунии)-и сафедаро иҷро мекунад. Дар ҳуҷайраҳои тақсимшаванда хромосомаҳо ба туфайли спиралшавии пурқувват масолеҳи ирсӣ ба шакли мӯҷаз медарояд. Ин ҳолат барои дар давраи митоз саросари ҳуҷайра ҳаракат кардани хромосомаҳо аҳамияти муҳим касб мекунад. Дарозии умумии ДНК-и ҳуҷайраи одам 2 метр бошад, дарозии умумии хромосомаҳои спиралшуда ба 150 мкм (микрон) баробар мешавад (расми 28).

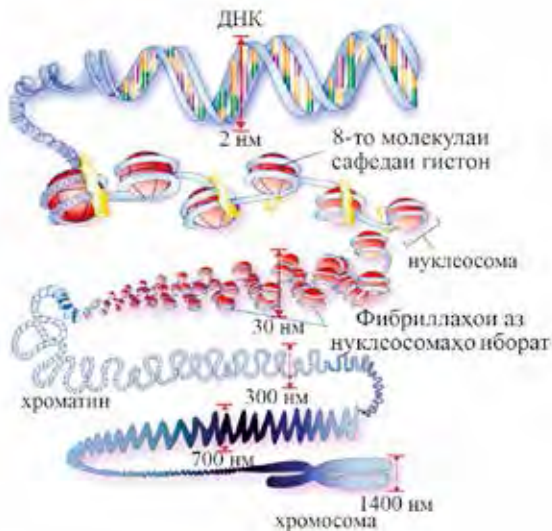
Хромосомаҳо дар ҳуҷайраҳои тақсимшаванда, хусусан, дар метафазаи митоз бо микроскопи равшанӣ хуб дида мешавад. Ин гуна хромосомаҳо аз ду китф иборат буда, дар байни онҳо камарбанди асосӣ (сентромера) ҷойгир мешавад. Шакли хромосомаҳо айнан ба ҷойгиршавии сентромера вобаста аст.

Асосан се намуди хромосомаҳо фарқ мекунанд: 1) дорои китфи баробар – метасентрӣ; 2) дорои китфи нобаробар – субметасентрӣ (як китфаш аз дигараш дарозтар); 3) таёкчашакл – акросентрӣ (як китфаш хеле дароз, дуҷумаш хеле кӯтоҳ).

Дар хромосома китфҳои (1) аз хромотидаҳо (2) иборат, камарбанди нахустин (3), камарбанди дуҷумин (4) мавҷуд аст. Камарбанди дуҷумини хромосома хромосомаи ҳамроҳро ҳосил мекунад (расми 29).

Ҳангоми тақсимшавии ҳуҷайра ба сентромераи нахустини хромосома микронайчаҳо пайваस्त мешаванд ва онҳоро ба кутбҳо мекашанд. Дар ин давр ҳар як хромосома аз дуто хроматида иборат аст.

Дар ҳуҷайраи ҳар як намуди организмҳои зинда миқдори хромосомаҳо тағйир намеёбад, яъне, як ҳел аст. Ин ҳолат қоидаи доимияти миқдори хромосома номида мешавад.



Расми 28. Таркиби хромосома.

Дар ҳуҷайраҳои чинсӣ нисбат ба ҳуҷайраҳои соматикӣ (бадан) миқдори хромосомаҳо ду ҳисса кам мешавад. Хромосомаҳо дар ҳуҷайраҳои чинсӣ дар маҷмӯи гаплоид, дар ҳуҷайраҳои соматикӣ бошад, хромосомаҳо ҷуфт, яъне дар маҷмӯи диплоид мешаванд. Маҷмӯаи хромосомаҳо бо ҳарфи n , миқдори ДНК-и ба ин маҷмӯа хос бо ҳарфи c ифода мешавад. Хромосомаҳои андоза ва шаклашон якхела, яке аз падар, дигаре аз модар гузаранда хромосомаҳои гомолог номида мешаванд. Масалан, дар ҳуҷайраҳои соматикӣ одам 23 ҷуфт хромосома мавҷуд аст. Маҷмӯи нишонаҳои миқдор (адад, андоза) ва сифат кариотип номида мешавад. Доимияти адад ва сохтори хромосомаҳо барои намуди биологӣ хусусияти хос ба ҳисоб меравад.

Сикли ҳаётии ҳуҷайра. Тақсим гардида зиёдшавии ҳуҷайраи аз тақсимшуда афзоиши модарҳуҷайра ҳосилшуда ё даври то нобудшавӣ сикли ҳаётӣ (сикли ҳуҷайра) номида мешавад. Сикли ҳаётии ҳуҷайра аз якчанд давр иборат аст:

Даври тақсимшавӣ. Дар ин ҳолат тақсимшавии ҳуҷайра содир мегардад.

Даври афзоиш. Баъди тақсим шуда афзоиши ҳуҷайра то андозаҳои маълум ҳаҷмаш меафзояд, нумӯ мекунад.

Даври дифференсиатсияшавӣ (ихтисосшавӣ). Дар ин давр ҳуҷайра дорoi хусусиятҳои сохторӣ ва функционалии маълум мегардад.

Даври камолот. Ҳуҷайра мутобиқи ихтисоснокӣ ин ё он функцияро иҷро мекунад.

Даври пирӣ. Ин давр бо қоҳиш ёфтани функцияҳои ҳаётии ҳуҷайра ифода мешавад, бо тақсимшавӣ ё нобудшавии ҳуҷайра ба охир мерасад.

Ду усули тақсимшавии ҳуҷайра мавҷуд аст: митоз ва мейоз.

Митоз – чараёни тақсимшавии ҳуҷайраи эукариот буда, дар натиҷаи он нахуст масолеҳи ирсӣ ду ҳисса зиёд мешавад, баъд дар байни ҳуҷайраҳои модина баробар тақсим мегардад.

Сикли митоз – маҷмӯаи ҳодисаҳои ба ҳам вобаста ва пайдарҳам меомадаи чараёнҳои тақсимшавии ҳуҷайра – интерфаза ва тақсимшавии митоз.

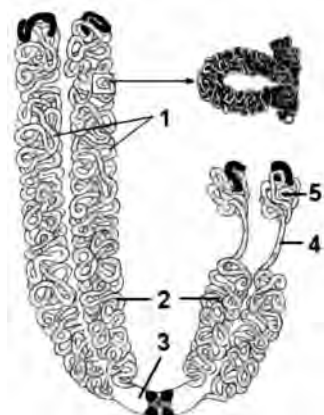
Интерфаза гуфта, вақти байни ду тақсимшавии ҳуҷайра мадди назар аст. Давомияти интерфаза одатан, 90 фоизи сикли ҳуҷайраи умумиро ташкил мекунад. Интерфаза аз се давр иборат аст:

- пеш аз синтез – даври пресинтетикӣ (G_1);
- синтез (S);
- баъди синтез – даври постсинтетикӣ (G_2);

G_1 – даври пресинтетикӣ интерфаза бевосита баъди митоз шурӯъ шуда, даврест, ки давомнокии он аз 10 соат то якчанд шабонарӯз идома меёбад. Дар ин давр ҳуҷайраи ҷавон калон шуда, аз ҷиҳати ҳаҷм меафзояд. Дар ситоплазма синтези сафедаҳо, синтези РНК, синтези ферментҳои катализкунандаи редуликатсияи ДНК шиддат меёбад, моддаҳои ба таркиби ДНК дохилшаванда ҳам мегарданд. Ҳамин тавр, дар даври G_1 чараёнҳои омодагӣ ба даври баъдинаи интерфаза – даври синтез амалӣ мешаванд.

Дар интерфаза даври S аз якчанд дақиқа (дар бактерияҳо) то 6-7 соат (дар ширхӯрон) идома меёбад. Дар ин марҳила молекулаи ДНК ду ҳисса зиёд мешавад. Дар натиҷа ҳар як хромосома аз дуто хроматида иборат мешавад. Синтези сафедаҳои гистони ба таркиби хромосомаҳо дохилшаванда, синтези РНК давом меёбад. Сентриолаҳо ду ҳисса зиёд мешаванд. Даври пас аз синтези ДНК-и интерфаза даври G_2 номида шуда, то 3–4 соат идома меёбад. Дар ин давр ҳам синтези сафедаи тубулини шомили таркиби микронайчаҳо, ки дар ҳосил кардани РНК ва меҳвари тақсимшавӣ ширкат мекунанд, амалӣ мешавад.

Баъд аз он дар ҳуҷайра митоз шурӯъ мешавад (расми 30). Митоз аз ду чараёни пайдарҳам содиршаванда иборат аст: кариокинез – тақсимшавии ядро ва ситокинез – тақсимшавии ситоплазма, ду



Расми 29. Сохти хромосома.

хучайраи модинаи аз ин ҳосилшуда ба яктоғӣ ядро соҳиб мешавад. Дар тақсимшавии бевоситаи хучайра одатан 1–3 соат сарф мегардад, яъне, қисми асосии ҳаёти хучайра дар даври интерфаза мешавад.

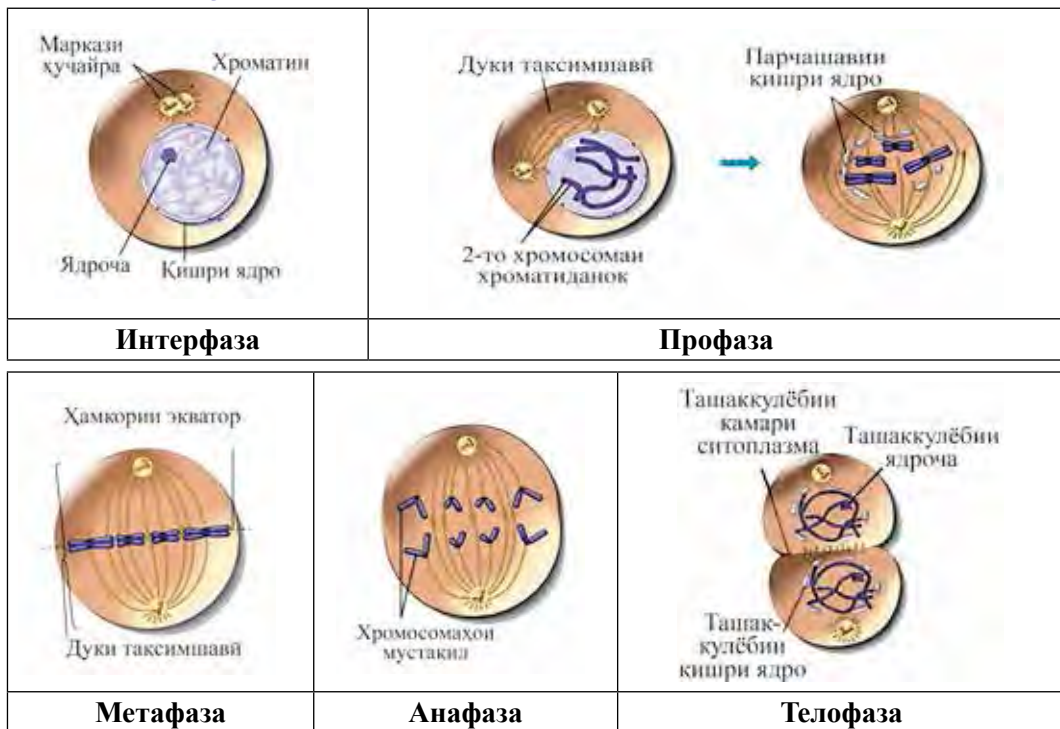
Марҳилаи якуми тақсимшавии митоз **профаза** (pro – намоён, phosis – давр) буда, дар ин ҳол аз ҳисоби спиралшавии хроматинҳо ғафшшавӣ ва калоншавӣ мушоҳида мешавад. Онҳо дар ҳолати хроматидаҳои чуфт-чуфт буда, дар заррабини равшанӣ ба назар намоён мешаванд. Хроматидаҳои хромосомаҳо ба воситаи сентромера пайваст мешаванд. Ядроча таҷзия мешавад. Сентриолаҳо аз ҳамдигар тела хӯрда, ба тарафи қутбҳои хучайра ҳаракат мекунанд, тири тақсимшавӣ шакл мегирад. Дар охири профаза ғилофи ядро таҷзия мешавад, дар натиҷа хроматидаҳои чуфт-чуфт дар массаи умумии ситоплазма ва кариоплазма ҷойгир мешаванд.

Дар **метафаза** (meta – баъд) хроматидаҳо зич гардида, ғафс шуда, пурра ба маркази хучайра чамъ мешаванд. Сентромераи хроматидаҳо дар ҳамвории экватор ҷойгир мешаванд. Риштаҳои тири тақсимшавӣ (риштаҳои ахроматин) ба сентромераи ҳар як хромосома аз ду қутб пайваст мешаванд.

Дар **марҳилаи анафаза** (ana – аз нав) сентромераҳои хромосома тақсим шуда, хроматидаҳои ҳолати якка аз ҳисоби ихтисоршавии тири тақсимшавӣ ба қутбҳо паҳн карда мешаванд. Дар ҳар як қутб хромосомаҳои баробармикдор паҳн мешаванд ва ба адади хромосомаи хучайраи пеш аз тақсимшавии онҳо мувофиқ мегарданд.

Дар **телофаза** (telos – мукамал) паҳншавӣ, борикшавӣ ва дарозшавии риштаҳои хромосома мушоҳида мегардад. Дар атрофи ҳар як гурӯҳи хромосома ғилофи ядро пайдо мешавад ва ядроча ташаккул меёбад. Меҳвари тақсимшавӣ таҷзия мегардад. Баъд аз ин ситокинез шурӯъ мешавад. Дар ҳамвории экваториали хучайраҳои ҳайвон фурӯрафтагӣ пайдо шуда, он амиқтар шудан мегирад ва тақсимшавии ситоплазма ба охир расонда мешавад. Ба сабаби мавҷудияти ғилофи селлулозаи ғафс чараёни ситокинези хучайраи растанӣ дар қисми экватори хучайра ба воситаи тӯри эндоплазматикӣ бо монета ҳосил шудан аз моддаҳои махсуси кашондашуда шурӯъ мегардад. Баъд дар ду тарафи садд мембранаи хучайра ва ғилофи хучайра ташаккул ёфта, дуто хучайраи модина пайдо мешавад. Хучайраҳои модинаи нав ҳосилшуда ба марҳилаи интерфаза мегузаранд.

Давомнокии чараёни митоз ба навъу синни хучайра, шароитҳои муҳити берунӣ вобаста аст. Тақсимшавии хучайра мумкин аст бо таъсири ҳарорати баланд, дозаи калони радиатсия, моддаҳои нашъавӣ ва захрҳои растанӣ бо-зистад.



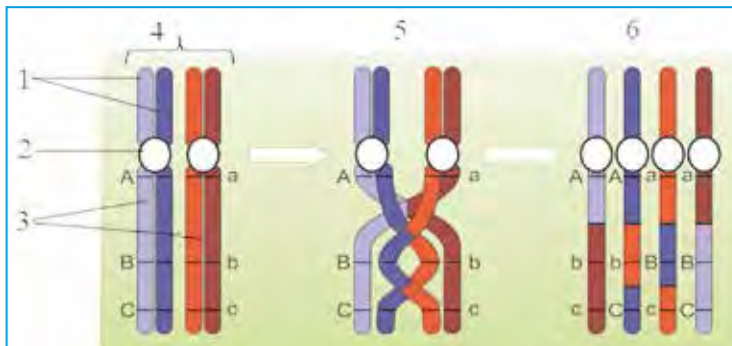
Расми 30. Марҳилаҳои митоз.

Аҳамияти биологии митоз. Дар натиҷаи митоз ду ҳуҷайра ҳосил мегардад, дар модарҳуҷайра чанд хромосома бошад, дар онҳо низ ҳамон қадар ҳуҷайра мешавад. Ба сабаби он ки хромосомаҳои ҳуҷайраҳои модина аз репликацияи дақиқи ДНК-и модарҳуҷайра ҳосил шудаанд, генҳои онҳо айнан ахбори ирсии якхеларо нигоҳ медоранд. Ҳуҷайраҳои модина аз ҷиҳати генетикӣ бо модарҳуҷайра як хеланд. Ҳамин тавр, митоз аз модарҳуҷайра ба ҳуҷайраҳои модина гузаштани ахбори ирсиро таъмин мекунад.

Дар натиҷаи митоз дар организм адади ҳуҷайраҳо зиёд мешавад, ин бошад, яке аз асоситарин механизми афзоиш аст. Намудҳои зиёди растанӣ ва ҳайвонҳо бо ёрии тақсимшавии митози ҳуҷайраҳо бо роҳи ғайриҷинсӣ зиёд мешаванд, ҳамин тавр, митоз дар асоси зиёдшавии вегетативӣ меҳобад.

Митоз дар ҳамаи организмҳои бисёрҳуҷайра регенерацияи қисмҳои бадани нестшударо дар ин ё он дараҷа таъмин мекунад. Тақсимшавии митози ҳуҷайра генетикӣ назорат карда мешавад. Ҳуҷайраи митоз қисми марказии сикли ҳаётро фаро мегирад.

Мейоз. Мейоз тақсимшавии махсуси ҳуҷайраҳои эукариот буда, дар ҳуҷайраҳои дар натиҷаи ин тақсимгарди ҳосилшаванда миқдори хромосомаҳо ду ҳисса коҳиш меёбад. Мейоз ҳам мисли митоз аз интерфаза шурӯъ мешавад. Дар интерфаза хромосомаҳо ду ҳисса зиёд мешаванд. Мейоз аз ду тақсимшавии пайдарҳам иборат аст. Якум – дар тақсимшавии редуксионӣ (мейоз I) миқдори хромосомаҳо ду баробар коҳиш меёбанд. Дуюм, дар тақсимшавии экватсионӣ (мейоз II) ҳуҷайраҳои хромосомаҳои гаплоиддор ҳосил мешаванд. Тақсимшавии редуксионӣ аз профаз – I-и ядро оғоз шуда, то телофаза – I идома меёбад. Тақсимшавии экватсионӣ бошад, даври аз профаз II то телофаза II-ро дар бар мегирад.



Расми 31. Чараёни кроссинговер. 1 – хроматидаҳо; 2 – сентромера;

3 – хромосомаҳои гомологикӣ; 4 – тетрадаи хроматидаҳо дар чараёни конюгатсия;
5 – чараёни кроссинговер; 6 – хромосомаҳои кроссовер.

Дар профаз I хромосомаҳои аз хроматидаҳои ҷуфт таркибёфта спирал шуда, ғафс гардида, кӯтоҳ мешаванд. Баъд хромосомаҳои гомологикӣ ба ҳамдигар наздик гардида, паҳлу ба паҳлу ҷойгир мешаванд ва тетрадаи хроматидаҳоро ҳосил мекунанд. Ин чараён конюгатсия номида мешавад. Дар натиҷаи дарҳам-барҳамии қисмҳои монанди байниҳамдигарии хромосомаҳои гомологӣ мумкин аст баъзе қисмҳои хроматидаҳо иваз шаванд. Ин ҳодисаи кроссинговер номида мешавад (расми 31).

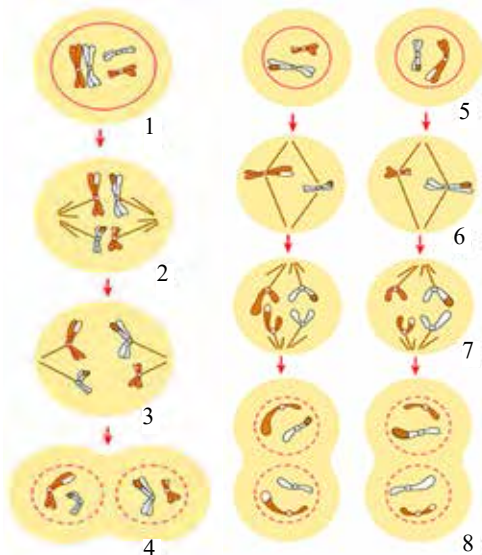
Ба ғайр аз чараёнҳои қайдшуда дар профаз I филофи ядро таҷзия мешавад, ядрочаҳо гум мешаванд. Сентриолаҳо ба ду қутб равона мегарданд.

Дар метафаза I хромосомаҳо якҷо бо сентромерҳои худ саросари ҳамвории экватор ҷойгир мешаванд. Дар анафаза I хромосомаҳои гомологӣ аз хроматидаҳо ҷудо нашуда, ба қутбҳои муқобил паҳн мешаванд. Хромосомаҳои падар ва модари ҳар як ҷуфт ба қутбҳо дар комбинатсияҳои тасодуфӣ паҳн мешаванд. Фазаи навбатии тақсимшавии редуксионӣ тело-

фаза I буда, он муддати кӯтоҳ давом мекунад. Дар ин марҳила хроматинҳо деспирали мешаванд, ғилофи ядро ҳосил мегардад. Хромосомаҳо ду хучайраи модинаи молики маҷмӯи гаплоиди баробарададро пайдо мекунад.

Марҳилаи байни тақсимшавии якум ва дуюмини мейоз интеркинез номида мешавад. Ба сифати аз интерфаза фарқкунанда дар интеркинез репликасияи ДНК содир намешавад. Профаза II аз профазаи митоз фарқ намекунад. Дар метафаза II хромосомаҳои дорои хроматидаи чуфт бо сентромерҳои худ дар ҳамвории экватор ҷойгир мешаванд. Дар анафаза II сентромерҳо тақсим гардида, ҳар як хроматида ба хромосомаҳои мустақил тақсим меёбанд. Дар телофаза II хромосомаҳо ба қутбҳо паҳн мешаванд ва ситокинез амалӣ мегардад (расми 32).

Аҳамияти биологии мейоз. Дар ҷараёни мейоз аз хучайраи дорои маҷмӯи 1-то диплоид 4-то хучайраи гаплоид ҳосил мешавад. Туфайли он ки дар комбинатсияҳои тасодуфӣ хромосомаҳои гомологӣ, кроссинговер, конюгатсия дар ҷараёни мейоз содиршаванда паҳн мегарданд, аз ҳам ва модархучайраи ибтидоӣ аз ҷиҳати генетикӣ фарқ мекунанд. Дар асоси ҷараёни мейоз тағйирёбии комбинативӣ меҳобад.



Расми 32. Мейоз. 1 – профаза I; 2 – метафаза I; 3 – анафаза I; 4 – телофаза I; 5 – профаза II; 6 – метафаза II; 7 – анафаза II; 8 – телофаза II. 32-rasm.



Калимаҳои таъягоҳӣ: хромосома, хроматида, гетерохроматин, эухроматин, сентромера, метасентрӣ, субметасентрӣ, акросентрӣ, амитоз, сикли митотик, митоз, кариокинез, интерфазаи ситокинез, профаза, метафаза, анафаза, телофаза, мейоз.









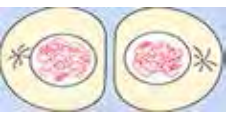

Савол ва супоришҳо:

1. Ба хучайраҳои эукариот бо кадом роҳ тақсим гардида зиёдшавӣ ҳос аст?
2. Дар прокариотҳо зиёдшавии бинари оддӣ чӣ гуна амалӣ мешавад?
3. Митоз чист? Фазаҳои митозро тавсиф кунед.
4. Чӣ гуна дар натиҷаи тақсимшавии митоз хучайраҳои модина дорои аҳбори ирсии айнан яхела мешаванд? Митоз чӣ гуна аҳамияти биологӣ дорад?

5. Дар натиҷаи тақсимшавии митоз (а) ва мейоз (б) чӣ гуна ҳуҷайраҳои до-рои маҷмӯи хромосома ҳосил мешаванд?



Супориш барои иҷрои мустақилона: Супориши 1. Рақами расмҳои марҳилаи ҷараёни митоз инъикосшударо ба тарикати мувофиқ ба ҷадвал нависед.

				
1	2	3	4	
				
5	6	7	8	
Интерфаза -	Профаза -	Метафаза -	Анафаза -	Телофаза -

Супориши 2. Адади хромосома – n , аз он хроматида – c . Дар ҳуҷайраҳои соматикӣ одам дар даврҳои зерини интерфаза ва митоз мувофиқати байни нисбатҳои n ва c -ро насб кунед. Дар охири 1) даври G_1 ; 2) даври G_2 ; 3) профаза; 4) метафаза-дар ҳар як қутби ҳуҷайра; 6) дар охири телофаза дар ҳар як ҳуҷайраи модина.

a) $n = 23$, $c = 23$ b) $n = 23$, $c = 46$ c) $n = 46$, $c = 46$ d) $n = 46$, $c = 92$

МАШҒУЛИЯТИ ЛАБОРАТОРИИ 1

Мавзӯ: Доир ба қонуниятҳои умумбиологӣ масъала ва машқҳо ҳал кардан.

Мақсад: Ба воситаи ҳалли масъалаҳо доир ба қонуниятҳои умумбиологӣ дар дараҷаи молекула ва ҳуҷайраи ҳаёт ташаккул додани компетенсияи мушоҳида, таҷрибагузаронӣ ва хулосабарории ҷараёнҳои дар объектҳои биологӣ содиршаванда.

Ҷиҳозҳо: расмҳои ранга, слайдҳои инъикоскунандаи қонуниятҳои умумбиологӣ дар дараҷаи молекула ва ҳуҷайраи ҳаёт.

Тартиби кор:

I. Ҳалли масъалаҳо доир ба сохти ДНК ва РНК.

II. Ҳалли масъалаҳо доир ба биосинтези сафеда.

III. Ҳалли масъалаҳо доир ба мубодилаи энергия дар ҳуҷайра.

IV. Хулоса.

I. Масьалаҳои дар зер доир ба сохтори ДНК ва РНК додашударо ҳал кунед.

1) Молекулаи ДНК аз 6000 нуклеотид иборат аст. Дарозии ҳамин молекулаи ДНК-ро муайян кунед.

2) Молекулаи ДНК аз 3000 нуклеотид иборат аст, аз ин 650-тояшро нуклеотидҳои ситозиндор ташкил мекунад. Дарозии ҳамин молекулаи ДНК ва адади нуклеотидҳои дигарро муайян кунед.

3) Дар як занҷир адади бандҳои гидрогени молекулаи ДНК-ро, ки пайдарҳамии нуклеотидҳои GTCATGGATAGTCСТААТ мебошад, муайян кунед.

4) Дар натиҷаи санҷиш дар таркиби и-РНК мавҷудияти 34 фоиз гуанин, 18 фоиз уратсил, 28 фоиз ситозин, 20 фоиз аденин муайян гардид. Фоизи нуклеотидҳои таркиби ДНК-ро, ки барои ҳамин и-РНК матритса мебошанд, муайян кунед.

5) Дарозии молекулаи ДНК ба 850 нм баробар аст. Адади нуклеотидҳои молекулаи ДНК-ро муайян кунед.

Эзоҳ: байни нуклеотидҳои ҳамшафат 0,34 нм, боқимондаи як нуклеотид ба ҳисоби миёна 345.

II. Доир ба биосинтези сафеда масьалаҳои дар зер додашударо ҳал кунед.

1) Дар асоси занҷири додашудаи ДНК аз чадвали коди генетикӣ истифода бурда, чадвалро пур кунед.

Занҷири якуми ДНК	A	T	G	T	T	T	A	A	T	C	C	G	T	T	A	C	T	C
Занҷири дуюми ДНК																		
и-РНК																		
антикодон																		
Аминокислота																		

2) Пайдарпайии нуклеотидҳои молекулаи и-РНК-и дар асоси молекулаи ДНК, ки аз пайдарҳамии нуклеотидҳои GTCATGGATAGTCСТААТ иборат аст, синтезгардида ва адади аминокислотаҳои сафедаро муайян кунед.

3) Аминокислотаҳо дар молекулаи сафеда чунин ҷойгиранд. ser–glu–asp–tri–fen–ley–ala. Бо истифода аз чадвали коди генетикӣ мутобиқи ин аминокислотаҳо пайдарҳамии нуклеотидҳои молекулаи и-РНК-ро нишон диҳед.

4) Дар молекулаи и-РНК ба тартиби UGCAAGCUGUUUAUACC GAU пайдарҳамии нуклеотидҳо дода шудааст. Аз чадвали коди генетикӣ истифода

бурда, мутобиқ ба пайдарҳамии ин нуклеотидҳо пайдарҳамии аминокислотаҳо ро муайян кунед.

5) Адади нуклеотидҳои и-РНК, ки дар асоси қисми ДНК-и аз чуфтии 450 нуклеотид иборатбуда синтез гардидааст, адади аминокислотаҳои сафеда ва массаи сафедаро муайян кунед.

6) Массаи сафеда ба 36 000 баробар бошад, мувофиқ ба ин сафеда адади нуклеотидҳои и-РНК ва ДНК-ро муайян кунед.

III. Масъалаҳои дар зер оиди мубодилаи энергия дар ҳуҷайра додасҳудо ҳал кунед.

1) 675 г глюкоза бо иштироки ферментҳо дар шароити аэроб зина ба зина таҷзия шавад, чӣ қадар энергия ҳосил мешавад?

2) Дар ҷараёни гликолиз 4500 г глюкоза таҷзия шуда бошад, дар ҳуҷайра чӣ қадар кислотаи шир ҳосил мешавад?

3) Дар мушакҳо 7 мол глюкоза таҷзия гардид. Аз он 3 мол глюкоза бо иштироки оксиген, 4 мол глюкоза бидуни иштироки оксиген таҷзия гардид. Чӣ қадар CO_2 , H_2O , кислотаи шир ҳосил мегардад?

4) Дар ҷараёни нафасгирии анаэробӣ дар ситоплазма 14 молекула шир ҳосил шуд. Миқдори глюкозаи таҷзияшударо муайян кунед.

5) Дар ҷараёни диссимилятсия 7 мол глюкоза таҷзия шудааст. Агар 2 мол глюкоза пурра таҷзия шуда бошад, чӣ қадар (мол) АТФ синтез гардидааст?

БОБИ IV. ҚОНУНҲОИ УМУМБИОЛОҒИ ДАР ДАРАҶАИ ОРГАНИЗМИ ҲАЁТ

§ 12. ДАРАҶАИ ОРГАНИЗМИ ҲАЁТ ВА ҶИХАТҲОИ БА ХУД ХОСИ ОН

Дар дараҷаи организми тадқиқ кардани хусусиятҳои махсуси ҳаёт гуногунии организмҳои зинда, хусусиятҳои ба худ хоси ҷараёнҳои ҳаёти омӯхта мешавад.

Организм низоми биологии худидорақунанда. Организм хусусияти бо тарзи мурағаб дар дараҷаи баланд намоён кардани ҷараёнҳои ҳаёти, худидорақунӣ ва барқарорқуниро молик аст, низоми яклухтест, ки барқарор интиқол додани ахбори ирсиро аз авлод ба авлод таъмин мекунад.

Дар фанни таълимии ботаника дар бораи организми яклухт будани растанӣ маълумот дода шудааст. Ба он ба тарзи иловагӣ дар растанӣҳо ҷараёнҳои ҳаёти: нафасгирӣ, фотосинтез, оббухорқунӣ, ҳаракатқунӣ, нумӯ, ривочёбӣ ба тарзи мурағаб дар дараҷаи баланд намоён мешавад, дорои хусусиятҳои

худидоракуни ва барқарорсозӣ, зиёдшавӣ мебошад, низоми биологии таъминкунандаи ахбори ирсии дар худ мавҷударо ба авлоди баъдина барқарор расонанда буданашро таъкид кардан зарур аст (расми 33).

Организм ё ки фарди алоҳида гирифташуда ба таркиби популятсия ба сифати як қисми молики таркиби сохт ва функциаи муайян дохил мешавад ва дар ҷараёни популятсия – намуд нақши муҳим дорад.

Дар бораи системаи яклухти биологии худидоракуни будани организми одам, идорашавии ҷараёнҳои ҳаётии дар системаи органҳо содиршаванда, таъсири омилҳои муҳити берунӣ, ба тарзи ҳаёти солим ва қоидаҳои гигиена риоя накарда, бемориҳои гузаранда ва доимӣ ба вучуд омадан ба шумо аз фанни таълимии одам ва саломати ӯ маълум аст (расми 34).

Дар ҷараёни эволютсия дар организмҳои бисёрхуҷайра аввал идоракунии гуморалӣ ба вучуд омадааст. Дар худидоракунии ҳайвон ва инсон, ки ба дараҷаи баланд офарида шудаанд, дар қатори идоракунии гуморалӣ низоми асаб ҳам нақши муҳим дорад. Он барқарорӣ, ҳамешагӣ ва давомнокии ҷараёни ҳаётии организмҳои зиндаро амалӣ мекунад, дар ҳолатҳои зарурӣ ислоҳ мекунад ва муносибати байни муҳити берунӣ ва организмро мувофиқ месоазд. Системаи асаб дар таъмин кардани яклухтии организм ва пойдории гомеостаз аҳамияти алоҳида дорад.

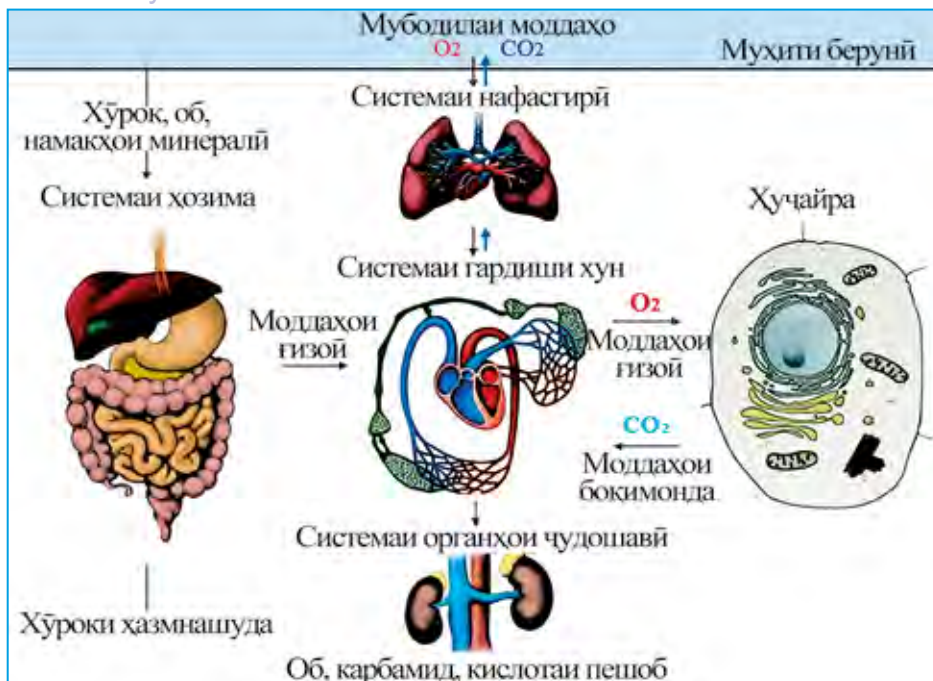
Идоракунии гуморалӣ ба идоракунии тавассути асаб такя намуда, системаи ягонаи асаб-гуморалро ҳосил мекунад. Низоми асаб-гуморали организм дар асоси ахбори ирсӣ ба вучуд меояд ва дар ҳар як организм хусусияти ба худ хосро соҳиб мешавад. Ахбори ирсии ҳар як организм идоракунии ҷараёнҳои ҳаётии организмро таъмин намуда, барои мутобиқ шудан ба муҳити берунии доимо тағйирёбанда ёрдам медиҳад.

Идоракунии организмҳои якхуҷайра бо роҳи гуморал-кимиёвӣ амалӣ мегардад.

Дар растаниҳо афзоиш ва ривҷёбии морфофизиологиро моддаҳои фаъоли биологӣ стимуляторҳо – фитогормонҳо (ауксин, гиббереллин, ситокинин) идора мекунанд.



Расми 33. Мубодилаи моддаҳо дар растаниҳо.



Расми 34. Мубодилаи моддаҳо дар байни организм ва муҳити берунӣ.

Организмҳои як ва бисёрхуҷайра ва дар фаъолияти ҳаёти хусусиятҳои ба худ хоси онҳо.

Дар ҳамаи организмҳои зинда чараёнҳои ҳаёти мисли ҳаракаткунӣ, нафасгирӣ, ғизогирӣ, ҷудошавӣ, мубодилаи модда ва энергия, ба омилҳои муҳити дохилӣ ва берунӣ ба воситаи ангиғезиш ҷавоб додан, ҳимоякунӣ, афзоиш, ривҷоёбӣ, ба воситаи зиёдшавӣ ахбори ирсиро аз насл ба насл гузарондан мушоҳида мешавад.

Организмҳои якхуҷайрадор дар биосфера нақши муҳим доранд. Дар байни онҳо автотрофҳо (обсабзҳои сабз, сианобактерияҳо)-и фотосинтезро амалкунанда, фитотрофҳои бо обсабзҳо ғизогиранда, гетеротрофҳои даррандагӣ ва туфайлиҳурикуанда, сапрофитҳои бо боқимондаи растанӣ ва ҳайвон ғизогиранда мавҷуд аст. Дар якхуҷайрадорон чараёнҳои метаболитӣ бо шиддат содир мешавад, аз ин сабаб, дар биогеосенос дар мубодилаи модда ва энергия, хусусан, дар саросари давра гардиши карбон аҳамияти муҳим дорад.

Бадани организмҳои бисёрхуҷайраҳо аз бофта, органҳо ва системаи органҳои ба иҷрои вазифаи муайян ва адади дақиқ ихтисосёфта иборат аст. Ҳуҷайраҳои бадани онҳо бинобар вазифаҳои иҷрокунандашон: ба

хучайраҳои соматикӣ ва чинсӣ чудо мешаванд. Хучайраҳои соматикӣ афзоиш ва ривочёбии организмро таъмин кунанд, хучайраҳои чинсӣ вазифаи зиёдшавиро иҷро мекунанд.

Бо фарқ аз организмҳои якхучайра дар бисёрхучайраҳо хучайра, бофта, органҳо ва системаи органҳо мавҷуд аст, ки ба амалисозии ҳар як ҷараёни ҳаёти ихтисосонида шудаанд. Фаъолияти ҳаётии организмҳои бисёрхучайра ба мунтазам дар алоқаи ҳамдигарӣ коркунии органҳои ихтисосонида вобаста аст.

Ихтисосонидани хучайра, бофта ва органҳо ба воҳиди сохт ва функция асоснок мегардад, дар сохти ҳар як бофта ва органҳо мувофиқ будани онҳоро ба функцияи иҷро мекардашон дидан мумкин.

Ҳангоми омӯзиши дараҷаи организми ҳаёт аз қонуниятҳои умумбиология мисли системаи биологияи организм, ирсият ва тағйирёбӣ, мубодилаи модда ва энергия, зиёдшавӣ ва ривочёбӣ истифода мебаранд.



Калимаҳои таъриҳӣ: организм, автотроф, гетеротроф, мубодилаи моддаҳо, организми аэроб ва анаэроб, ихтисосшавии бофта ва органҳо, зиёдшавии чинсӣ ва ғайричинсӣ, низоми асаб-гуморал.



Савол ва супоришҳо:

1. Хусусиятҳои барои дараҷаи организми ҳаёт хосро ҷӯед.
2. Хусусиятҳои дараҷаҳои молекула ва хучайраҳо бо хусусияти дараҷаи организми ҳаёт муқоиса кунед. Хусусият ва фарқшаро муайян кунед.
3. Муттасилии байни хусусиятҳои дараҷаи хучайраҳо бо дараҷаи организми ҳаёт фаҳмонед.



Супориш барои иҷрои мустақилона: Дар мавзӯи “Ҷараёнҳои дар организмҳои як ва бисёрхучайра содиршаванда” реферат нависед.

§ 13. НАВЪҲОИ ОРГАНИЗМҲОИ ЗИНДА БИНОБАР ҒИЗОГИРӢ

Ҳамаи организмҳои зиндаи сайёраамон системаи кушоди биологӣ мебошанд, яъне бо онҳо дар байни муҳити атроф мунтазам мубодилаи модда ва энергия ба вуҷуд меояд. Барои ҷараёнҳои ҳаётии организмҳои зинда, реаксияҳои пластикии хучайра, интиқоли моддаҳо ба воситаи мембрана, афзоиш ва тақсимшавии хучайраҳо, фаъолияти бофта ва органҳо, нигоҳ доштани устувории ҳарорати бадан энергия лозим аст. Ин энергия дар ҷараёни таҷзияшавии моддаҳои физӣ ҳосил мегардад. Азхудкунии модда ва энергияҳо аз ҷониби организмҳои зинда ғизогири гуфта мешавад. Ғизогири хусусияти муҳими организмҳои зинда ба шумор меравад.

Организмҳои зинда бинобар аз кадом манбаи карбон ва энергия истифода бурдан ба автотроф ва гетеротрофҳо чудо мешаванд.

Автотрофҳо организмҳои мебошанд, ки моддаҳои органикиро аз моддаҳои ғайриорганикӣ синтез мекунанд. Барои синтез кардани моддаҳои органикӣ энергия зарур аст. Автотрофҳо бинобар аз кадом навъи энергия истифода бурдан ба фототроф ва хемотрофҳо чудо мешаванд. Фототрофҳо организмҳои мебошанд, ки аз энергияи равшанӣ истифода бурда, моддаҳои органикиро синтез мекунанд. Ба фототрофҳо ҳамма растаниҳои сабз ва сиано-бактерияҳо дохил мешаванд.

Химотрофҳо организмҳои мебошанд, ки энергияи аз оксидшавии моддаҳои ғайриорганикӣ ҳосилшударо ба энергияи пайвастиҳои органикӣ табдил медиҳанд. Ба хемотрофҳо нитрификатор, олтингӯгирд, гидроген ва бактерияҳои оҳан шомиланд.

Гетеротрофҳо организмҳои мебошанд, ки аз манбаи карбони органикӣ истифода мебаранд, яъне, бо моддаҳои органикии тайёр ғизо мегиранд. Организмҳои гетеротроф энергияи барои ҳаёти худ заруриро аз ҳисоби таҷзияи пайвастиҳои органикӣ мегиранд. Ба гетеротрофҳо ҳамма ҳайвонҳо, растаниҳои паразит, замбӯруғҳо ва бактерияҳои зиёд шомиланд. Гетеротрофҳо моддаҳои дар таркиби ғизо дар организми худ имкони синтезкуниаш набударо, масалан, витаминҳои барои ҳаёт зарурро ҳам аз худ мекунанд.

Қаъби назар аз бо кадом усул азхудкунии ғизо роҳҳои дар организм тағйирёбии моддаҳои ғизой, масалан, ба мономерҳо бо иштироки ферментҳо дар органҳои ҳозима таҷзияшавии макромолекулаҳо, чаббидашавии маҳсулоти таҷзияшуда, дар ҳуҷайраҳо интиқол ёфтани барин чараёнҳо дар ҳамма организмҳои гетеротроф мушоҳида мегардад.

Якчанд навъи ғизогирии гетеротроф фарқ мекунад. Асосии онҳо ғизогирии голозой, сапрофит, паразит ба ҳисоб меравад.

Ғизогирии голозой аз якчанд марҳила иборат аст: фурубарии ғизо, ҳазмшавии он, яъне, бо таъсири ферментҳо таҷзияшавӣ, чаббидашавӣ. Ин навъи ғизогирӣ ба ҳайвонҳои алафхӯр ва дарранда хос аст.

Бо фарқ аз ғизогирии голозой марҳилаҳои ғизогирии сапрофит ба тартиби зерин содир мешавад: ба муҳити берунӣ чудо шудани ферментҳои ҳозима, бо таъсири ферментҳо таҷзияшавии ғизо, аз ҷониби организм қабул гардидани маҳсулоти таҷзияшуда. Ба организмҳои сапрофит замбӯруғҳо, баъзе бактерияҳо мисол мешаванд.

Паразитҳо аз ҳисоби моддаҳои органикии организмҳои ҳуҷаин зиндагӣ мекунанд. Организмҳои ҳаётгузаронандаи паразитӣ ба баъзе бактерияҳо (ангезандаҳои сурфаи кабудак, вабо, тоун, кузоз), замбӯруғҳо (вертисиллиум, занги дуда, замбӯруғҳои ҷаш), растаниҳо (раффлезия, девпечак, зарпечак,

шумгиёх), хайвонҳо (лейшмания, паразити варача, трипаносома, аскарида, кирми чигар) хос аст.

Ғизогирии минералии растаниҳо. Барои ҷараёнҳои ҳаётии организми растаниҳои сабз нафақат карбонҳо, балки сафедаҳо, липидҳо, кислотаҳои нуклеин, витаминҳо, фитогормонҳо ҳам заруранд. Ба таркиби ин моддаҳо ба ғайр аз карбон, гидроген ва оксиген азот, олтингӯгирд, фосфор ва элементҳои дигар ҳам шомиланд. Ин элементҳо аз ҷониби растаниҳо дар намуди моддаҳои минералӣ: сулфатҳо, нитратҳо, фосфатҳо қабул карда мешаванд. Растаниҳо моддаҳои дар об маҳлулшударо аз хок ҷаббида мегиранд.

Ғизогирии минералии хайвонҳо. Ҷараёнҳои пластикии дар организмҳои гетеротроф содиршаванда, таҷдиди бофтаҳо аз бисёр ҷиҳат ба моддаҳои минералӣ ҳам вобастаанд. Масалан, намаки са ба таркиби денти дандон, хун ва устухон шомил аст, лахташавии хун ва кашидашавии мушакҳоро таъмин мекунад. Дар гузарондани импульсҳои асаб иштирок мекунад ва фишори таровишии ҳуҷайраро таъмин менамояд. Фосфор ба таркиби кислотаҳои нуклеин, АТФ, ферментҳо, бофтаи устухон дохил мешавад, элементҳои оҳан дар таркиби сафедаҳои миоглобин, гемоглобин кашондани O_2 -ро таъмин мекунад. Фтор ба таркиби эмали дандон дохил мешавад.



Калимаҳои таъягоҳӣ: автотроф, хемотроф, фототроф, гетеротроф, паразит, голозой.



Савол ва супоришҳо:

1. Чӣ гуна организмҳои организмҳои автотроф ном доранд?
2. Ба организмҳои фототроф ва хемотроф таъриф диҳед.
3. Организмҳои гетеротроф гуфта чӣ гуна организмҳоро мефаҳмед ва кадом хелҳои онҳо мавҷуд аст?
4. Муносибати байниҳамдигарии организмҳои автотроф ва гетеротрофро эзоҳ диҳед.
5. Аҳамияти организмҳои автотроф, гетеротрофро эзоҳ диҳед.



Супориш барои иҷрои мустақилона: Дар асоси донишҳои аввал омӯхтаатон организмҳоро ба тарикӣ мувофиқ ба ҷадвал нависед.

Сапрофит	Паразит	Фототроф	Хемотроф

§ 14. ЗИЁДШАВИИ ОРГАНИЗМҲО. ЗИЁДШАВИИ ҒАЙРИЧИНСӢ

Зиёдшавӣ аз ахбори генетикии организмҳои зинда истифода бурда, хусусияти ба худ монандҳоро офарида тавоништан аст. Ба туфайли хусусияти зиёдшавиӣ организмҳои зинда дар доираи намуд муттасилии мубодилаи авлодҳо таъмин карда мешавад. Ба туфайли дар ҷараёни зиёдшавӣ ҳосил гардидани комбинатсияҳои гуногуни масолеҳи генетикӣ организмҳои дорони нишонаҳои нави ирсӣ пайдо мешаванд. Ин бошад, омили дар дохили намуд таъминкунандаи гуногуннавьӣ мебошад.

Дар табиат ду намуди зиёдшавӣ: зиёдшавиӣ ғайричинсӣ ва чинсӣ фарқ мекунад.

Зиёдшавиӣ ғайричинсӣ. Зиёдшавиӣ ғайричинсӣ дар табиат васеъ паҳн гардида, дар организмҳои як ва бисёрхуҷайра мушоҳида мешавад.

Хусусиятҳои ба зиёдшавиӣ ғайричинсӣ хос: дар зиёдшавӣ фақат якто модарорганизм иштирок мекунад, бо ёрии ҳуҷайраҳои соматикӣ амалӣ мегардад, организми нави ба ҷараёни митоз асоснокшуда ва ҳосилгардида аз ҷиҳати генетикӣ нусхаи асли модарорганизм мешавад.



Аҳамияти зиёдшавиӣ ғайричинсӣ дар эволютсия. Дар шароити созгор зуд ва бисёр наслгузори индивидҳоро таъмин кардан мебошад. Лекин дар зиёдшавиӣ ғайричинсӣ тағйирёбӣ, мубодила ва афзоиши гуногунии ахбори генетикӣ, ки таъминкунандаи мутобикшавиӣ организм дар шароити муҳити нав мебошад, мушоҳида намегардад. Бинобар ин, бисёр организмҳо нафақат ғайричинсӣ, балки бо усули чинсӣ ҳам зиёд мешаванд.

Тақсимшавиӣ бинари оддӣ дар организмҳои прокариотӣ мушоҳида мегардад. ДНК-и ҳалқашакли ҳуҷайраи прокариот репликатсия карда мешавад, дар байни ҳуҷайра монеа ҳосил шуда, ҳуҷайра ба ду тақсим мегардад (расми 35). Аз ҳайвонҳои содаи якхуҷайра тақсимшавиӣ бинарии ҳайвонҳои мисли амёба, эвглена, инфузория ба ҷараёни митоз асоснок карда шудааст.

Дар синкли ҳаётии паразити вараҷа **шизогония** – бисёртаксимшавӣ содир мегардад. Ядрои ҳуҷайра якҷанд маротиба митоз таксим гардида, ҳуҷайраҳои ҷавонро ҳосил мекунад.

Обсабзҳои мисли хлорелла, хламидомонада, замбӯруғҳо **ба воситаи спораҳо** зиёд мешаванд. Спораҳо ҳуҷайраҳои гаплоиди бо усули митоз ҳосил шаванда буда, барои паҳншавӣ хизмат мекунанд.

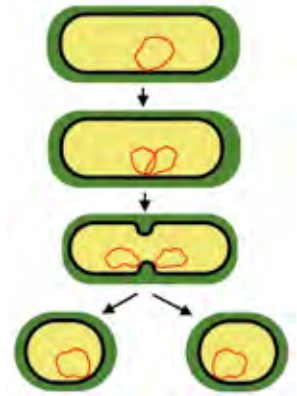
Муғча баста зиёдшавӣ дар асоси митоз содир шуда, дар замбӯруғҳои туршонида мушоҳида мегардад. Дар модарҳуҷайра барҷастагии ҳифзқунандаи ядро пайдо шуда, организми мустақил мешавад. (расми 36).

Дар организмҳои бисёрҳуҷайра зиёдшавии ғайричинсӣ ба таври зерин амалӣ мегардад.

Фрагментатсия – усули зиёдшавӣ ба воситаи қисмҳои бадан буда, ба ҷараёни регенератсия асоснок карда шудааст. Фрагментатсия дар обсабзҳо (спирогита), дар сӯроҳбаданҳо, дар ковокидорон, дар қирмҳои паҳн, дар сӯзанбаданҳо мушоҳида мегардад.

Муғча баста зиёдшавӣ дар сӯроҳбаданҳо, ковокидорон ва баъзе қирмҳои ҳалқадор дида мешавад.

Замбӯруғҳо (замбӯруғҳои қулоҳдор), обсабзҳо, ушнаҳо, сарахсҳо, чилбуғумҳо дорои хусусияти зиёдшавӣ ба воситаи спораҳо мебошанд. Спораҳои сабук барои дар табиат васеъ паҳн гардидани растаниҳо имкон медиҳанд.



Расми 35. Таксимшавии ҳуҷайраи бактерия.

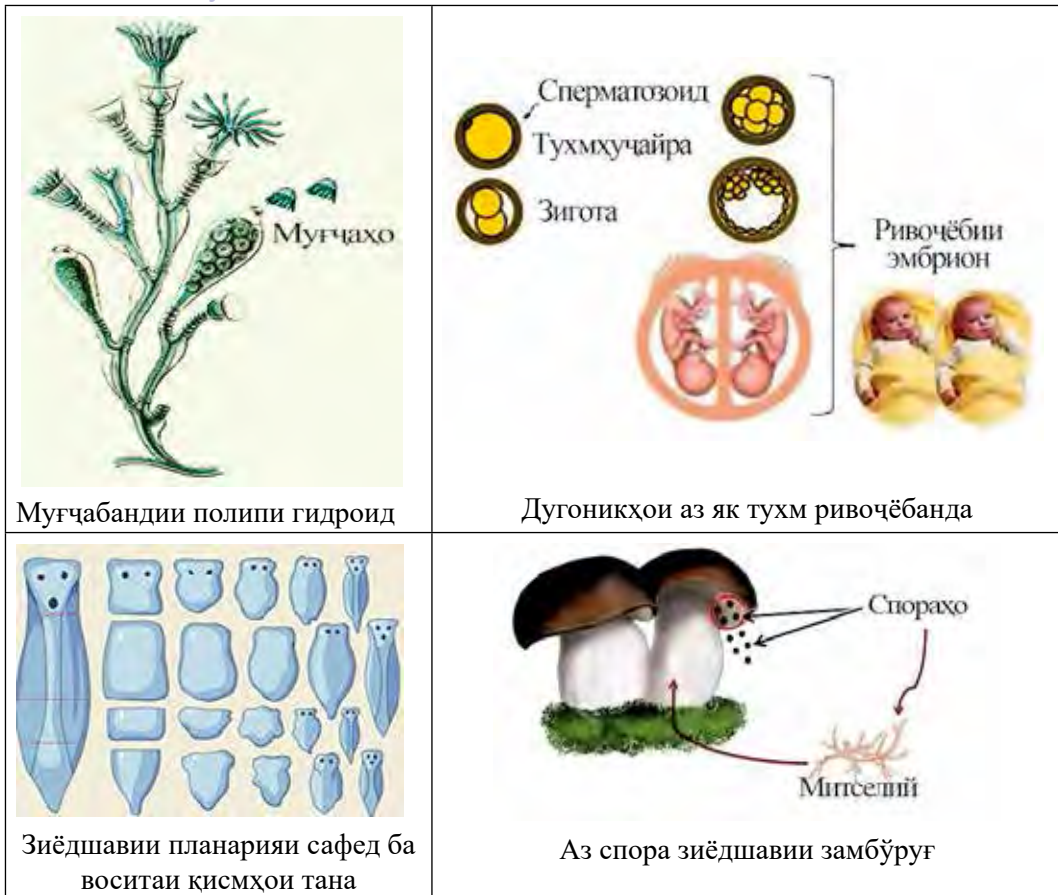
Таксимшавии бинарии патакҷаи инфузория

Муғча баста зиёдшавии замбӯруғи туршӣ

Зиёдшавии хламидомонада ба воситаи спораҳо

Дар ҳуҷайраи эритроцит зиёдшавии паразити вараҷа

Расми 36. Зиёдшавии ғайричинсии организмҳои якҳуҷайра.



Муғчабандии полипи гидроид

Дугоникҳои аз як тухм ривочёбанда

Зиёдшавии планарияи сафед ба воситаи қисмҳои тана

Аз спора зиёдшавии замбӯруғ

Расми 37. Зиёдшавии ғайричинсии организмҳои бисёрхучайра.

Дар ҳайвонҳои баланд (зирехдорон) эмбриони аз зигота инкишофёбанда дар марҳилаи нахусти ривочёбӣ ба якчанд фрагментҳо тақсим гардида, аз ҳар як фрагмент организми нав ривоч меёбад. Ин ҳодиса полиэмбриония номида мешавад. Дар одамҳо ривочёбии дугоникҳои яктухма низ мисоли равшани ин аст.

Дар табиат органҳои вегетативии растаниҳо – ба воситаи реша, поя ва барг зиёдшавии вегетативӣ васеъ паҳн гардидааст (расми 37).

Калимаҳои таъягоҳӣ: ғайричинсӣ, чинсӣ, хучайраи соматикӣ, хучайраи чинсӣ, спора, шизогония, муғчабандӣ, фрагментатсия, полиэмбриония.



Савол ва супоришҳо:

1. Кадом навъҳои зиёдшавии ғайричинсиро медонед?
2. Зиёдшавии ғайричинсии якхучайраҳоро гуфта диҳед.
3. Зиёдшавии ғайричинсии бисёрхучайраҳоро гуфта диҳед.
4. Аҳамияти зиёдшавии ғайричинсиро эзоҳ диҳед.



Супориш барои иҷрои мустақилона: Усулҳои зиёдшавии организмҳои дар ҷадвал додашударо нависед.

Организмҳои зинда	Усули зиёдшавӣ	Организмҳои зинда	Усули зиёдшавӣ
Хлорелла		Сарахсҳо	
Спирогита		Инфузория	
Паҳнкормҳо		Сузанбаданҳо	
Замбӯруғҳои кулоҳдор		Евгена	
Чилбӯғумҳо		Паразити вараҷа	
Ушнаҳо		Обсабзҳо	
Замбӯруғи хамиртуруш (ачитки замбӯруғи)		Амёба	

§ 15. ЗИЁДШАВИИ ЧИНСИИ ОРГАНИЗМҲО

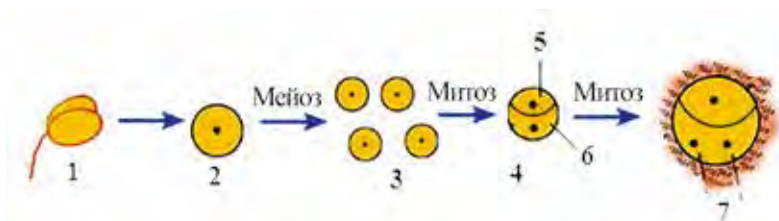
Дар зиёдшавии чинсӣ организми нав бо иштироки хучайраҳои чинсии организмҳои падар ва модар – гаметаҳо ҳосил мешавад. Дар натиҷаи ҷуфтшавии хучайраҳои чинсии нарина ва модина зигота ҳосил мегардад. Аз зигота организми нав ривоч меёбад. Генотипи организми нав аз генотипи падару модар фарқ мекунад. Дар асоси зиёдшавии чинсӣ тағйирёбии комбинативӣ меҳобад.

Аҳамияти зиёдшавии чинсӣ. Зиёдшавии чинсӣ дар эволютсияи организмҳо нақши муҳим дорад. Ин ҷараён ба муттаҳидшавии нишонаҳои ирсии падару модар имкон медиҳад. Авлоди нави ҳосилшуда нисбат ба падару модараш ҷонсаҳт ва ба шароити муҳити тағйирёфта мутобиқшаванда мегардад.

Шаклҳои зиёдшавии чинсӣ. Изогамия – шакли зиёдшавии чинсии шакл ва андозааш якхела, бо ҷуфтшавии гаметаҳои нарина ва модинаи ҳаракаткунанда амалишаванда (улотрикс). Гетерогамия бо гаметаҳои нарина ва модина ҳаракаткунанда, лекин бо гаметаҳои модина нисбат ба гаметаҳои нарина калон гардидан характернок аст (хламидомонада). Оогамия – як шакли зиёдшавии чинсӣ буда, гаметаҳои модина калон, беҳаракат, тухмхучайра

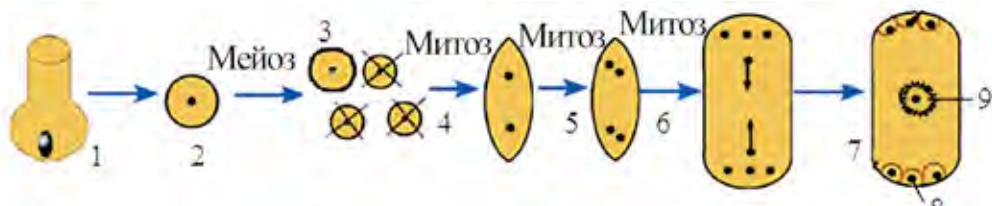
номида мешавад, гаметаҳои нарина хурд буда, ҳаракаткунанда бошад, сперматозоид (хайвонҳо, ушнаҳо, сарахсҳо), беҳаракат бошад, спермий (растаниҳои гулдор) номида мешавад.

Зиёдшавии чинсӣ дар растаниҳои гулдор. Хучайраҳои чинсӣ дар растаниҳои гулдор дар гарддони гардгузор ва муғчатухми тухмигузор расонда мешавад. Хучайраи микроспоротсити диплоиди халтаи чанг бо роҳи мейоз тақсим шуда, 4 микроспораро ташкил мекунад. Баъд ҳар як микроспора бо роҳи митоз тақсим гардида, ба ду: ба донаи чанги дорои хучайраҳои вегетативии калон ва генеративии хурд табдил меёбад. Хучайраи генеративӣ боз ба усули митоз ба ду тақсим шуда, дуто спермийро ҳосил мекунад (расми 38).



Расми 38. Ривҷоёбии гаметаҳои нарина дар растаниҳои тухмӣ. 1 – гардгузор; 2 – хучайраи микроспоротсит; 3 – микроспораҳо; 4 – донаи гард; 5 – хучайраи вегетативӣ; 6 – хучайраи генеративӣ; 7 – спермийҳо.

Хучайраи мегаспоротсити маҷмӯии диплоиди муғчатухми лӯнда баъд аз тақсимшавии мейоз 3-то хучайраи хурд, 1-то хучайраи калон – мегаспораро ҳосил мекунад. Хучайраҳои хурд ба зудӣ нобуд мешаванд. Мегаспора 3 маротиба бо роҳи митоз тақсим мешавад ва халтаи чанини ҳаштдроиро ҳосил мекунад. Дар як кутби хучайраи чанин се то, дар кутби дуввуми он ҳам се то, дар марказаш бошад, хучайраи марказии аз пайвастшавии байниҳамдигарии ду хучайра ҳосилшуда ҷойгир мегардад. Хучайраи калонтари байни се хучайраи тарафи микропилеи халтаи чанин тухмхучайра ба ҳисоб меравад (расми 39).



Расми 39. 1 – тухмгузор; 2 – хучайраи мегаспоротсит; 3 – мегаспора; 4, 5, 6 – тақсимшавии митоз; 7 – халтаи чанин; 8 – тухмхучайра; 9 – хучайраи марказӣ.

Баъди гардолудшавӣ гарди ба минқорчаи тухмгузор афтода ба оҳистагӣ афзоиш мекунад. Хучайраи вегетативии он афзоиш ёфта, роҳи найчаи дароз ва борикро ҳосил мекунад. Найчаи гард тез афзоиш ёфта, ба ҷониби лӯндаи тухмгузор нумӯ карда ба муғчатухм расида меравад. Ба воситаи ду найчаи гарди спермийи ҳосилшуда ҷанини муғчатухм ба ҳалта мебарояд. Яке аз спермийҳо бо хучайратухм, дуомӣ, бо хучайраи марказӣ ҷуфт карда мешавад. Ин ҷараён дар растаниҳои гулдор ҷуфттухмгузорӣ номида мешавад (расми 40).



Расми 40. Ҷараёни ҷуфттухмгузорӣ дар растаниҳои гулдор.

Хучайраҳои тухмигузоштаи муғчатухм ба тақсимшавии бисёрмаротибагӣ шурӯъ мекунад. Аз тухмхучайраи тухмигузошта – зигота ҷанин, аз хучайраи марказии тухмигузошта бошад, эндосперм ривоч меёбад. Ҷанин ва эндосперм дар якҷоягӣ тухмиро ҳосил мекунанд. Ҳамин тавр, баъд аз ҷуфттухмгузорӣ муғчатухм ба тухмӣ табдил меёбад. Аз пӯсти он пӯсти печонандаи ҳамин тухмӣ, аз қисмҳои дигари лӯнда ва гул бошад, мева ҳосил мегардад.

Зиёдшавии ҷинсӣ дар ҳайвонҳо. Дар организмҳои якхучайра ҷараёни ҷинсӣ – ҷараёни копулатсия (лотинии copulatio - ҷуфтшавӣ) мушоҳида мешавад. Дар ин ҳол хучайраҳои ҷинсии маҳсус – гаметаҳо ҷуфт шуда, зигота-

ро ҳосил мекунад. Дар ин организмҳо – гаметаҳо дар натиҷаи бисёр дафъа тақсимшавии модархучайра ҳосил мегардад. Баъд аз даври осудагӣ гузаштан аз зиготаҳои аз ҷуфтшавии гаметаҳо ҳосилшуда организмҳои нави ҷавон ҳосил мегарданд.

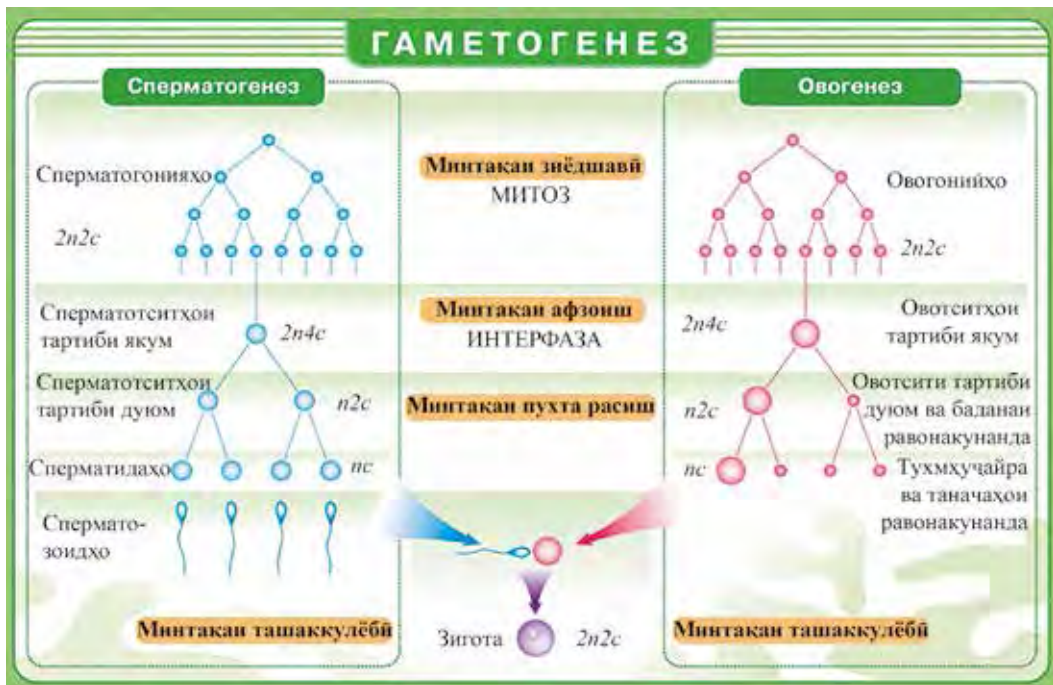
Дар ҷараёни конюгатсия хучайраҳои махсуси ҷинсӣ ҳосил намешаванд. Конюгатсия (аз лотинии *conjugatiya* – аз калимаҳои пайвастшавӣ, васлшавӣ гирифта шудааст) дар инфузорияҳо мушоҳида мешавад. Инфузория аз ядрои калони патакча пеш маҳлул мегардад. Ядрои хурд тақсим гардида, ду ядрои гаплоидро ҳосил мекунад. Дуто патакча ба ҳамдигар наздик омада, дар байни онҳо кафки пайвасткунандаи ситоплазмаи хучайраҳои ҷуфт ба вучуд меояд. Яке аз ядроҳои ҳарду патакча бо моеи ситоплазма ба дигараш мегузарад. Ду ядрои гаплоиди ҳар як патакча ба ҳамдигар пайваст шуда, ядрои диплоидро ҳосил мекунад. Патакчаҳои дар конюгатсия иштирокнамуда паҳн гардида, ҳаёти алоҳида мегузаронанд. Барои он ки дар натиҷаи конюгатсия мубодилаи ахбори генетикӣ (рекомбинатсия) содир мегардад, генотипи инфиродҳои нав ҳосилшуда аз генотипи инфиродҳои нахустин фарқ мекунад.

Дар организмҳои бисёрхучайра тухмӣ гузошта ва тухмӣ нагузошта (партоногез) афзоишбӣ фарқ мекунад.

Гаметогенез. Ҷараёни дар ҳайвонҳо ҳосилшавии хучайраҳои ҷинсӣ гаметогенез номида мешавад. Дар организмҳои бо роҳи ҷинсӣ афзоишбанди хучайраҳои ҷинсӣ дар ғадудҳои ҷинсӣ ҳосил мешаванд. Хучайраҳои ҷинсии нарина дар тухмидон, хучайраҳои ҷинсии модина дар тухмдон ривоч меёбад. Дар тухмидон ва тухмдон (-и модина) мавзёҳои махсус буда, дар ҳар як мавзё ҷараёнҳои ба худ хос содир мегарданд.

Т/р	Минтақаҳо	n ва c	Ҷараёнҳо
1	Мавзеи зиёдшавӣ	2n, 2c	МИТОЗ. Хучайраҳои ибтидоӣ бо усули митоз тақсим гардида, микдорашон меафзояд. Дар онҳо маҷмӯи диплоиди хромосомаҳо нигоҳ дошта мешавад
2	Даври нумӯ	2n, 4c	ИНТЕРФАЗА. Баъзе хучайраҳо калон гардида, захираҳои озӯка чамбоварӣ мекунад, микдори ДНК ду ҳисса меафзояд
3	Давраи пухта расидан		МЕЙОЗ. Хучайраҳо бо усули мейоз тақсим гардида, хучайраҳои дорои 4-то маҷмӯи гаплоид ҳосил мекунад
4	Давраи ташаккулёбӣ	n, c	Дар сперматозоидҳо қисмҳои сар, гардан, дум шакл мегиранд. Ядро дар қисми сар, митохондрияҳо дар қисми дум ҷойгир мешаванд. Дар тухмхучайраҳо рӯпӯши иловагии ба дохил шудани беш аз якто сперматозоид роҳнадиҳанда ҳосил мегардад

Фарқи чараёни овогенез ва сперматогенез. Овогенез нисбат ба сперматогенез муддати дароз давом меёбад. Зеро дар тухмхучайраҳо нисбат ба сперматозоидҳо бештар озӯқа чамъ мешавад. Дар чараёни мейозии сперматогенез ситоплазма ба ҳама хучайраҳо ба миқдори баробар тақсим мегардад. Дар овогенез бошад, фақат дар яктои хучайраҳои тақсимшаванда ситоплазма зиёд, дар дигарҳояш ба миқдори хеле кам мегузарад. Дар охири сперматогенез 4-то хучайраҳои якхела, дар овогенез бошад, 1-то калон, 3-то хурд шакл мегиранд. Се хучайраи хурд баъдтар нобуд мешаванд. Хучайраи аз ситоплазмаи калон ғаний бошад, ба тухмхучайра табдил меёбад (расми 41).



Расми 41. Чараёни гаметогенез дар ҳайвонҳо.

Тухмгузори ғуфта дар натиҷаи чуфтшавии тухмхучайра ва сперматозоид ҳосилшавии зигота дар назар дошта мешавад. Аз зигота организми нав ривоч меёбад.

Партеногенез. Дар баъзе ҳайвонҳо, аз ҷумла, дар кирмҳо, орои асал, мӯрчаҳо, шабушкҳои растанӣ, харчангшаклҳои қабех мумкин аст, ки тухмхучайра тухмӣ нагузошта, ривоч ёбад. Ин гуна ривочёбии партеногенез номида мешавад. Партеногенези табиӣ дар орои асал дида мешавад.

вад. Аз тухмхучайраҳои дар оруи асал тухмӣ гузошта модазанбӯрҳо, аз тухмхучайраи тухм нагузошта нарзанбӯрҳо – трутенҳо ривоч меёбанд. Айни замон партеногенез фақат дар ҳолати табиӣ вонахӯрда, балки имкони сунӣ гирифтани он низ мавҷуд аст. Дар ин ҳол аз омилҳои физикӣ (таъсирҳои механикӣ, қувваи электр, гармӣ ва ғайраҳо) ва кимиёвӣ истифода мебаранд. Масалан, ба тухмхучайраи ғуки тухмнамонда бо сӯзан таъсир расонда, аз он курбоққайи комилро ривоч додан мумкин, ҳамаи онҳо дорои чинси модина мебошанд. Б. Л. Астауров (1904-1974) бо ёрии партеногенези сунӣ усули офаридани кирмҳои пиллаи чинсашон наринаро кор карда баромадааст.



Калимаҳои таъриҳӣ: изогамия, гетерогамия, оогамия, копулатсия, конюгатсия, гаметогенез, овогенез, сперматогенез, партеногенез.



Савол ва супоришҳо:

1. Кадом навъҳои зиёдшавии чинсиро медонед?
2. Зиёдшавии чинсии якхучайраҳоро гуфта диҳед.
3. Фарқи конюгатсия ва копулатсияро таъриф кунед.
4. Зиёдшавии чинсии бисёрхучайраҳоро гуфта диҳед.
5. Тухм нагузошта зиёдшавиро дар бисёрхучайраҳо таъриф кунед.
6. Аҳамияти афзоиши чинсиро эзоҳ диҳед.



Супориш барои иҷрои мустақилона:

Супориши 1. Чараёни сперматогенез ва овогенезро муқоиса кунед.

Сперматогенез	Ҷиҳатҳои умумӣ	Овогенез
Ҷиҳатҳои ба худ хос		Ҷиҳатҳои ба худ хос

Супориши 2. Чараёнҳои ҳосилшавӣ ва тухмгузориҳои хучайраҳои чинсиро дар ҳайвонҳо ва растаниҳои гулдор муқоиса кунед.

Растаниҳои гулдор	Ҷиҳатҳои умумӣ	Ҳайвонҳо
Ҷиҳатҳои ба худ хос		Ҷиҳатҳои ба худ хос

§ 16. ОНТОГЕНЕЗ – РИВОҶЁБИИ ИНФИРОДИИ ОРГАНИЗМҲОИ ЗИНДА

Маҷмӯи дигаргуниҳои морфологӣ, физиологӣ, биокимиёвӣ аз оғози та-шаккул то охири ҳаёти организми зинда пайдарпай содиршаванда ривожёбии инфиродӣ ё онтогенез (аз калимаҳои юнонии *onton* – мавҷудот, *genesis* – ривожёбӣ гирифта шудааст) номида мешавад. Мафҳуми онтогенез соли 1866 аз ҷониби Э. Геккел ба илм дохил карда шудааст.

Онтогенез дар организмҳои чинсӣ зиёдшаванда аз ривочёбии тухмхучайра, дар организмҳои ғайричинсӣ зиёдшаванда аз чудошавӣ аз модарорганизм шуруъ мешавад ва то охири умри он идома меёбад. Се типи онтогенез фарқ мекунад.

Ривочёбии кирмақдор. Онтогенези кирмақдор дар организмҳои дар тухмхучайра моддаи зардияшон кам, масалан, дар ҳашаротҳо, моҳиҳо ва амфибийҳо мушоҳида мегарданд. Аз тухми онҳо кирмаки аз формаҳои мукамал бо сохти худ фарқкунанда, мустакил озӯқагиранда ривоч меёбад. Дар организмҳои кирмақдор ривочёбанда ҳодисаи метаморфоз мушоҳида мешавад. Метаморфоз дигаргуниҳои амиқест, ки дар давоми ривочёбии инфиродии организм дар сохтори он содир мегардад. Метаморфоз дар ҳайвонҳо, асосан, дар ҳолати вобаста ба тарзи ҳаёт ё тағйирёбии муҳити зист амалӣ мегардад. Дар сикли ҳаёти ҳайвонҳои бо метаморфоз ривочёбанда даври кирмақдорӣ дар як ё якчанд марҳила ба амал меояд. Дар ин гуна ҳайвонҳо функцияҳои ҳаётии муҳими мавҷудияти навӣ ҳамин организм дар ҳар як зинаи онтогенез мансубро таъминкунанда амалӣ мегардад. Масалан, чараёнҳои дар давраи кирмакӣ саросари ареал паҳншавӣ, дар даври камолот зиёдшавӣ мушоҳида мегардад. Ривочёбии кирмақдор ба паҳншавии кирмақҳои организмҳои муқим зиндагикунанда ва васеъшавии ареал имкон медиҳад. Ба туфайли дар муҳити гуногун зистан, бо ғизоҳои гуногун ғизогирии кирмақҳо ва формаҳои ба воя расидаи як намуд шиддати муборизаи дохили намуд коҳиш меёбад. Кирмақҳои баъзе ҳайвонҳо ҳосияти афзуншавӣ ҳам доранд (кирми чигар, эхинококк).

Ривочёбӣ дар тухм дар хазандаҳо (рептилияҳо), дар паррандаҳо ва ширхӯрони тухмгузор мушоҳида мегардад. Дар тухмхучайраи онҳо зардӣ зиёд мешавад ва эмбрион муддати дароз дар дохили тухм ривоч меёбад.

Ривочёбӣ дар бачадон. Дар инсон ва ширхӯрони баланд ривочёбӣ дар шиками модар мушоҳида мегардад. Тухми уруғгузошта дар роҳи тухм ривоч меёбад, Да ин гуна ҳолат дар байни эмбрион ва организми модар вобастагӣ ба воситаи ҳамроҳ ба вучуд меояд. Ҳамаи чараёнҳои ҳаётии эмбрион (ғизогирий, нафасгирий, чудошавӣ) ба воситаи ҳамроҳ аз ҳисоби организми модар таъмин карда мешавад. Ривочёбӣ дар бачадон бо таваллуди эмбрион ба охир мерасад.

Онтогенез асосан ба ду давр тақсим мегардад. Даври ривочёбии эмбрионалӣ. Даври ривочёбии постэмбрионалӣ.

Давраи ривочёбии эмбрионалӣ. Ин давр бо ҳосилшавии зигота оғоз шуда, то таваллуд ё аз пӯчоки тухм баромадан давом мекунад. Даври эмбрионалӣ ба марҳилаҳои хурдшавӣ, гастрӯлятсия, органогенез тақсим мешавад. Зигота – марҳилаи якхучайрагии организмҳои бисёрхучайра буда, дар ин ҳол тайёрӣ ба митоз мушоҳида мегардад.

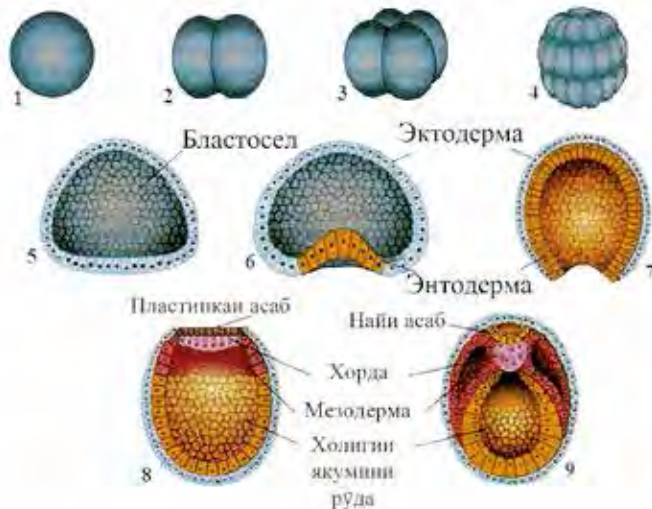
Хурдшавӣ. Баъд аз чанд соати ҳосилшавии зигота марҳилаи хурдшавӣ

шурӯъ мегардад. Хучайраҳо бо усули митоз ба тақсимшавӣ шурӯъ меку-
нанд, барои он ки хучайраҳои тақсимгардида нумӯ намекунанд, андозаи
хучайраҳои ҳосилшуда торафт хурд мегарданд. Чӣ гуна хурдшавии зигота
ба миқдори моддаи зарди тухмхучайра вобаста аст. Миқдори зардӣ кам
ва дар ситоплазма як хел тақсим шуда бошад, зигота пурра ва як хел хурд
карда мешавад (лансетник). Агар моддаи зардӣ зиёд гардида, дар хучайра
нобаробар тақсим гардида, хурдшавии зигота ҳам пурра нашуда, нобаро-
бар рӯй медиҳад. Моддаи зардӣ ба тақсимшавии хучайра ҳалал мерасонад.
Ин гуна ривочёбии тухмхучайраҳои моддаи зардияшон зиёд дар парранда,
хазандаҳо мушоҳида мегардад. Дар хурдшавӣ зигота нахуст дар саросари
ҳамвории меридиан тақсим мегардад ва ду хучайраи ба ҳамдигар баробар
ҳосил мешаванд. Инҳо бластомерҳо номида мешаванд. Тақсимшавии дуҷумӣ
ба ҳамвории аввалӣ дар самти перпендикуляр содир мешавад, дар натиҷа
4-то бластомер ҳосил мегардад. Хати тақсимшавии сеюмӣ саросари экватор
равона карда мешавад ва 8-то бластомер ҳосил мегардад. Тақсимшавии сам-
ти меридиан ва экватор пайдарпай такрор мешаванд ва хучайраҳо торафт
хурд мегарданд. Хурдшавӣ бо ҳосилшавии бластула ба охир расонда меша-
вад. Бластула дар шакли курамонанд буда, девори он аз як қабат хучайраҳо
ташкил меёбад ва *бластодерма* номида мешавад. Дохили бластула бо моеъ
пурра гардида, *бластотсел* номида мешавад.

Гастрюлятсия. Ривочёбии ҳомила давом ёфта, дар натиҷаи тақсимшавӣ
ва ҷойивазкунии хучайраҳо ба оҳистагӣ ба марҳилаи гаструла мегузарад.
Зинаи дуқабатии ҳомила гаструла буда, ҷараёни ҳосилшавии он гастрюлятсия
номида мешавад. Қабати берунии гаструла эктодерма, қабати дохилии он
энтодерма номида мешавад. Эктодерма ва энтодерма варақаҳои ҳомила, хо-
лигии дохили гаструла рӯдаи нахустин номида мешавад. Он ба берун тавас-
сути даҳони нахустин кушода мегардад. Дар байни эктодерма ва энтодерма
мезодерма ривоч меёбад. Баъдтар танҳо дар сӯроҳбаданҳо ва масомадорҳо
мезодерма ҳосил намешавад. Ҳамин тавр, дар ҷараёни гастрюлятсия сето
қабати ҳомила ҳосил мегардад. Қабатҳои ҳомила дар натиҷаи таҳассусшавии
хучайраҳои гаструлаи нисбатан яхела ҳосил мешаванд.

Органогенез. Дар ин марҳила нахуст маҷмӯи органҳои асосӣ: найи асаб,
хорда, найчаи рӯда ҳосил мешаванд (расми 42).

Қабатҳои ҳомила маҷмӯи хучайраҳои ба тартиби маълум ҷойгиршуда
буда, аз ҳар якеи онҳо бофтаҳо ва аъзоҳои ба он қабат хос ривоч меё-
банд. Аз эктодерма системаи асаб, узвҳои ҳис, қисми эпидермиси пӯст ва
ҳосилаҳои он (пашм, пар, нохун), қисми эмали дандон ривоч меёбад. Аз эн-
тодерма меъда, рӯда, эпителияи роҳҳои нафас, ҷигар, эпителияи рӯдаи байн,
ғадудҳои ҳозима, эпителияи ғалсама ва шушҳо ривоч меёбанд.



Расми 42. 1–4 – хурдшавӣ; 5 – бластула; 6–7 – гастрультсия; 8 – нахустин органогенез; 9 – органогенез.

Аз мезодерма бофтаҳои пайвастунанда ва мушак, системаи раги хунгард, узвҳои ҷудошавӣ ва чинсӣ ривоч меёбанд. Дар ҷараёни ривочёбии ҳомила пайдошавии фарқиятҳо дар сохт ва функсияҳои қисмҳои баъзе ҳуҷайраҳои он ва торафт зиёдшавии фарқҳо дифференсиатсияшавӣ (ихтисосшавӣ) номида мешавад. Аз ҷиҳати морфологӣ дар натиҷаи дифференсиатсияшавӣ типҳои бисёр ҳуҷайра ҳосил мегарданд. Аз ҷиҳати биокимиявӣ дар натиҷаи дифференсиатсияшавӣ дар ҳуҷайраҳо (махсус) сафедаҳо синтез карда мешаванд (масалан, дар ҳуҷайраҳои пӯст – меланин, дар ҳуҷайраҳои ғадуди зерӣ меъда – инсулин).

Дар ҳайвоноти дараҷаи паст типҳои ҳуҷайраҳои дифференсияшуда он қадар зиёд нест. Дар ҳайвонҳои ба дараҷаи баланд таркибёфта фарқи байни ҳуҷайраҳо торафт меафзояд. Ҷараёни дифференсиатсияшавӣ дар дараҷаи молекула – ҳуҷайра – бофтаи ҳаёт содир мегардад. Дар ин ҷараён баъзе генҳои ҳуҷайра фаъолияти ҳифз мекунанд, баъзеашон фаъолияти худро куллан нигоҳ медоранд. Генҳои фаъолияти худро нигоҳдошта ба хроматини зичшуда табдил меёбанд.

Даври ривочёбии постэмбрионалӣ. Баъд аз тавлид ё аз тухм баромадан даври постэмбрионалии онтогенез шурӯъ мешавад.

Ривочёбии постэмбрионалӣ даврҳои зеринро дар бар мегирад. Даври ювенил – даври ба воя расидан, даври пубертат – даври ба воя расида, даври камолот, даври пиршавӣ.

Даври ювенил аз тавлид сар шуда, то ба балоғати чинсӣ расидан идома меёбад. Ин давр бо ду роҳи аз ҳамдигар фарқкунанда мумкин аст амалӣ шавад. Ин роҳҳои ривочёбӣ ривочёбии бевосита (дуруст, бидуни метаморфоз) ва бавосита (нодуруст, метаморфознок) номида мешавад.

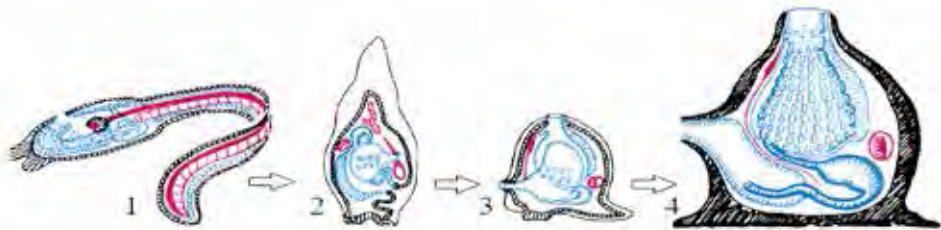
Ривочёбии бевосита. Ҳар гуна ривочёбӣ чараёни физиологии мураккаби дигаргуниҳои сифатии организмро дарбаргиранда мебошад. Дар ривочёбии бевосита индивиди аз тухм бароянда ё тавлидшаванда ба индивиди ба воя расида монанд мешавад. Лекин нисбат ба индивиди ба воя расида фаъолияти системаи асабаш андаке содда, ҷисмонан хеле заиф, ҳамчунин, баъзе органҳояш (узвҳои чинсӣ) норасида мебошад. Ин навъи ривочёбӣ дар ҳазандаҳо, паррандаҳо, ширхӯрон дида мешавад.

Ривочёбии бавосита. Ин навъи ривочёбӣ ҳам мисли ривочёбии бевосита бо рӯйиш давом меёбад. Дар даври ба воя расида кирмакҳои исфанҷҳои муқим зиндагикунанда, актинияҳо, полипҳои коралл, кирмакҳои ҳалқадори бисёрпашма ҳаракатнок гардида, паҳншавиро таъмин мекунанд. Дар ҳашаротҳо метаморфози пурра ва нопурра фарқ мекунад. Барои намудҳои гурӯҳҳои саҳтболҳо (гамбускҳо), пардаболҳо, дурахшболҳо дуболҳо, кайкҳо метаморфози пурра, барои намудҳои гурӯҳҳои мисли нонхӯрак, канаҳо, ростболҳо, гахворачунбон, шабушк, арзамӯракҳо метаморфози нопурра ҳос аст. Дар метаморфози пурра аз тухм кирмак, аз он зоча, аз зоча ҳашароти ба воя расида ривоч меёбад. Метаморфози нопурра аз марҳилаҳои тухм, кирмак, ҳашароти камолёфта иборат аст.

Типи хордадорон дар вакили типи кенҷаи хордадорони кирмак – асси́дия бо дигаргуншавии тарзи зисти чараёни метаморфоз вобаста аст. Дар кирмаки асси́дия системаи асаб, хорда, чашми ба ҳайвонҳои хордадор ҳос инкишофёфта мебошад. Кирмак баъдтар ба гузарондани ҳаёти муқимӣ майл карда, дар чараёни ба воя расидан дар организм метаморфози регрессивӣ рӯй медиҳад. Хорда ба лӯндаи қисми асосии системаи асабаш гумшуда табдил меёбад (расми 43).

Аз метаморфози ҷонварони хушкии дар об ҳам зиндагикунанда бо фарқ аз метаморфози асси́дия мураккабшавии системаи аъзо мушоҳида мегардад. Метаморфоз дар қурбоққа, ки намояндаи синфи обҳои мушоҳида бо дигаргуншавии муҳити зист вобаста аст. Оногенези растаниҳо ба тарзи ба худ ҳос мегузарад.

Дар растаниҳои гулдор онтогенез аз даврҳои зерин иборат аст. Даври эмбрионалӣ аз зигота шурӯъ шуда, бо ҳосилшавии тухмӣ ва пухта расидани он ба охир мерасад. Даври ҷавонӣ бо мушоҳидашавии сабзиши тухма ва



Расми 43. Метаморфози ассидия. 1 – кирмаки ҳаракаткунанда; 2-3 – метаморфози вобаста ба ҳаёти муқимӣ мегузаронда; 4 – ассидияи ба воя расида.

ташаккули органҳои вегетативӣ, пайдошавии органи генеративӣ – муғчаҳои гул анҷом меёбад. Дар даври афзоиш ҳосилшавии гул, мева, тухмӣ мушоҳида мешавад. Дар давраи пирӣ онтогенез чамъбаст мешавад, растанӣ меҳушқад.

Дар растанӣҳои яксола онтогенез як сол давом кунад, дар растанӣҳои бисёрсола даврҳои эмбрионал, ювенил (ҷавонӣ) як маротиба содир мешавад. Даври сеюм бошад, бисёр маротиба тақрор мегардад.

Ба ривочи инфиродии организм таъсири омилҳои беруна қалон аст. Таъсири омилҳои муҳити берунӣ дар даври эмбрионал ҳам, дар даври постэмбрионал ҳам мушоҳида мешавад. Ба инкишофи организмҳо омилҳои абиотикӣ ҳарорат, равшанӣ, намӣ, оксиген, ҳар гуна пайвастиҳои кимиёвӣ таъсир мерасонанд.

Гомеостаз. Организм дар шароити доимо тағйирёбанда мезияд. Ба тағйирёбии таъсири омилҳои муҳити берунӣ нигоҳ накарда, хусусиятҳои морфологӣ, анаомӣ, физиологӣ, хусусияти нисбатан доимии таркиби кимиёвӣ, муҳити дохилии худро нигоҳ доштани организми зинда гомеостаз номида мешавад. Барои таъмин кардани гомеостаз низомҳои таъминкунандаи иммунитет, регенератсия аҳамияти муҳим дорад. Регенератсия гуфта дар давоми фаъолияти ҳаётӣ ё натиҷаи ягон таъсир тамошавии муддати зисти организмҳо ё аз нав барқароршавии ҳучайраҳо, бофтаҳо ё аъзоҳои осебдида дар назар дошта мешавад.

Биоритмҳо. Фаъолияти ҳаётии организмҳо ба равиши ритмӣ, яъне, дар давоми шабу рӯз, моҳ ва мавсимӣ тағйир меёбад. Фаъолияти ҳаётии организмҳои зинда ба тағйиротҳои ритмӣ вобаста буда, дар натиҷаи эволютсия ташаккул меёбад ва биоритмҳо номида мешавад. Биоритмҳо – натиҷаи интиҳоби табиӣ мебошанд. Дар мубориза барои зист организмҳои ҷараёнҳои биологии худро ба тағйиротҳои ритмӣ мутобик қунонда нигоҳ дошта мешаванд. Тағйироти ритмии ҷараёнҳои физиологии организм дар давоми як шабонарӯз биоритмҳои шаборӯзӣ номида мешавад. Нишондодҳои мисли ҳарорати бадани инсон, фишори артериалӣ, тағйироти ритмӣ дар давоми

шаборўзй, суръати тақсимшавии митози хучайраҳо, миқдори элементҳои хуншакл дар давоми шабу рӯз ритми тағйир ёфта меистанд. Ба биоритмиҳои мавсимӣ фотопериодизм мисол мешавад. Организмиҳо дар давоми сол ба тағйироти дарозии рӯз мутобиқ мешавад ва ҷараёнҳои физиологии дар онҳо содиршаванда иваз мегарданд. Дар натиҷаи биоритмиҳои мавсимӣ ҳодисаҳои мисли гулкунии дарахтон, ҳазонрезӣ, тулаккунӣ ва ба хоби зимистона рафтани ҳайвонҳо мушоҳида мегардад.

Анабиоз. Дар шароити муҳити номусоиди давом додани ҷараёнҳои ҳаёти организм ба ҳолати анабиоз мегузарад. Дар организмиҳои ҳолати анабиоз мавҷуд мубодилаи моддаҳо суст мешавад. Анабиоз дар шароити номусоид яке аз механизмҳои мутобиқшавии муҳими организм аст. Спораҳои микроорганизмиҳо, тухмиҳои растаниҳо, системаи ҳайвонҳо, тухмиҳои шон ба анабиоз мисол шуда метавонад.



Калимаҳои таъҷибӣ: инкишофи эмбрионалӣ, инкишофи постэмбрионалӣ, даври ювенил, даври пубертат, гомеостаз, биоритм, анабиоз.



Савол ва супоришҳо:

1. Даврҳои онтогенезро фаҳмонед.
2. Марҳилаҳои хурдшавӣ, бластула, гастрӯла ва нейруларо эзоҳ диҳед.
3. Инкишофи бо тағйиротҳои пурра ва нопурра гузарандаро муқоиса кунед.
4. Ритмиҳои биологиро ифода карда, мисолҳо оред.
5. Анабиоз чист, аз он чӣ гуна истифода бурдан мумкин аст?
6. Моҳият ва аҳамияти гомеостазро фаҳмонед.



Супориш барои иҷрои мустақилона: Бо таъҷиб ба донишҳои гирифтаатон ба ритмиҳои ҳаёти инсон мисолҳо оред.

§ 17. ҚОНУНИЯТҲОИ УМУМИИ ИРСИЯТ. ҚОНУНҲОИ ИРСИЯТИ Г. МЕНДЕЛ ВА МОҲИЯТИ ОНҲО

Генетика ҷанбаи мебошад, ки хусусияти ба ҳамаи организмҳои зинда ҳосилшудаи ирсият ва тағйирёбиро меомӯзонад. Ирсият – ҳосияти ба авлодҳои оянда интиқол додани хусусиятҳои аломат ва инкишофи организм буда, монандии индивидҳои доираи намудро таъмин мекунад. Ирсият барои аз авлод ба авлод нигоҳ доштани аломатҳои характерноки намуд, зот ва навъи ҳайвонҳо, растаниҳо, микроорганизмиҳо имкон медиҳад.

Тағйирёбӣ ҳосияти дар ҷараёни инкишофи инфиродии организмҳо ҳосилшудаи аломатҳои нав мебошад. Тафовутҳои байни индивидҳои як намуд ба тағйирёбии асосҳои моддии ирсияти организм вобаста аст. Тағйирёбӣ бо





шароитҳои муҳити берунӣ ҳам муайян карда мешавад. Тағйирёбӣ гуногунии табиати зиндари офарида, барои интихоб масолеҳ расонда медиҳад, ирсият бошад, аз байни ин гуногуниҳо аз ҳама мутобиқшудаашро ҳифз мекунад, натиҷаҳои тағйирёбиро устувор месозад. Ин ду хусусияти ҳаёт – ирсият ва тағйирёбӣ асоси эволютсияи олами органикиро ташкил медиҳанд.













Фикрҳои нахустин дар бораи механизмҳои ирсият бо номи Г. Мендел вобаста аст.

Хеле пеш аз офарида шудани кашфиёти Г. Мендел усули дурагакунии сунъӣ истифода гардида, хусусияти доминантикии аломатҳо кашф гардида бошад ҳам, қонунҳои ирсият айнан аз ҷониби ҳамин олим офарида шудааст. Г. Мендел барои омӯзиши ирсият роҳи навро пеш гирифт, усули анализи гибридологиро тақомул дод. Усули гибридологӣ (дурагакунӣ) – ба ҷуфтikuнонии организмҳои дорои аломатҳои аз ҳамдигар қуллан фарқкунанда (алтернатив) ва таҳлил кардани дар авлодҳои минбаъда зоҳир шудани ин аломатҳо асоснок гардидааст.

Барои қорбасти усули гибридологӣ ба инҳо эътибор додан лозим: ирсишавии баъзе аломатҳо (одатан аломатҳои алтернативии 1 ё 2 ҷуфт); барои дурагакунонӣ аз хатҳои соф ё гомозиготаҳо истифода бурдан; алоҳида таҳлил кардани авлоди аз ҳар як индивид гирифташуда; ҷудо кардани аломатҳои як ё ҳамдигарро инкоркунанда аз аломатҳои хеле зиёд ва ба якҷанд авлодҳои пайдарҳам оянда зоҳир шудани онҳоро таҳлили миқдории дақиқ кардан.

Г. Мендел аз болои растании нахӯд (*Pisum sativum*) таҷриба гузаронд. Ин растанӣ худ ба худ ва аз берун гардолуд карда мешавад, дорои аломатҳои хеле зиёди муқобил мебошад (расми 44).

				
нахӯди донаш зард	X	нахӯди донаш сабз	=	нахӯди донаш зард
				
нахӯди донаш ҳамвор	X	нахӯди донаш ноҳамвор	=	нахӯди донаш ҳамвор
				
нахӯди гулаш сурх	X	нахӯди гулаш сафед	=	нахӯди гулаш сурх

	X		=	
гули бағали барг		гули нўғи поя		гули бағали барг
	X		=	
инахўди пояш дароз		нахўди пояш калон		нахўди пояш дароз
	X		=	
нахўди ғилофакаш оддй		нахўди ғилофакаш g'imli		нахўди ғилофакаш оддй
	X		=	
нахўди ғилофакаш сабз		нахўди ғилофакаш зард		нахўди ғилофакаш сабз

Расми 44. Нишонаҳои растании нахўди аз ҷониби Г. Мендел омўхташуда.

Доминантии пурра. Г. Мендел омўзиши қонуниятҳои ирсиятро аз ҷуфтқунонии монодурага, яъне, аз дурагақунии падару модари фақат бо як ҷуфт аломати алтернативӣ фарққунанда шурӯъ кард. Нахўдҳои зард ва сабз ҷуфтқунонда шаванд, ҳамаи дурагаҳои авлоди яқум як хел, яъне, ба ранги зард мешаванд. Аз ин таҷриба қонуни якхелагии дурагақунии авлоди яқум ба вуҷуд меояд.

Доминанти дар авлоди яқум зоҳиршуда доминант (лотинии «dominans» – болоравӣ қардан), аломати намоён нашуда бошад, ретсессив (лотинии recessus – ақибнишинӣ) номида мешавад. Генҳои аломатҳои алтернативии ҳамдигарро инкорқунанда – гелҳои аллел номида мешавад. Онҳо дар лоқушҳои (дар ҷойҳои) якхелаи хромосомаҳои гомолог ҷойгир мешаванд. Организми аз аллелҳои доминант (AA) ё ретсессив (aa)-и якхела ташкилшуда гомозиготадор номида мешаванд ва гаметаҳои якхела ҳосил мекунанд. Организми аз аллелҳои ҳархела

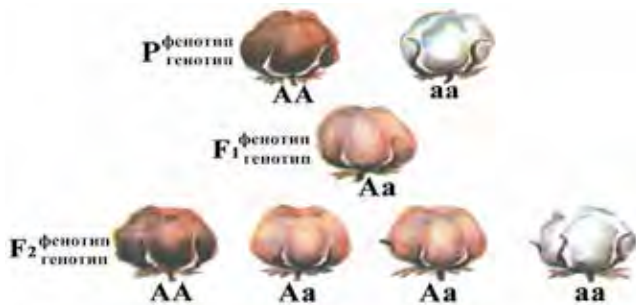
(якто доминант ва якто ретсесив - АА) ташкилшуда гетерозиготадор номида мешаванд ва гаметаҳои духеларо ҳосил мекунанд.

Ҳангоми чуфтқунонии байниҳамдигарии дурагаҳои авлоди яқум дар байни дурагаҳои гирифташуда дар баробари нахӯдҳои зардранг нахӯдҳои сабзранг низ ҳосил гардид. Бинобар фенотип ба нисбати 3:1, бинобар генотип ба нисбати 1:2:1 ҷудошавӣ рӯй дод. Аз ин таҷриба қонуни дуҷуми Г. Мендел ба вуҷуд меояд: организмҳои бо аломатҳои алтернативии як чуфт фарқкунанда ҳангоми чуфтқунонии байниҳамдигарӣ ба авлоди минбаъда бинобар фенотип ва генотип ҷудошавӣ медиҳанд. Ин қонун қонуни ҷудошавии аломатҳо номида мешавад.

Ҳамин тавр, ҳангоми чуфтқунонии монодурага дар қисми $\frac{3}{4}$ -и F_2 доминант аллел, дар қисми $\frac{1}{4}$ ретрессив аллел зоҳир мешавад.

Чуфтқунонии таҳлилий. Организмҳои дорои аломати доминант аз ҷиҳати фенотип монанд бошанд ҳам, аз ҷиҳати генотип фарқ мекунанд. Барои муайян кардани генотипи онҳо чуфтқунонии таҳлилий (беккросс) гузаронда мешавад.

Дар авлоди F_1 намоён нагардидани аломатҳои ретсесив, дар F_2 бошад, дар як қатор бо организмҳои дорои аломати доминант ҳосил гардидани организмҳои дорои аломати ретсесивро таҳлил карда, Г. Мендел фарзияи соф будани гаметаҳоро пешниҳод кард. Дар организмҳо омилҳои ирсӣ чуфт мешаванд. Онҳо яке аз омилҳои ирсиро аз падар, дигареро аз модар мегиранд. Дар дурагаҳо омилҳои ирсии падару модар омехта намешаванд. Ӯ ин ҳодисаро бо дар авлоди F_2 пайдо шудани организмҳои дорои аломати ретсесив фаҳмонд. Пас, ҳангоми аз авлод ба авлод гузаштан омили ирсӣ тағйир намеёбад. Ҳуҷайраи чинсӣ фақат ба яке аз омилҳои ирсӣ соҳиб мешавад, яъне, онҳо дар ҳолати “соф” мешаванд.



Расми 45. Ирсивавии ранги тори ғӯза.

Гипотезаи софи гаметаи Г. Мендел ба ҷараёни ситологӣ асос дарад.

Доминантний нопурра. Дар ин таҷрибаи аз ҷониби Г. Мендел гузарондашуда як аломат аз болои аломати дигар пурра донминантӣ мекунад. Аммо дар ирсишавии аломатҳои организм ҳодисаи доминантӣ нопурра ҳам дида мешавад.

Олими англис У. Бетсон дар яке аз таҷрибаҳои худ зотҳои тухми дорои парҳои сиёҳ (АА) ва сафед (аа)-ро ба ҳамдигар чуфт намуд. Ҳамаи авлоди гирифташудаи F_1 (Аа) дорои пари хаворанг шуданд. Дар F_2 бошад, дурагаҳо ба 3 хел синфи фенотипӣ ҷудошавӣ медиҳанд, яъне қисми $1/4$ сиёҳ, қисми $2/4$ хаворанг, қисми $1/4$ сафед гардид. Нисбати ҷудошавии генотипӣ ва фенотипӣ 1:2:1 шуд. Ирсишавии ранги нах дар ғӯза (сиёҳтоб – АА, наботранг – Аа, сфед-аа), ранги гултоҷибаргҳо дар гули намози шом ранги гултоҷибаргҳо (сурх – АА, гулгун – Аа, сафед - аа), дар инсонҳо ирсишавии тори мӯй (чингалак – АА, тунук – Аа, ҳамвор - аа) дорои характери фосилавӣ аст (расми 45).

Зиёдаллелигӣ. Баъд аз тадқиқоти Г. Мендел фурсати зиёд гузаштан нисбӣ будани “гени доминант” ва “геси доминант” маълум шуд. “Ҳолатҳо”-и дигари гени ягон аломатро доминант, ретсессив номидан ғайриимкон буданаш ҳам мумкин. Ҳодисаи дар натиҷаи мутатсияҳои ген пайдо шудани дуто не, сето ё аз он зиёд аллелҳои ҳолати болоӣ зиёдаллелигӣ номида мешавад.

Кодоминантӣ. Дар ҳучайраҳои соматикӣ дутогӣ генҳои аллел мешавад: онҳо аз волидайн гузаштаанд. Дар бисёраллелигӣ “хелҳо”-и ин гуна генҳо дар организмҳои ҳархелаи ба якто популятсия мансуб бо назардошти аз падару модар кадом генҳо гузаштан гуногун аст. Масалан, гурӯҳи хуни инсон бо гени дорои сето аллел (А, В, 0) муайян карда мешавад. Дар ин ҳолат А ва В – аллелҳои доминант, 0 бошад, аллели ретсессив. Ҳамин тавр, дар инсонҳо комбинатсияҳои зерини ин аллелҳо ҳаст: 00 – якум, АА ва АА ва А0 – дуҷум, ВВ ва В0 – сеҷум, АВ – гурӯҳи чоруми хун. Ба инкишофи ягон аломат дар якҷоягии генҳои аллел ин гуна таъсир кодоминантӣ ном дорад.



Калимаҳои таъягоҳӣ: ирсият, тағйирёбӣ, гибридологӣ, алтернатив, бек-кросс, қонуни I Г. Мендел, қонуни II Г. Мендел, бисёраллелигӣ, кодоминантӣ.



Савол ва супоришҳо:

1. Ирсият чист?
2. Ба тағйирёбӣ таъриф диҳед.
3. Дар бораи усули гибридологӣ гуфта диҳед.
4. Оиди қонуни I Г. Мендел ҳарф занед.
5. Оиди қонуни II Г. Мендел ҳарф занед.
6. Г. Мендел аз насл ба насл интиқоли аломатҳои мувофиқи чуфти чанд рас-тании нахӯдро мушоҳида кард?



Супориш барои иҷрои мустақилона:

Масъалаи 1. Чавони чашмкабуд (а) – и падару модараш сиёҳчашм (А) ба зани падараш сиёҳчашм, модараш кабудчашм хонадор шудааст. Аз ин никоҳ писари кабудчашм ба дунё омад. Генотипи падару модар ва фарзандро муайян кунед.

Масъалаи 2. Ранги сиёҳтоби нах дар ғӯза бо гени ҳолати гомозигота ифода карда мешавад. Аллели ретсессиви ин ген ранги сафедро ба вучуд меорад. Дар индивидҳои ҳолати гетерозигота торҳояш наботранг мешаванд. Ҳангоми чуфтқунонии навъҳои ғӯзаи тораи сиёҳтоб ва сафедтор дар F_1 1800-то растанӣ гирифта шудааст. Аз ин тори чандтои он наботранг мешавад?

§ 18. ЧУФТҚУНОНИИ ДИДУРАГА ВА ПОЛИДУРАГА. ҚОНУНИ СЕҶОМИ Г. МЕНДЕЛ

Дар чуфтқунонии дидурага барои дурагакуни нахӯдҳои дорои ду чуфт аломати алтернативӣ, масалан, бо ранг ва шакл фарқкунанда чуфт қунонда мешаванд. Организмҳои дорои дигомоигота аз чуфтқунонии организмҳои ААВВ (зард, ҳамвор) ва ааbb (сабз, чиндор) дар F_1 организмҳои ҳамвори зарди АаВb (100%) гирифта мешавад. Дар ин ҳолат дар авлоди яқум ба вучуд омадани қонуни якхелагӣ (якхелагиаш)-ро мебинем. Баъд ҳангоми чуфтқунонии байниҳамдигарии дурагаҳои дигетерозигота натиҷаи зерини F_1 – ро ба даст меорем: ҳамвори зард А– В– ; чиндори зард А– bb; ҳамвори сабз ааВ–; чиндори сабз – аabb.

Аз ҷиҳати фенотипӣ дар F_2 дурагакуниҳо 9:3:3:1, аз ҷиҳати генотипӣ ба нисбати 1:2:2:4:1:2:1:2:1 чудошавӣ меорад.

Ҳамин тавр, аз маҷмӯи аломатҳои барои чуфтқунонӣ гирифташуда комбинатсияи нави аломатҳои берунӣ ба вучуд омад. Аз ин таҷриба Г. Мендел ба хулосае омад, ки вариантҳои ҳамдигарро инкоркунандаи дуто аломатҳои ҳархела мустақил комбинатсия карда шуданаш мумкин будааст ва қонуни саввуми он – тақсимшавии аломатҳо дар ҳолати мустақил номида мешавад.

Он ба тарзи зерин таъриф карда мешавад: организмҳои гетерозиготаи дорои ду ё аз он беш аломатҳои алтернативӣ ҳангоми чуфтқунонии байниҳамдигарӣ аз насл ба насл гузаштани аломатҳо ё комбинатсияшавияш мушоҳида мегардад. Аммо ин чизро набояд фаромӯш кард, ки ин қонун фақат ҳангоми ҷойгиршавӣ дар хромосомаҳои ногомологи генҳои ноаллел амалӣ мегарданд.

Ҳангоми чуфтқунонии дидурага дар авлоди F_2 аллелҳо комбинатсияи зерини аллелҳо аз ҷиҳати фенотипӣ зоҳир шуданаш мумкин: зард ва ҳамвор = $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{16}$; сабз ва ҳамвор = $\frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{16}$; зард ва чиндор = $\frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{16}$; сабз ва чиндор = $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$.

Хулоса карда гуём, нисбати аломатҳои доминант ва рецессив дар таҷрибаҳои Г. Мендел 3:1-ро ташкил мекунад.

Организмҳои аз чуфтшавии формаҳои бо се, чор ва аз он беш аломати фарқкунанда ҳосилшуда полидурогаҳо номдоранд. Масалан, навъи донаш зард, сатҳаш ҳамвор, гулточибаргаш сурхи нахӯд бо навъи донаш зард, сатҳаш чиндор, гулточибаргаш сафедранги он чуфт кунонда шавад, дурагаҳои F₁ донашон зард, сатҳашон ҳамвор, гулточибаргашон сурхранг мешаванд.

Агар дурагаҳои F₁ байни ҳамдигар чуфт кунонда шаванд, дар оқибати пайвастшавии 8 хел гаметаҳои модина, 3 хел гаметаҳои нарина 64-то зигота ҳосил мегардад. ФенотиПИ онҳо: 27-то донаш зард, ҳамвор, гулаш сурх, 9-то донаш зард, ҳамвор, гулаш сафед, 9-то донаш зард, чиндор, гулаш сафед, 9-то донаш сабз, ҳамвор, гулаш сурх, 3-то донаш зард, чиндор, гулаш сафед, 3-то донаш сабз, ҳамвор, гулаш сафед, 3-то донаш сабз, чиндор, гулаш сурх, 1-то донаш сабз, чиндор, гулаш сафед мешавад.

P Фенотип зард ҳамвор сурх сабз чиндор сафед
 Генотип AABVCC x aabbss
 гамета ABC abc
 F₁ Фенотип зард ҳамвор сурх зард ҳамвор сурх
 Генотип AaBbCc x AaBbCc

♂ \ ♀	ABC	ABc	AbC	Abc	aBC	aBc	abC	abc
ABC	З.х.с. AABVCC	З.х.с. AABVCCe	З.х.с. AABbCC	З.х.с. AABbCc	З.х.с. AaBVCC	З.х.с. AaBVCCe	З.х.с. AaBbCC	З.х.с. AaBbCc
ABc	З.х.с. AABVCCe	З.х.саф. AABVcc	З.х.с. AABbCc	З.х.саф. AABbcc	З.х.с. AaBVCCe	З.х.саф. AaBVcc	З.х.с. AaBbCc	З.х.саф. AaBbcc
AbC	З.х.с. AABbCC	З.х.с. AABbCc	З.б.с. AAbbCC	З.б.с. AAbbCc	З.х.с. AaBbCC	З.х.с. AaBbCc	З.б.с. AabbCC	З.б.с. AabbCc
Abc	З.х.с. AABbCc	З.х.саф. AABbcc	З.б.с. AAbbCc	З.б.саф. Aabbcc	З.х.с. AaBbCc	З.х.саф. AaBbcc	З.б.с. AabbCc	З.б.саф. Aabbcc
aBC	З.х.с. AaBVCC	З.х.с. AaBVCCe	З.х.с. AaBbCC	З.х.с. AaBbCc	сабЗ.х.с. aaBVCC	сабЗ.х.с. aaBbCc	сабЗ.х.с. aaBbCC	сабЗ.х.с. aaBbCc
aBc	З.х.с. AaBVCCe	З.х.саф. AaBVcc	З.х.с. AaBbCc	З.х.саф. AaBbcc	сабЗ.х.с. aaBbCc	сабЗ.х.саф. aaBbcc	сабЗ.х.с. aaBbCc	сабЗ.х.саф. aaBbcc
abC	З.х.с. AaBbCC	З.х.с. AaBbCc	З.б.с. AabbCC	З.б.с. AabbCc	сабЗ.х.с. aaBbCC	сабЗ.х.с. aaBbCc	сабЗ.б.с. aabbCC	сабЗ.б.с. aabbCc
abc	З.х.с. AaBbCc	З.х.саф. AaBbcc	З.б.с. AabbCc	З.б.саф. Aabbcc	сабЗ.х.с. aaBbCc	сабЗ.х.саф. aaBbcc	сабЗ.б.с. aabbCc	сабЗ.б.саф. aabbcc

Ҳаминро бояд қайд намуд, ки адади чуфтҳои аллел ҳар қадар зиёд бошад,

синфҳои чудошавӣ, имкониятҳои комбинатсияшавии онҳо, адади синфҳои фенотипӣ ва генотипӣ ҳам зиёд мешавад. Инро дар чадвали зарин дақиқ дидан мумкин аст:

Адади чуфтҳои аллел	Адади хелҳои гамета	Адади комбинатсияшавии гаметаҳо	Адади синфҳои генотипӣ	Адади синфҳои фенотипӣ	Формулаи фенотипии чудошавӣ
1	$2^1 = 2$	$4^1 = 4$	$3^1 = 3$	$2^1 = 2$	$(3:1)^1 = 3:1$
2	$2^2 = 4$	$4^2 = 16$	$3^2 = 9$	$2^2 = 4$	$(3:1)^2 = 9:3:3:1$
3	$2^3 = 8$	$4^3 = 64$	$3^3 = 27$	$2^3 = 8$	$(3:1)^3 = 27:9:9:9:3:3:3:1$



Калимаҳои таъягоҳӣ: Қонуни III Г. Мендел, ирсишавии фосилавӣ.

Савол ва супоришҳо:



1. Моҳияти чуфтқунии дурагари фаҳмонед.
2. Хангоми чуфтқунонии дурага дар F_2 бинобар фенотип дар чӣ гуна нисбатҳо чудошавӣ рӯй медиҳад?
3. Қонуни сеюми Г. Менделро таъриф диҳед.
4. Чуфтқунонии полидурага гуфта чиро меғӯянд?
5. Дар чуфтқунонии седурага дар F_2 бинобар генотип ва фенотип дар қадом нисбатҳо чудошавӣ рӯй медиҳад?
6. Дар чуфтқунонии полидурага чӣ гуна адади гамета, генотип ва фенотипҳои гуногуни ҳосилшаванда ҳисоб карда мешавад?



Супориш барои иҷрои мустакилона:

Масъалаи 1. Дар растании ғӯза шоҳи ҳосил дар типии маҳдуднашуда ва маҳдудшуда, ранги тор бошад, сиёҳтоб ва сафед мешавад. Ба типии маҳдуднашуда тақсимшавии шоҳ аз болои тақсимшавӣ дар типии маҳдуд доминантии пурра, ба ранги сиёҳтоб тақсимшавии тор бошад, аз болои ранги сафед доминантии нопурра мекунад. 1) хангоми чуфтқунонии растаниҳои ғӯзагии дорои ранги сиёҳтоб, шоҳи маҳдуднашуда бо растаниҳои торашон сафед ҳамаи растаниҳои дар F_1 гирифташуда шоҳи маҳдуднашуда ва тори наботранг додаанд. Растаниҳои F_1 ба худ чуфтқунонда шуда, авлоди минбаъда гирад, генотипи онҳо чӣ гуна мешаванд? Нисбати синфҳои фенотипиро муайян кунед. 2) растаниҳои дар F_1 гирифташуда бо растаниҳои шоҳноки маҳдудшуда ва торашон сафед чуфтқунонда шаванд, генотип ва фенотипи растаниҳои дар авлоди минбаъда гирифташударо муайян кунед.

Масъалаи 2. Дар одамон полидактилия ва ростдастӣ аломатҳои доминантӣ аст. Аз оилаи падараш шашангушта, модараш нисбат ба ҳарду аломат солим бачаи чапдаст ва адади ангуштҳои дар меъёр таваллуд шуд. Дар ин оила боз чӣ гуна бачагони фенотипдор таваллуд шуданашон мумкин аст?

Масъалаи 3. Мӯяк ва рӯйпӯши меваи шафтолу аз болои ҳамвори он, ба ранги сафед будани мағзи мева аз болои зардии он доминантӣ мекунад. Дар таҷриба бинобар ҳарду аломат растании гетерозиготанок ва растании дорои меваи сафеди мӯякдор чуфт кунонда шудааст.

75 фоиз аз 96 растании ба авлод гирифташуда мевааш мӯякдор ва рангаш сафед, 25 фоизи мевааш мӯякдор ва рангаш зард будааст. Чандтои растаниҳои гирифташуда бинобар аломати дуҷум доминанти гомозиготадор мешавад?

Масъалаи 4. Дароз будани пашми сағҳо, сиёхранг будани танаи онҳо ва овезон будани гӯшҳояшон нисбат ба кӯтоҳ будани пашм, чигарранг будани тана ва рост будани гӯши онҳо боло меистад. Саги гетерозигота бинобар ҳамаи аломатҳо бо саги ретсессиви гомозигота бинобар ҳамаи аломатҳояш чуфт кунонда шуда бошад, бадани чанд фоизи сағҳои дар авлод гирифташуда ранги сиё мешавад?

§ 19. НАЗАРИЯИ ХРОМОСОМАИ ИРСИЯТ

У. Бетсон ва Р. Пеннет соли 1906 растаниҳои нахӯдии хушбӯйро чуфт кунонда, ба авлоди минбаъда мустақил ирсӣ нашудани шакли донаи гард ва ранги гудро, дар дурагаҳо такроршавии аломатҳои форми волидайнро муайян карданд. Маълум шуд, ки дар авлодҳо мустақил ирсишавии аломатҳо ва комбинатсияшавии озод барои ҳамаи аломатҳо хос нест.

Томас Морган ва шогирдони ӯ аз авлод ба авлод гузаштани аломати генҳои мустақил ирсинашавандаро омӯхтанд. Агар Г. Мендел таҷрибаи худро дар растании нахӯд гузаронда бошад, барои Морган пашшаи мева дрозифила ба сифати объекти асосӣ хизмат мекунад. Дрозифилаҳо барои таҷриба гузарондан объекти хеле мусоид мебошанд. Зеро онҳо дар шароити лаборатория зуд зиёд мегарданд, миқдори хромосомаҳо ба 8 баробар аст. Қонуни комбинатсияшавии мустақили генҳо, агар генҳои омӯхташаванда дар хромосомаҳои ногомологӣ ҷойгир шаванд, мавқеънок аст. Ба сабаби он ки адади генҳо аз миқдори хромосомаҳо хеле зиёд аст, дар як хромосома хеле генҳои зиёд ҷойгир мешаванд ва дар ҳолати пайвасти ирсӣ мегарданд. Маҷмӯи генҳои дар як хромосома ҷойгиршуда гурӯҳи пайвастишавӣ ном гирифтааст.

Гурӯҳи пайвастишавии генҳои организм ба маҷмӯи гаплоиди хромосомаҳои ҳамин организм баробар аст. Аз чумла, маҷмӯи гаплоид ва гурӯҳи пайвастишавии хромосома дар чуворимақка (*Zea mays*) ба 10, дар нахӯд (*Pisum sativum*) ба 7, дар пашаи дрозифилаи мева (*Drosophila melanogaster*) ба 4, дар инсон (*Homo sapiens*) ба 23 баробар аст.

Бо мақсади хуб дарк кардани ин ҳодиса бо аз насл ба насл гузаштани ду чуфт аломатҳо дар дрозифилаҳо шинос мешавем. Дар дрозифилаҳо гени муайянкунандаи хокистаррангии бадан (А) аз болои гени ранги сиё (а) доми-

нантӣ мекунад. Гени боли меъёр (B) бошад, аз гени муайянкунандаи боли кӯтоҳ (b) боло меистад.

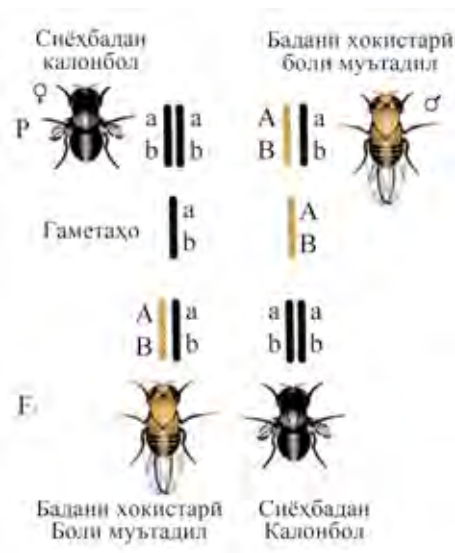
Пашшаҳои хокистар ва болашон мутгадиле бо пашшаҳои кӯтоҳбол чуфт кунонем, пашшаҳои хокистарранг, болҳояшон дар меъёр ҳосил мешаванд.

Дрозофилаҳои баданашон хокис-тарранг, болҳояшон дар меъёри дар F_1 ҳосилшударо бо дрозофилаҳои модинаи сиёҳбадани кӯтоҳбол байни ҳамдигар чуфт кунанд, $\frac{1}{2}$ қисми авлоди дар F_2 гирифташударо индивидҳои баданашон хокистарранг, болҳояшон дар меъёр, $\frac{1}{2}$ қисмашро индивидҳои сиёҳбадан, кӯтоҳбол ташкил меку- нанд. Ин гуна пайвастшавӣ пайваст- шавии пурра номида мешавад (расми 46).

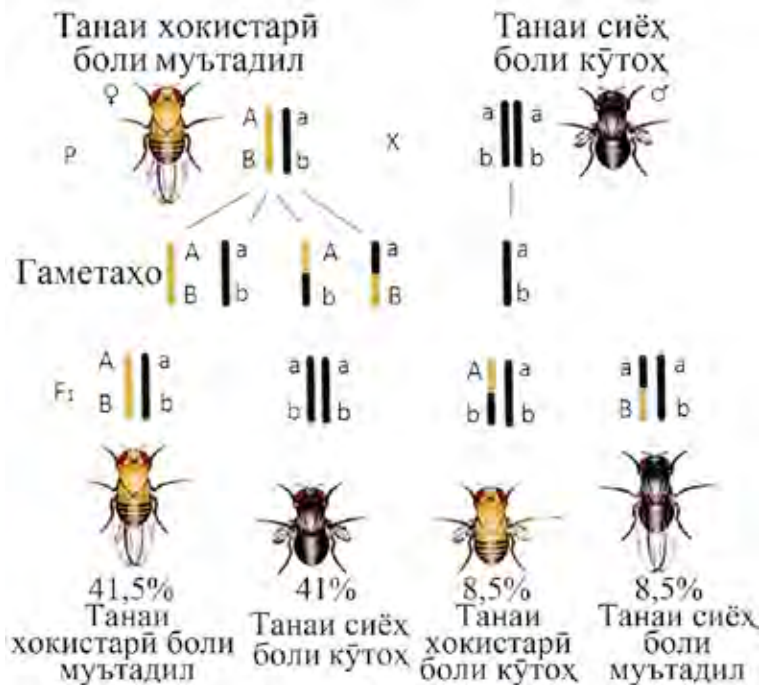
Агар пашшаи дигетерозиготаи модинаро бо усули дурагакунии таҳлилий санҷем, нисбат ба таҷрибаи аввала натиҷаи дигархелтарро мушоҳида меку- нем. Дар ин ҳол авлоди дорои аломатҳои 4 вариант ҳосил мегардад. Лекин аз нисбати 1:1:1:1, ки дар таҷрибаҳои Г. Мендел мушоҳида шудааст, фарқ карда, аломатҳои ба волидайн монанд зиёдтар (дорои бадани хокистарранг, боли дароз – 41,5 %, дорои бадани сиёҳ, боли кӯтоҳ – 41,5%), аломатҳои нав пайдошуда бошад, хеле кам (дорои бадани хокистарранг, боли дароз – 8,5 %, дорои бадани сиёҳ, боли кӯтоҳ – 8,5%) вомехӯрад. Ин хели пайвастшавии генҳо пайвастшавии нопурра номида мешавад (расми 47).

Барои фаҳмидани сабаби пайвастшавии нопурраи генҳо мейозӣ дар раси- дани ҳучайраҳои чинсӣ мушоҳидашавандаро ёдовар мешавем. Дар профазии мейоз I кроссинговер мушоҳида мегардад. Хромосомаҳои гомологӣ конюгат- сия шуда, мубодилаи генҳои аллелӣ содир мешаванд.

Дар натиҷа як қисми гаметаҳои дорои комбинатсияи генҳои нав меша- ванд. Пас дар авлоди нав комбинатсияи аломатҳои нави аз волидайн фарқку- нанда ба вучуд меоянд. Гаметаҳои дар натиҷаи кроссинговер ва авлоди аз ҳамин гаметаҳо ҳосилшуда бо номи якхела кроссоверҳо ном доранд. Авлоди бо иштироки гаметаҳои ба кроссинговер дучорнашуда ғайрикроссинговерҳо ном доранд.



Расми 46. Пайвастшавии пурра.



Расми 47. Пайвастшавии нопурра.

Қонуни Т. Морган ба таври зерин тавсиф карда мешавад: генҳои дар як хромосома ҷойгиршуда гурӯҳҳои пайвастшавиро ҳосил мекунанд ва аз насл ба насл дар ҳолати пайваст мегузаранд. Эҳтимоли пайвастшавии онҳо ба масофаи байни ҳамин генҳо мутаносиби чаппа мебошад. Масофаи байни генҳо бо воҳиде таҳти унвони морганида чен карда мешавад; 1 морганида ба 1% масофаи байни генҳои мушоҳидашавандаи кроссинговер баробар аст. Масофаи байни дуто гени мо дар мисоли боло дидаамон ба 17 морганида баробар аст.

Ба дар ҳолати пайваст ирсишавии аломатҳо, ҳодисаи кроссинговер тақия намуда, Т. Морган бо шогирдони худ назарияи хромосомаи ирсиятро офарид. Мазмуни он ба таври зерин аст:

- генҳо дар хромосома дар пайдарҳамии як хати маълум ҷойгир мешаванд;
- ҳар як ген дар хромосома ҷойи (локус) худро дорад; генҳои аллелӣ дар локусҳои айнан якхелаи хромосомаҳои гомологӣ ҷойгир мешаванд;
- генҳои дар якто хромосома ҷойгир гурӯҳи пайвастшавиро ҳосил карда, дар якҷоягӣ ирсӣ мешаванд; адади гурӯҳҳои пайвастшавӣ ба маҷмӯи гаплоиди хромосомаҳо баробар ва барои ҳар як навъ доимиянд;

– дар чараёни кроссинговер мумкин аст пайвастшавии генҳо вайрон шавад, дар ин ҳолат хромосомаҳои рекомбинантӣ ҳосил мешаванд; суръати кроссинговер ба масофаи байни генҳо вобаста аст: масофа ҳар қадар дур бошад, кроссинговер ҳамон қадар зиёд мегардад;

– дар асоси фоизи рекомбинатсия масофаи байни генҳо муайян карда мешавад, ин бошад, барои таҳияи харитаи хромосомаҳо имкон медиҳад.

Натиҷаи тадқиқоти ин соҳа ба офаридани харитаи генетикӣ ва ситологии хромосома имконият дод. Тасвири ҷойгиршавии генҳои шомили гурӯҳи пайвастшавии маълум харитаи генетикӣ гуфта мешавад. Дар харитаи генетикӣ ҳар як гурӯҳи пайвастшавии организм алоҳида тасвир мешавад ва номи ихтисоршудаи генҳои ҷойгиршуда дода шуда, масофаи байни генҳо бо назардошти натиҷаи фоизҳои кроссинговер муайян мешавад.



Калимаҳои таъямоғӣ: гурӯҳи пайвастшавӣ, кроссинговерҳо, ғайрикроссинговерҳо, харитаи генетикӣ.



Савол ва супоришҳо:

1. Ҳодисаи ирсишавӣ нахуст аз ҷониби кӣҳо муайян карда шудааст?
2. Т. Морган дар таҷрибаҳои худ аз қадом объект ва барои чӣ истифода бурданаширо эзоҳ диҳед.
3. Чаро пайвастшавии пурра ва қисман мегӯянд?
4. Кроссинговер чист? Моҳияти таҷрибаи исботкунандаи онро фаҳмонед.
5. Организмҳои кроссинговер гуфта чиро мефаҳмед?
6. Микдори кроссинговер чӣ гуна ҳисоб карда мешавад?

Супориш барои иҷрои мустақилона:



Масъалаи 1. Ҳангоми ҷуфткунониҳои формаи ҳамвор ва рангаи тухмии ҷуворимакка бо формаи чиндор ва беранги он дар авлоди 1 тухмиҳои ҳамвор ва рангшуда ҳосил гардид, ҳангоми бо организми ретсессиви дурағаҳои авлоди якум бинобар ҳарду аломат ҷуфт кунондан дар авлод 8304-то тухмии растаниҳои ҷуворимаккаи рангаи ҳамвор; 298-то чиндори ранга; 304-то ҳамвори беранг; 8326-то чиндори беранг гирифта шуда бошад, растаниҳои генотипашон ба волидайн монанд чанд фоизро ташкил мекунанд?

Масъалаи 2. Зард ё чилодор гардидани майсаи ҷуворимакка нисбат ба сабз ва хира шудан аломати ретсессивӣ мебошад. Ин дар ҳоли пайвастшавии генҳо ирсӣ мешавад. Аз 726-то растани дар натиҷаи ҷуфткунонӣ аз растани дигетерозигота гирифташуда 128-тояш формаҳои кроссовер буданаши муайян гардид. Майсаи чандто растаниҳои ҳосилшуда ранги сабз дорад?









Масъалаи 3. Генҳои ифодакунандаи шакли бол ва ранги бадани пашшаи дрозофила дар як хромосома ҷойгиранд. Ба пашшаҳои дрозофилаи нарина ва модина генҳои А ва Б фақат аз падараш гузаштааст. Пашшаҳои нарина ва модинаи дорои бадани хокистарранг ва боли дар меъёри дигетерозигота байни ҳам ҷуфт кунонда шуданд. Дар натиҷаи дар авлод ҷойивазкунии генҳои аллели фоизи кроссинговер 17%-ро ташкил кард. Чанд фоизи авлодро пашшаҳои баданашон хокистарранги болкӯтоҳ ва сиёҳбадани болҳояшон дар меъёр ташкил мекунанд?

§ 20. ГЕНЕТИКАИ ЧИНС

Чинс маҷмӯи аломат ва сохтори таъминкунандаи ба авлодҳо додани ахбори ирсӣ ва фароҳамсози имконият барои фарқкунии организмҳои нарина ва модина мебошад. Дар организмҳои зинда ду хел чинс: чинси нарина ва модина фарқ мекунанд. Дар мархилаи маълуми эволютсияи олами органикӣ дар рӯи замин баъзе организмҳои чинсдор пайдо шудаанд. Аломатҳои чинс дар ҳайвонҳо ба воситаи хусусиятҳои морфологӣ, физиологӣ ва биокимиёвӣ, хатту ҳаракатҳои мураккаб намоён мегардад. Аломатҳои чинсӣ аввалин ва дуҷумӣ мешаванд. Аломатҳои аввалини чинсиро низомии органҳои чинсӣ ифода мекунанд, онҳо ҳосилшавии гаметаҳо ва тухмгузорино таъмин мекунанд. Алломатҳои дуҷумини чинсӣ дар давраи ба воя расидан ба воситаи гормонҳо инкишоф ёфта, дар давоми ҳаёт ҳифз карда мешаванд. Масалан, баланд ва зебо будани танаи наринаи парандаҳо ва ҳайвонҳои ширхӯр, дар одамон бошад, ришу мӯйлаб, овози ғафс доштани мардон. Фарқи намуди зоҳирии организмҳои нарина ва модина диморфизми чинсӣ гуфта мешавад. Диморфизми чинсӣ дар бисёр ҳайвонҳо, инсонҳо баръало ба назар мерасад. Нисбати чинсҳо дар одам, ҳайвон ва растаниҳо як хел 1:1 мешавад. Чинс бештар дар ҷараёни тухмгузорӣ маълум мешавад. Дар муайян кардани чинс кариотип нақши асосӣ мебозад. Кариотипи ҳар як организм дар ҳар ду чинс аз хромосомаҳои якхела – аутосомаҳо, хромосомаҳои аз ҳамдигар фарқ кардани чинсҳои наринаву модинаро таъминкунанда – хромосомаҳои чинсӣ иборат аст. Масалан, кариотипи пашшаи дрозофила аз 6-то аутосома ва дуто хромосомаи чинсӣ иборат аст.

Чинси кариотипаш дорои хромосомаҳои чинсии якхела, ҳосилкунандаи гаметаҳои якхела чинси гомогаметадор гуфта мешавад. Чинси кариотипаш дорои хромосомаҳои чинсии ҳархела, ҳосилкунандаи гаметаҳои ҳархела чинси гетерогаметадор номида мешавад. Модинаи одамон, ширхӯрон, баъзе ҳашаротҳо гомогаметадор, наринаҳояш гетерогаметадор мешаванд. Дар паррандаҳо, ҳазандаҳо ва баъзе ҳашаротҳо бошад, баръакс, наринаҳояш гомогаметадор, модинааш гетерогаметадор мешаванд.

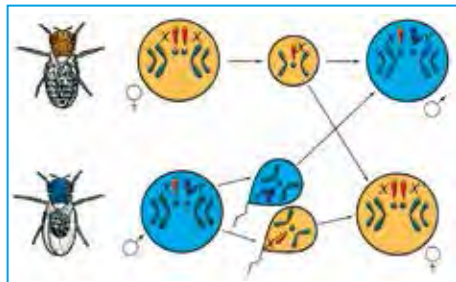
Нисбати байнихамдигарии хромосомаҳои чинсӣ дар ҳайвонҳо

Организмҳо	Чинси гетерогаметадор	Сперматозоид	Тухмхуҷайра	Зиготаҳо	
Инсон, дрозофила ва дигарон	Нарина	X ва Y	X ва X	XX 	XY 
Кана (протенор)	Модина	X ва X	X ва O	XX 	XY 
Малах	Нарина	X ва O	X ва X	XO 	XX 
Паррандаҳо, шапалакҳо	Модина	Z ва Z	Z ва W	XX 	XO 

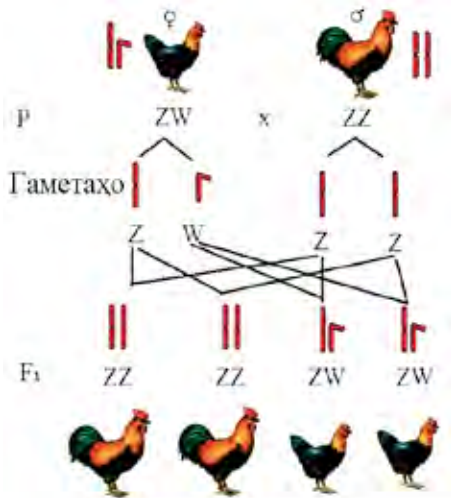
Индивидҳои гетерогаметадор дар чараёни мейоз ба миқдори якхела гаметҳои дорои хромосомаи X ва Y ҳосил мекунанд. Ба ин сабаб, адади индивидҳои нарина ва модинаи баъд аз афзоиши чинсӣ ҳосилшуда баробаранд. Масалан, ирсишавии чинс дар организмҳо (дрозофила)-и наринаҳояшон гетерогаметадор шуда дар расми 48 дода шудааст.

Организми гомогаметадор XX, организмҳои гетерогаметадор XO мешавад. Дар организмҳои модинаи кана ва сӯзанак хромосомаҳои чинсии XX, дар наринааш XO, дар куякапалакаш бошад, баръакс дар модинаҳояш XO, дар наринаҳояш XX мавҷуд аст. Дар наринаи кана 13-то хромосома, дар модинааш 14-то хромосома аст. Аз он 12-тояш хромосомаҳои аутосомаанд.

Ирсишавии чинсии организм (парранда)-ҳои наринаҳояшон гомогаметадор дар расми 49 дода шудааст.



Расми 48. Ирсишавии чинс дар пашшай мева дрозофила.



Расми 49. Ирсишавии чинс дар паррандаҳо.

Типҳои прогам, эпигам, сингами муайянкунии чинс мавҷуд аст. Дар типи прогами муайянкунии чинс чинс то тухмгузорӣ маълум мешавад. Масалан, дар коловраткаҳо организми модинаи тухмхучайрааш аз ситоплазма ғанӣ, аз тухмхучайраи ситоплазмааш кам нарина ривоч меёбад.

Дар типи эпигами муайянкунии чинс чинс ба муҳити берунӣ вобаста мешавад. Масалан, тухмхучайраи баъзе кирмҳои ҳалқагӣ ҳаёти мустақил гузаронад, модина, паразитӣ карда, ҳаёт гузаронда, организми нарина инкишоф меёбад. Типи сингами муайянкунии чинс васеъ паҳн гардида, дар вақти тухмгузори чинс маълум мешавад.



Калимаҳои таъягоҳӣ: деморфизм, аутосома, хромосомаи чинсӣ, гомогаметадор, гетерогаметадор.



Савол ва супоришҳо:

1. Ҳангоми гомогаметадор гардидани организми модина ирсишавии ба чинс пайвастро бо мисолҳо навишта фаҳмонед.
2. Ҳангоми гомогаметадор гардидани организми модина ирсишавии ба чинс пайвастро бо мисолҳо эзоҳ диҳед.
3. Ҳангоми паҳн нагардидани X-хромосома ирсишавии аломатҳо дар пашшаи мева дрософила чӣ гуна мешавад?
4. X-хромосома ҳангоми пайвастр тақсим шудан оид ба ирсишавии аломатҳо мисол оред.
5. Организмҳои гетерогаметадор ва гомогаметадор дар навишт чӣ гуна ифода карда мешаванд?

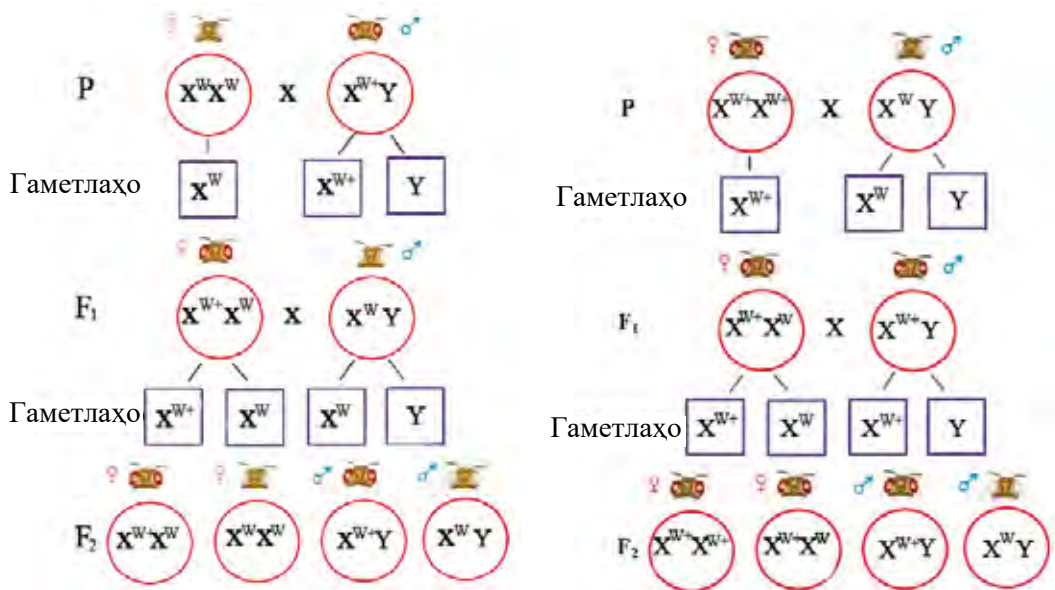


Супориш барои иҷрои мустақилона: Ҷадвалро пур кунед.

Т/р	Организмҳои модинашон гомогаметадор	Организмҳои наринашон гомогаметадор

Генҳо фақат дар аутосома не, балки дар хромосомаҳои чинсӣ ҳам ҷойгир шудаанд. Фаъолияти генҳои аутосома дар организмҳои нарина ва модина як хел намоён аст. Генҳои дар хромосомаҳои чинсӣ ҷойгир дар вобастагӣ бо чинс аз насл ба насл мегузаранд. Ин ҳодиса аз ҷониби Т. Моргани амрикоӣ ва шогирдони ӯ дар дрозифила омӯхта шудаанд. Морган ирсишавии ранги чашми дрозифиларо омӯхт. Ранги сурхи чашм доминант, ранги сафедаш ретсессив будааст. Генотипи дрозифилаи гомозиготаи сурхчашми модинаи барои ҷуфткунонӣ гирифташуда $X^W X^W$, наринаи чашмсафедаш $X^W Y$ мешавад. Дар натиҷаи ҷуфткунонии онҳо чашми дрозифилаҳои нарина ва модинаи дар F_1 буда сурх мешавад. Дрозифилаҳои модинаи дар F_2 буда чашмсурх, лекин $\frac{1}{2}$ қисми онҳо дар ҳолати гомозигота, $\frac{1}{2}$ қисмашон дар ҳолати гетерозигота, $\frac{1}{2}$ қисми наринаҳояш сурхчашм, $\frac{1}{2}$ қисмаш сафедчашманд.

Барои ҷуфткунонӣ пашшаҳои модинаи сафедчашм бо пашшаҳои наринаи сурхчашм гирифта шаванд (ҷуфткунонии ресипрок), дрозифилаҳои наринаи дар F_1 ҳосилшуда сафедчашм, модинааш сурхчашм мешаванд. $\frac{1}{2}$ қисми дрозифилаҳои модинаи F_2 сурхчашм, $\frac{1}{2}$ қисмаш сафедчашм аст, $\frac{1}{2}$ қисми наринаҳояш сурхчашм, $\frac{1}{2}$ қисмаш сафедчашм мешавад (расми 50).



Расми 50. Дар ҳолати пайваст ба қисм ирсишавии ранги чашм дар пашшаи меваи дрозифила. W^+ – сурхи ранги чашм, W^- – сафедии ранги чашмро ифода мекунад.

Организми модина гомогамета, нарина гетерогамета бошад ҳам, аломатҳои вобаста ба чинс дар организмҳои дигар низ бо ҳамин усул аз авлод ба авлод дода мешавад. Гемофилия, далтонизм, дистрофилияи мушак дар вобастагӣ ба хромосомаи X ирсӣ карда мешавад.

Дар организмҳои модинааш гетерогамета ирсишавии аломатҳои бо чинс пайваст дигархелтар мегузарад. Масалан, алобуло гардидани пари мурғ ва хурӯс ба доминант, ба ранги сиёҳ шудани он ба генҳои ретсессивӣ вобаста аст. Онҳо дар хромосомаи X ҷойгир шудаанд. Агар мурғи параш сиёҳ (b) бо хурӯси параш алобуло (B) ҷуфт кунонда шавад, пари мурғ ва хурӯси дар авлоди F₁ буда алобуло, ½ қисми мурғҳояш алобуло, ½ қисмашро параш сиёҳ мешавад.

P	Фенотип	сиёҳ ♀	алобуло ♂		
	Генотип	X ^b Y	x	X ^B X ^B	
гамета		X ^b	Y	X ^B	
F ₁	Фенотип	алобуло ♂	chiror ♀		
	Генотип	X ^B X ^b	x	X ^B Y	
гамета		X ^B X ^b	X ^B Y		
F ₂	Фенотип	алобуло ♂	алобуло ♂	алобуло ♀	сиёҳ ♀
	Генотип	X ^B X ^B	X ^B X ^b	X ^B Y	X ^b Y

Дар ҷуфткунони ретсипрок, яъне, паррадаҳои F₁ аз ҷуфткунони мурғи ало бо хурӯси сиёҳ гирифташударо мурғаш сиёҳ, хурӯсаш алоранг мешавад. Дар авлоди дуҷуми онҳо ½ қисми мурғ ва хурӯсҳо алобуло, пари ½ қисмашон сиёҳранг мешавад.

Баъзе аломатҳои организмҳо тавассути генҳои дар хромосомаи Y ҷойгиршуда ирсӣ карда мешавад.



Калимаҳои таъягоҳӣ: ҷуфткунони ресипрок, гемофилия, далтонизм, дистрофилияи мушак.



Савол ва супоришҳо:

1. Фарқи Т. Морганро аз таҷрибаҳои Г. Мендел фаҳмонед.
2. Қонуниятҳои ирсишавии ранги чашмро дар пашшаи мева дрософила фаҳмонед.

3. Ирсивавии аломатҳои дар мурғ ва хурӯс будародар вобастагӣ бо чинс фаҳмонед.
4. Ирсивавии аломатҳои бо чинс маҳдудшударо фаҳмонед.



Супориш барои иҷрои мустақилона:

Масъалаи 1. Дар бачагон норасоии иммунитет дар натиҷаи дар хун синтез нашудани γ – глобулин ба вучуд меояд. Як навъи гени ин касалиро ба вучуд овардан дар аутосома, навъи дуюмаш дар X хромосома ҷойгир шудааст. Аломати беморӣ дар ҳар ду ҳолат ретсессив ирсӣ карда мешавад. Модар бинобар ду аломат гетерозиготадор, падар солим ва дар авлоди \bar{u} беморӣ мушоҳида нашуда бошад, чанд фоизи фарзанди тавлидшуда бинобар аломати 1 солим мешавад?

Масъалаи 2. Аломатҳои далтонизм ва қариву гунгӣ аломатҳои ретсессивӣ мебошанд. Гени далтонизм дар X хромосома, гени қариву гунгӣ дар аутосома ҷойгир шудаанд. Ҳангоми марди далтонӣ ва қару гунг ба зани солим оиладор шудан дар оила якто писар далтонӣ, қару гунг, якто духтар далтонӣ, лекин ҳуб шунаво таваллуд шудааст. Дар ин оила бинобар ду аломат ҳам духтари касал таваллуд шуданаш мумкин аст?

§ 22. ТАЪСИРИ БАЙНИҲАМДИГАРИИ ГЕНҲО

Аломатҳои организм чунонки дар қонуни Г. Г. Мендел нишон дода шудааст, фақат бо таъсири як ген не, балки бо таъсири байниҳамдигарии якчанд генҳои чуфти ғайриаллелӣ ҳам ирсӣ карда мешаванд. Генҳои ғайриаллелӣ дар ҳар хел локусҳои хромосомаҳо ҷойгир шудаанд ва генҳои таъминкунандаи синтези ҳар гуна сафедаҳо мебошанд.

Ба таъсири байниҳамдигарии генҳои ғайриаллелӣ: эпистаз, комплементарӣ, полимерия мисол мешаванд.

















Таъсири комплементарии генҳои ғайриаллелӣ. Калимаи комплементария аз англисии «complement» – маънои пурқуниро мефаҳмонад. Дар натиҷаи ҳамдигарро пур қардани генҳои ғайриаллелӣ аломати нав инкишоф меёбад. Ба туфайли таъсири генҳои ғайриаллелии ба инкишофи аломат таъсиргузор ҷудошавии аломатҳо дар авлоди F_2 ба нисбати 9 : 7; 9 : 6 : 1; 9 : 3 : 4; 9:3:3:1 мешавад. Масалан, ҳар як гени ғайриаллелӣ ба равиши мустақил аломати навро зоҳир намояд, ҷудошавӣ дар F_2 ба нисбати 9:3:3:1 мешавад.

Ба сифати мисол ба ирсивавии комплементарӣ ирсивавии ранги пари тӯтиҳои холдори австралиягиро, ки барои ҳаваскорони паррандапарвар шинос аст, гирифтани мумкин.

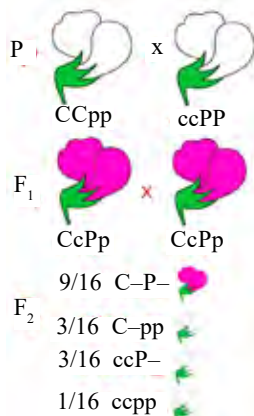
Ранги пари тӯтиҳои холдор сафед, зард, ҳаворанг, сабз мешавад. Агар тӯтии параш ҳаворанг бо тӯтии параш сафед чуфт қунонда шавад, дар авлоди яқум аломати ҳаворанги пар доминантӣ мекунад. Тӯтиҳои ҳаворанги нарина ва модинаи авлоди яқум байни ҳамдигар чуфт қарда шаванд, дар байни

тўтиҳои авлоди F_2 75% ҳаворанг, 25% ранги сафеднок мешавад. Айнан чунин ҳолатро мо ҳангоми чуфтқунонии тўтии параш зард бо тўтии параш сафед низ мебинем. Дар ин таҷриба тўтиҳои авлоди якум дорои пари зард буда, наринаву модинаи онҳо байни ҳамдигар чуфт қунонда шаванд, дар авлоди ду-юми ҳосилшуда 75% тўтиҳо зард, 25% тўтиҳо дорои ранги сафед мешаванд.

Тафсилоти ҳар ду таҷрибаро таҳлил карда, ранги пар дар тўтиҳои ҳолдор бо таъсири яқтоғи ген инкишоф меёбад гуфта хулоса кардан мумкин. Аммо хулосаи мазкур дар чуфтқунонии тўтиҳои дорои пари ҳаворанг бо тўтиҳои парашон зард тасдиқи худро намеёбад. Зеро пари тўтиҳои авлоди якуми аз чуфтқунонии минбаъда гирифташуда ба ранги сабз мешавад. Дар авлоди дуюми нарина ва модинаи онҳоро чуфт қунонда гирифта бошад, мисли чуфтқунонии дидурага 4-то синфи фенотипӣ, яъне, 9-то тўтиҳои сабз, 3-то ҳаворанг, 3-то зард, 1-то сафедпар инкишоф меёбанд (расми 51).

♂ \ ♀	AB	Ab	aB	ab
AB	 AABB	 AABb	 AaBB	 AaBb
Ab	 AABb	 AAbb	 AaBb	 Aabb
aB	 AaBB	 AaBb	 aaBB	 aaBb
ab	 AaBb	 Aabb	 aaBb	 aabb

Расми 51. Таъсири комплементарии байниҳамдигарии генҳо ба нисбати 9:3:3:1.



Расми 52. Таъсири комплементарии байниҳамдигарии генҳо ба нисбати 9:7.

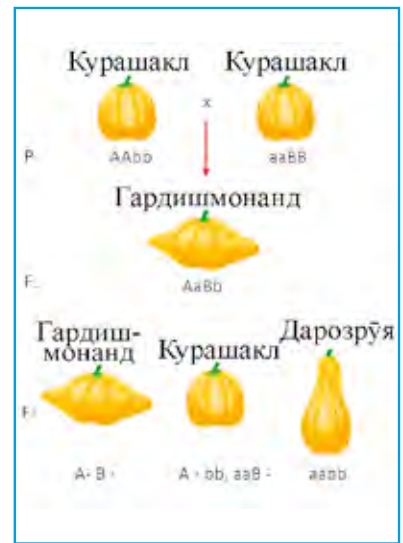
Генҳои доминанти аллелӣ набуда алоҳида-алоҳида ба равиши мустақил ба аломат таъсир расонда натавонанд, дар F_2 ба нисбати 9:7 ҷудошавӣ ме-диҳад. Ҳангоми чуфтқунонии аз ҷиҳати фенотипӣ дорои гули сафеди монанд, лекин бинобар генотип фарққунондаи растани нахӯди хушбӯй ҳамин гуна натиҷа гирифта шудааст (расми 52).

Генҳои комплементарӣ ба равиши мустақил ин ё он аломатро зоҳир созанд,

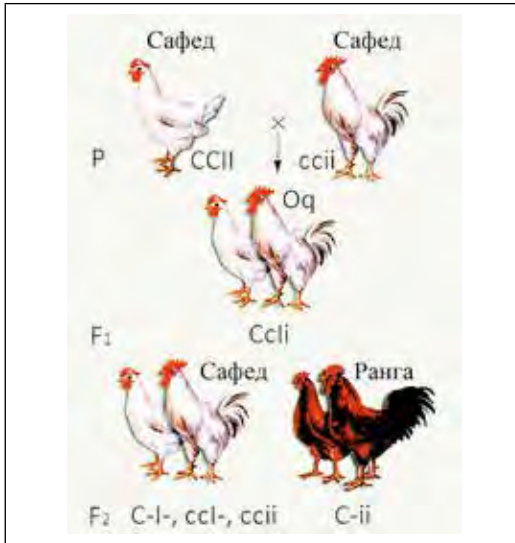
дар F_2 бинобар генотип ба нисбати 9:6:1 чудошавӣ дида мешавад (расми 53).

Таъсири эпистази генҳои ғайриаллелӣ. Яке аз болои дигар доминантӣ карда, ба дар генотип намоён шудани он монеа шудани генҳои ғайриаллелӣ ирсишавии эпистатикӣ генҳои ғайриаллелӣ номида мешавад. Таъсири ягон гени ба худаш аллелӣ набударо фишордиҳанда, яъне, гени ҳукмрон гени эпистатикӣ (ингибитор) ба ҳисоб меравад.

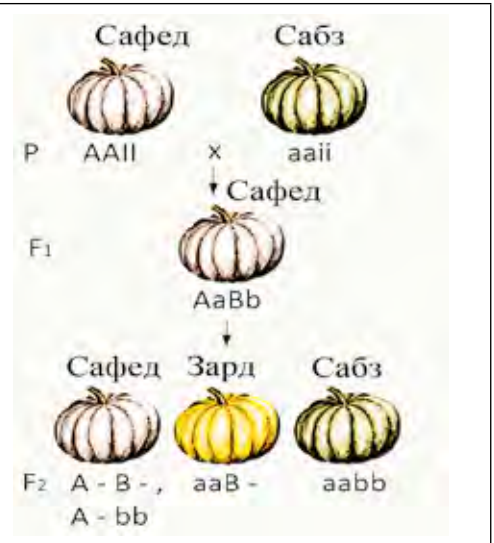
Агар гени доминантӣ ғалаба кунад, эпистази доминантӣ, гени ретсесивӣ ғалаба кунад, эпистази ретсесивӣ номида мешавад. Дар эпистази доминантӣ ба сифати генҳои ингибитор генҳои доминантӣ иштирок мекунад. Дар эпистази доминантӣ дар бинобар фенотип ба нисбати 13:3 ва 12:3:1 чудошавии аломатҳо дида мешавад (расмҳои 54-55).



Расми 53. Таъсири комплементарии байнихамдигарии генҳо ба нисбати 9:6:1.



Расми 54. Таъсири эпистатикӣ байнихамдигарии генҳо ба нисбати 13:3.



Расми 55. Таъсири эпистатикӣ байнихамдигарии генҳо ба нисбати 12:3:1.

Таъсири полимерии генҳои ғайриаллелӣ. Типи полимерии генҳои ғайриаллелӣ аз комплементария ва эпистази куллан фарқ мекунад. Агар дар ир-

сишавии комплементарӣ аломат бо таъсири аллелҳои гени асосӣ, пуркунанда пайдо шавад, дар эпистаз ба аломат як гени аллелӣ бевосита, гени дуоми аллелӣ набуда бавосита таъсир расонад, дар полимерия генҳои ба ҳамдигар аллелӣ набуда дар як равия ба аломат таъсир расонда, онро инкишоф медиҳад. Ирсишавии полимерӣ ба полимерияи кумулативӣ ва ғайрикумулятивӣ чудо мешавад.

Дар полимерияи кумулативӣ бо иштироки ду ҷуфт гени ғайриаллелӣ дар F_2 бинобар фенотип нисбат 1:4:6:4:1 мешавад. Дар одамҳо ирсишавии ранги пӯстро гирифтани мумкин, ин аломат ба таъсири кумулативии ду ҷуфт гени ғайриаллелӣ вобаста гардида, зоҳир мешавад (расми 56).

Дар полимерияи ғайрикумулятивӣ дар генотип ягон доминант аллелӣ бошад ҳам, аломат зоҳир мешавад. Адади аллелҳои доминантӣ ба дараҷаи зоҳир шудани аломат таъсир намерасонад. Бо иштироки ду ҷуфт гени ғайриаллелӣ дар полимерияи ғайрикумулятивӣ дар F_2 бинобар генотип нисбат 15:1 мешавад. Масалан, дар растании ҷағчағ ғилофаки мевааш секунҷа ва тухмшакл мешавад. Агар ҷағчағи ғилофакаш секунҷа бо ҷағчағи ғилофакаш тухмшакл ҷуфт карда шавад, дар авлоди F_1 шакли секунҷаи меваҳои ғилофак ҳосил мешавад. $15/16$ қисми дурағаҳои F_2 секунҷа, $1/16$ қисмаш бошад, дорой меваи шаклаш тухммонанд мешавад.

♂ \ ♀	A_1A_2	A_1a_2	a_1A_2	a_1a_2
A_1A_2				
	$A_1A_1 A_2A_2$	$A_1A_1 A_2a_2$	$A_1a_1 A_2A_2$	$A_1a_1 A_2a_2$
A_1a_2				
	$A_1A_1 A_2a_2$	$A_1A_1 a_2a_2$	$A_1a_1 A_2a_2$	$A_1a_1 a_2a_2$
a_1A_2				
	$A_1a_1 A_2A_2$	$A_1a_1 A_2a_2$	$a_1a_1 A_2A_2$	$a_1a_1 A_2a_2$
a_1a_2				
	$A_1a_1 A_2a_2$	$A_1a_1 a_2a_2$	$a_1a_1 A_2a_2$	$a_1a_1 a_2a_2$

Расми 56. Таъсири полимерии байнихамдигарии генҳо ба нисбати 1:4:6:4:1.

Плейотропия. Таъсири бисёртарафаи генҳо плейотропия номида мешавад. Таъсири плейотропии генҳо ба табиати биокимиёвӣ соҳиб аст: якто сафедаи зерӣ назорати якто ген ҳосилшаванда – фермент на фақат барои ба рӯйи об баромадани якто аломат, ҳамчунин, ба аломат ва хусусиятҳои гуногун ҳам таъсир расонда, дар онҳо тағйирот ба вучуд меорад. Таъсири плейотропии генҳо бори аввал аз ҷониби Г. Мендел муайян карда шудааст. Дар ин ҳолат он дар бағали барги растаниҳои дорой гули сер доғҳои сурхро, пусти тухмӣ бошад, ба ранги хокистарӣ ё бўр шуданаширо мушоҳида кардааст. Ривҷебии ин гуна омилҳо бо таъсири як омили ирсӣ (ген) амалӣ мешавад.

Дар одам касалии ирсии ретрессивӣ – анемияи ўроқмонанд дида мешавад. Ҷойивазкунии яке аз аминокислотаҳо дар молекулаи гемоглобин ба тағйиребии шакли эритроцит оварда мерасонад. Дар баробари ин дар як вақт дар системаҳои рағҳои хунгард, асаб, ҳозима, ҷудошавӣ тағйиротҳои амиқ ба вучуд меояд. Бинобар касалии мазкур организми гомозигота дар бачагӣ нобуд мешавад.

Ҳамин тавр, иборати «ген рушди аломатро муайян мекунад» ба дараҷаи маълум шартист, зеро таъсири ген ба генҳои дигар вобаста аст. Барои зухур кардани таъсири байниҳамдигарии генҳо омилҳои муҳити берунӣ ҳам таъсир мерасонад. Генотип низоми генҳои байни ҳамдигар таъсиррасон мебошад.

Таъсири модификатории генҳо. Дар генотипи организм ба ғайр аз гени ба аломат бевосита таъсиркунанда генҳои фаъолияти ин генҳоро пурзӯр ё сусткунанда ҳам мавҷуд аст. Ин гуна генҳо генҳои модификаторӣ номида мешаванд. Чунончи, пашми моли сиёҳ баъзан алобуло мешавад. Ин аломат бо таъсири якто гени ретрессивии асосӣ ва дуто генҳои модификаторӣ ривҷ меёбад. Якеи он ҳосилшавии ранги сафедро пурзӯр мекунад, дуомиаш бошад, коҳиш медиҳад. Дар натиҷа дар ҳолати яқум дар пусти доғҳои сафедранг, дар ҳолати дуом доғҳои сиёҳранг бештар мешаванд.

Касалии брахидактилия шаклҳои аз камтар кӯтоҳшавии ангуштон сар карда то бештар кӯтоҳшавии онҳоро дорад. Генотипи одамони ангушташон кӯтоҳ гетерозигота (Bb), генотипи одамони солим (bb) мешавад. Ба туфайли омӯзиши шачараи одамони ба ин мутатсия дучоршуда ин аломат дар фенотип ба ғайр аз фенотипи асосӣ (B) бо иштироки генҳои модификаторӣ намоён шуданаши муайян гардид. Генҳои ретрессивии модификаторӣ (n) дар ҳолати гомозигота бошад, ба якбора кӯтоҳшавии ангуштон оварда мерасонад. Аллели доминантии генҳои модификаторӣ (N) дар ҳолати гомозигота ба камтар кӯтоҳшавии ангуштон оварда мерасонад.



Калимаҳои таъягоҳӣ: аллелӣ, ғайриаллелӣ, кумулативӣ, ғайрикумулативӣ, плейотропия, модификатор.



Савол ва супоришҳо:

1. Кадом намудҳои таъсири байниҳамдигарии генҳои аллелӣ мавҷуд аст?
2. Кадом намудҳои таъсири байниҳамдигарии генҳои ғайриаллелӣ мавҷуд аст?
3. Комплементарӣ гуфта чиро мефаҳмед? Ба он мисолҳо оред.
4. Ирсишавии эпистазиро бо ёрии мисолҳо фаҳмонед.
5. Полимерия чист? Генҳои полимерӣ гуфта чӣ гуна генҳо дар назар аст?



Супориш барои иҷрои мустақилона:

Масъалаи 1. Ҳангоми синтез кардани пигменти хлорофилл дар растаниҳо чав 2-то фермент иштирок мекунад. Набудани онҳо ба вайроншавии синтези пигмент оварда мерасонад. Синтези ҳар як фермент бо генҳои доминантӣ (А ва В)-и дар аутосомаҳои гуногун ҷойгиршуда ифода карда мешавад. Агар якто фермент набошад, растаниҳо ба ранги сафед, дуто фермент набошад, ба ранги зард мешаванд. Набудани ҳарду фермент ранги сафеди растаниҳо, будани ҳардуи онҳо ранги сабзро таъмин мекунад. Агар чавҳои дигетерозигота байни ҳамдигар чуфт карда шаванд, чанд фоизи дурагаҳои дар авлод гирифташуда фақат ба ранги сабз мешавад? **Масъалаи 2.** Ранги пӯсти одам бо дуто гени чуфти ғайриаллелӣ муайян карда мешавад. Пӯсти одамони генотипашон ВВСС сиёҳ, одамони генотипашон bbcc сафед мешавад. Дар генотип 3-то гени доминантӣ баробар бошад, пӯст сиёҳтоб, 2-то бошад, мобайн, 1-то бошад, сафедтоб мешавад. Марди пӯсташ гандумгун ба зани сафедтоб хонадор шудааст. Дар 6/8 қисми фарзандони онҳо ранги пӯст гандумгун, сафедтоб; дар 2/8 қисмаш сиёҳтоб ва сафед будааст. Генотипи мард ва занро ёбед. **Масъалаи 3.** Дар пойи мурғҳо пар будан аз ҷониби дуто гени чуфти ғайриаллелӣ муайян гардида, ба типҳои полимерии нокумулятивӣ ирсӣ карда мешавад. Агар дар генотип гени доминантӣ бошад, дар пойи мурғ пар ҳосил мешавад, агар генҳои ретсессивӣ бошанд, пар ҳосил намешавад, мурғи дар пояш пар надошта ҳангоми чуфтқунонӣ бо хурӯси патдори гомозиготадори доминантӣ дар F_1 120-то, дар F_2 1120-то ҷўча гирифта шуд. Чандтои авлоди ӯ гомозиготадор мешавад? **Масъалаи 4.** Аломати хокистарранги пашми аспҳо бо иштироки ду хел гени доминанти аллелӣ набуда ривоч меёбад. Дар онҳо В ранги сиёҳ, в ранги малларо ифода мекунад. Гени I-и дар хромосомаи дигар ҷойгиршуда функсияи генҳои В ва в-ро коҳиш медиҳад ва ранги аспҳо хокистарранг мешавад. Бо байтали хокистарранги гомозигота айғири пашмаш мала чуфтқунонда шудааст. Дар F_1 аспҳои хокистарранг гирифта шудаанд. Ҳангоми байни ҳамдигар чуфтқунонии онҳо F_2 12-то хокистарранг, 3-то сиёҳ ва якто аспи пашмноки мала гирифта шудааст. Генотипи байтал ва айғири дар чуфтқунонӣ иштирокнамуда, генотипи аспҳои дурагаи F_1 ва F_2 -ро муайян кунед.

Ба туфайли тағйирпазирӣ дар организм аломат ва хусусиятҳои нав пайдо мешаванд. Тағйирпазирӣ ба ирсӣ ва ғайриирсӣ чудо мешавад. Тағйирёбии ғайриирсӣ тағйирпазирии фенотипикӣ ҳам номида мешавад. Ду намуди тағйирпазирии ирсӣ: тағйирпазирии модификатсионӣ ва онтогенетикӣ фарқ мекунад. Тағйирпазирии онтогенетикӣ – ин тағйирпазирии дар натиҷаи фаъолии дифференсиалии генҳо дар чараёни онтогенез содиршаванда, ба таъсири муҳит новобаста мебошад. Таъсирпазирии модификатсионӣ бошад, тағйирпазирие мебошад, ки бо таъсири омилҳои муҳити берунӣ дар фенотип намоён мешавад.

Барои он ки тағйирпазирии ирсӣ дар натиҷаи тағйирёбии генотипӣ содир мешавад, тағйирпазирии генотипикӣ ҳам номида мешавад. Ба намудҳои тағйирпазирии генотипикӣ тағйирпазирии комбинативӣ ва тағйирпазирии мутатсионӣ дохил мешавад. Тағйирпазирии комбинативӣ дар чараёни мейоз натиҷаи печдарпечии байниҳамдигарии хромосомаҳои гомологӣ, дар зинаи анафазаи мейоз ба қутбҳо тасодуфан паҳншавии хромосомаҳои волидайн ва дар чараёни тухмгузорӣ тасодуфан комбинатсияшавии гаметаҳои волидайн мебошад.



Тағйирпазирии мутатсионӣ натиҷаи аз ҷиҳати сифат ва адад тағйирёбии генҳо ва хромосомаҳои организм мебошад.

Тағйирпазирии мутатсионӣ. Истилоҳи «мутатсия»-ро ба фан аввалин шуда олими генетики голландӣ Г. Де-Фриз дохил кард. Ӯ дар давоми солҳои зиёд мутатсияҳои дар организмҳо дучоршавандаро омӯхта, солҳои 1901-1903 таълимоти мутатсионии худро офарид. Айни замон ғояҳои, ки дар таълимоти мутатсионӣ пеш бурда мешаванд, инҳоянд:

1 – мутатсияҳо ногаҳон пайдо мешаванд, равия надорад ва тағйирпазирии ирсӣ мебошад;

1 – мутатсияҳо характери инфиродӣ доранд, яъне, дар баъзе инфиродҳои популятсия содир мешаванд;

1 – аломатҳои нави дар натиҷаи мутатсия пайдошуда доимиянд;

1 – дар натиҷаи мутатсияҳо аз ҷиҳати сифат тағйиротҳо содир мешаванд;

2 – мутатсияҳо дар ҳар намуд шуда, фойданок ва зарарнок, бетараф буданашон мумкин;

– эҳтимоли наслгузори мутатсияҳо ба миқдори организмҳои омӯхташуда вобаста аст;

– мутатсияҳои монанд мумкин аст якҷанд маротиба пайдо шаванд. Таълимоти мутатсионӣ баъдтар ҳаматарафа ривоч дода шуд ва бисёр намудҳои мутатсия муайян гардид.

Мутатсияҳои ген. Мутатсияи ген дар дараҷаи молекулаҳо содир мешавад. Мутатсияи ген дар аксари ҳолат дар фенотип аломати навро ривоч медиҳад. Мутатсияи ген бо зиёдшавии миқдор, ҷойивазкунии нуклеотидҳо ба амал меояд. Ҷойивазкунии нуклеотидҳои ДНК дух ел мешавад:

а) бо ивазшавии асоси пурины дуҷуми азотдори асоси пурины азотдори якум ё асоси дуҷумин пиримидини азотдори асоси якумин пиримидини азотдор **транзитсия** номида мешавад;

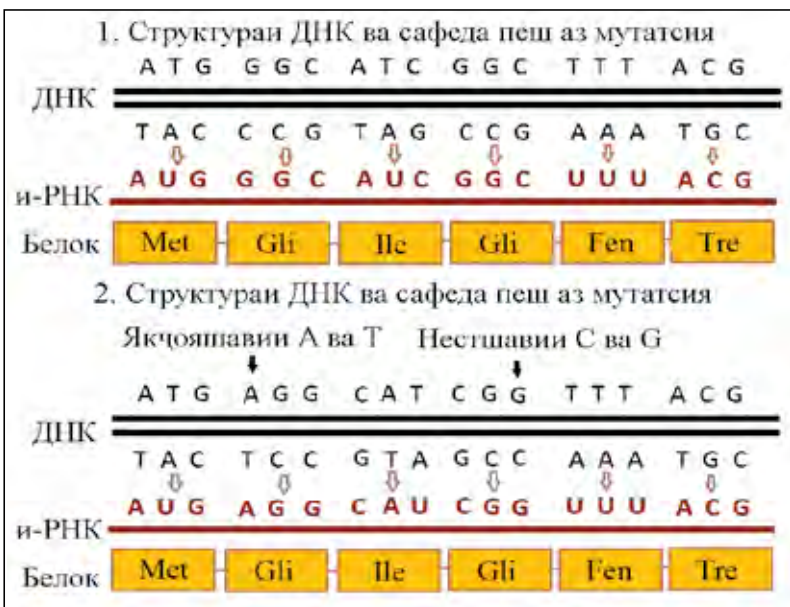
б) бо асоси пиримидин ивазшавии асоси пурин баръакс бо пурин ҷойивазкунии асоси пиримидин **трансверсия** номида мешавад.

Коди аминокислотаи лизин аз AAA ба UAA, коди глутамин аз CAG ба UAG мумкин аст тағйир ёбад (57). Ба туфайли мутатсия ба коди UAG терминатор тағйир ёфтани коди ҳар гуна аминокислота ба барвақт хатмшавии синтези занҷири полипептид оварда мерасонад.

Бо назардошти дар организм пайдошавии гетерозигота:

1. Мутатсияҳои доминантӣ. 2. Мутатсияҳои ретсессивӣ.

Ба мутатсияҳои доминантӣ полидактилия (зиёдангуштӣ), катаракта (хирашавии пардаи асосии чашм), брахидактилия (кӯтоҳангуштӣ) баринҳо мисол мешаванд. Ба мутатсияҳои ретсессивӣ гемофилия, далтонизм, ношунавонии модарзодӣ, албинизм баринҳо мисол мешаванд.



Расми 57. Мутатсияи ген. 1 – Структураи ДНК ва сафедраи пептид аз мутатсия; 2 – Структураи ДНК ва сафедраи пептид аз мутатсия.

Агар мутатсия доминант бошад, дар худи авлоди якум зоҳир мешавад. Ретсессивӣ бошад, дар авлоди дуҷум ё пас аз онҳо пайдо шуданаш мумкин аст.

Мутатсияҳо бинобар асли пайдоиш ба: спонтан ва индуктсияшуда ҷудо мешаванд. Сабаби ба вучудоварандаи мутатсияҳои спонтан маълум нест, онҳо мутатсияҳои аз сари худ пайдошавандаанд. Дар муҳити атроф омилҳои мутаген зиёд бошад, мутатсияҳои спонтанро чанд маротиба зиёд мекунад.

Мутатсияҳои индуктсияшуда (мутатсияҳои ба вучуд овардашуда) аз ҷониби инсон бо мақсадҳои маълум ҳосил карда мешаванд. Мутагенҳои ин гуна мутатсияҳоро ба вучудоваранда ба 3 гурӯҳ ҷудо мешаванд: физикӣ (нурҳои радиоактивӣ, нурҳои рентгенӣ, ҳарорат); кимиёвӣ (моддаҳои органикӣ ва ғайриорганикӣ); биологӣ (вирусҳо, токсинҳо).

Бо назардошти ба ирсият дода шудан мутатсияҳои генеративӣ ва соматикӣ фарқ мекунад. Мутатсияҳои генеративӣ, яъне мутатсияҳои дар ҳуҷайраҳои ҷинсий содиршаванда ва аз насл ба насл гузаранда мебошанд. Бинобар табиат мутатсияҳои генеративӣ аз мутатсияҳои соматикӣ фарқ надоранд, зеро ҳардуяш ҳам дар натиҷаи тағйирёбии структураи хромосомаҳо мушоҳида ме-

гарданд. Лекин бо хусусияти зоҳиршавӣ ва нақши худ дар табиат ва селекция фарқ мекунад.

Мутатсияҳои соматикӣ дар ҳуҷайраҳои соматикӣ содир шуда, бо зиёдшавии чинсӣ аз насл ба насл интиқол намеёбанд. Лекин бо усули вегетативӣ дар организмҳои зиёдшаванда авлодҳои дорои чунин аломат пайдо мешаванд.



Расми 58. Мутатсияҳои хромосома. (Ҳар як ҳарфи алифбо якто ген қабул карда шудааст).

Ба мутатсияҳои нимлеталӣ гӯсфандҳои кӯтоҳпой ва мурғҳоро мисол кардан мумкин. Мутатсияҳое, ки аз зинаи нахустини ривочёбии эмбрионалӣ ё постэмбрионалӣ ба марг мерасонанд, мутатсияҳои леталӣ мебошанд.

Мутатсияҳои хромосома. Ҳар як намуди биологӣ аз намуди дигар бо микдор, шакл ва намуди хромосома фарқ мекунад. Мутатсияҳои вобаста ба тағйирёбии структураи хромосома **мутатсияҳои хромосома** номида мешаванд (расми 58).

Делетсия – нестшавии қисми миёнаи хромосома; **дупликатсия** – ду маротиба зиёдшавии баъзе қисмҳои хромосома; **инверсия** – ҷойи худро тағйир додани баъзе қисмҳои хромосома; **транслокатсия** – бо баъзе қисматҳои байни ҳамдигар ҷойивазкунии хромосомаҳои ногомологӣ.

Мутатсияҳои геном. Полиплоидия – каратнок зиёдшавии маҷмӯи гаплоиди хромосомаҳо. Олимон ба тухми растаниҳо бо моддаи колхитсин таъсир расонда, бисёр формаҳои гаплоидӣ гирифтанд. Моддаи колхитсин ҳосилшавии дуки тақсимшавиро вайрон мекунад ва оқибат дар метафазаи митоз хромосомаҳо ба ду қутб паҳн нашуда, дар маркази модарҳуҷайра мемонанд.

Полиплоидия ду хел мешавад: **автополиплоидия** ва **аллополиплоидия**.

Автополиплоидия каратнок зиёдшавии хромосомаҳои организми ба як намуд мансуб. Автополиплоидҳо ба мувозинатнок (4n, 6n, 8n ва ғайра) ва бемувозинат (3n, 5n, 7n ва ғайра) чудо мешаванд. Поя, барг, гул, тухми меваи хромосомаи автополиплоидҳои мувозинатнок насабат ба организмҳои диплоид калон мешаванд.

Аллополиплоидҳо аз муттаҳидшавии хромосомаҳои организми ба ҳар гуна намуд мансуб ҳосил мешаванд. Аллополиплоидия каратнок зиёдкунии маҷмӯи хромосомаи организми дурагаи байни намудҳо мебошад. Солҳои 20-уми асри XX **Г. Д. Карпеченко** карам (*Brassica oleraceae*) ва турб (*Raphanus sativus*)-ро ҷуфт кунонда дурага гирифтааст. Органҳои вегетативии ин гуна дурагаҳои байни намуд пурзӯр ривоч ёбад ҳам, онҳо бепушт шудаанд. Чунки дар дурагакунии байни намудҳо миқдори хромосомаҳо 18-то бошад ҳам, ба сабаби 9-тои онҳо дар карам, 9-тои дигараш дар турб будан хромосомаҳои онҳо ба ҳамдигар конюгатсия намешаванд ва дар натиҷа ҳосилшавии гаметаҳо муътадил намешавад. **Г. Д. Карпеченко** муайян намуд, ки баъзе гаметаҳои тухмгузор ва гардгузор ба маҷмӯи хромосомаҳои ду авлод (9R+9B) молик аст. Аз ҷуфткунони байнихамдигарии ин гуна гаметаҳои тухмгузор ва гардгузори дорой хромосомаи маҷмӯи диплоиди растании наслдиҳандаи тетраплоиди 36 хромосомадор гирифта шуд. Намудҳои хромосомадори тетраплоид (28) ва гексоплоид (42)-и гандум, хромосомадори тетраплоид (52)-и ғӯза мавҷуд аст.

Ҳодисаи **анеуплоидия** ба зиёдшавӣ ё камшавии миқдори хромосомаҳо вобаста аст. Дар баъзе ҳолатҳо мумкин аст дар қараёни мейоз хромосомаҳо ба ду хучайраи духтарӣ тақсим нашаванд. Дар ин ҳолат ба як гамета якто, дуто, се то хромосома зиёд, ба гаметаи дуҷум ҳамин қадар хромосома кам тақсим карда мешавад. Агар дар зигота як хромосома зиёд бошад, трисомик, як хромосома кам бошад, моносомик, як ҷуфт зиёд бошад, тетрасомик, як ҷуфт кам бошад, нуллисомик номида мешавад. Аз ҷиҳати миқдор зиёд ё кам будани хромосомаҳо дар фенотип тағйиротҳои ҷиддиро ба вучуд меорад.

Қонуни қаторҳои гомологии тағйирпазирии ирсӣ. Қонуни қаторҳои гомологии тағйирпазирии ирсӣ аз ҷониби олими машҳури рус Н.И. Вавилов дар оилаҳои гандумиҳо кашф карда шудааст. Мувофиқи ин қонун агар дар ягон авлоди шомили оилаи ғаллагулдорон ягон тағйирпазирии ирсӣ мушоҳида шавад, ин гуна тағйирпазирии ирсӣ дар авлодҳои дигари он низ дучор омаданад мумкин. Дар авлодҳои гандум, чав, сулӣ хуртумон, арзан, маккаҷуворӣ, шолии ғаллагулдорон баъзе аломатҳо, масалан, ба ранги сафед, сурх, сиеҳ, бунафш будани ранги дон; гирд, дарозрӯй шудани шакли

дон; мувофиқи тарзи зист дар формаҳои тирамоҳӣ, баҳорӣ, нимтирамоҳӣ, пагоҳӣ, бегоҳӣ такрор шуданаширо дидан мумкин. Қонуни қатори гомологии тағйирпазирии ирсӣ дар ҳайвонҳо низ тасдиқи худро меёбад. Хусусан, ҳамаи синфҳои ҳайвонҳои муҳрадорӣ албинизм – моҳиҳо, обҳокиҳо, хазандаҳо, паррандаҳо, дар авлодҳои мансуб ба ширхӯрон, намудҳо мушоҳида мешавад. Селексионерҳо ба қонуни қатори гомологии тағйирпазирии ирсӣ тақия намуна, ба ҷамъовариҳои коллексияи ғании растаниҳои маъданӣ ва ҳангоми аз онҳо пайдо кардани навҳои нав истифода мебаранд.

Тағйирпазирии модификатсионӣ. Дар организмҳои молики генотипи якхела тафовутҳои фенотипии бо таъсири омилҳои берунӣ пайдошаванда тағйирпазирии модификатсионӣ номида мешавад. Ба сабаби он ки генотип тағйир намеёбад, тағйирпазирии модификатсионӣ аз насл ба насл дода намешавад. Тағйирпазирии модификатсионӣ бо хос буданаш қариб ба ҳамаи организмҳои дар популятсия буда тасвиф карда мешавад. Маълумоти бинобар тағйирпазирии модификатсионӣ ҷамъоваришуда барои фаҳмидани ҷи гуна дар фенотип намоён шудани ахбори ирсии воқеъ дар кислотаҳои нуклеин ёрдам медиҳад. Маҷмӯи аломату хосиятҳои морфологӣ, физиологӣ, биокимиявӣ ҳар гуна мавҷудоти зинда, яъне фенотипаш фақат аз гени волидайн гирифташуда не, балки ба дараҷаи маълум ба таъсири омилҳои гуногуни муҳити ривҷебии ҳамин организм ҳам вобаста аст.

Ба тағйирпазирии модификатсионӣ тағйирпазирии шакли барги растани лютик едкий (чинораки тез)-и обиро мисол овардан мумкин. Беҳи як растани бо шакли баргҳои зеробӣ ва болои об фарқ кунад ҳам, генотипи онҳо як хел мешаванд. Шакли баргҳо ба равшанӣ вобаста аст.

Бо назардошти шароити муҳит ҳудуди ба рӯйи об баровардани ҳар хел фенотипи якто генотип меёри реаксия номида мешавад. Аҳамияти эволюсионии тағйирпазирии модификатсионӣ аз он иборат аст, ки он ба организмҳо дар онтогенези худ имконияти мутобиқшавӣ ба омилҳои беруниро фароҳам меорад. Организмҳои меъери реаксияшон васеъ дар интиҳоби табиӣ ба созориҳо ноил мешаванд. Қад, масса, пигментатсияи организмҳо ва бисёр аломатҳои ба ҳамин монанд ба тағйирпазирии модификатсионӣ морианд. Пайдоиши модификатсияҳо дар организм ба ин ё он тараф тағйиребии реаксияҳои биокимиявӣ ва ферментативӣ вобаста аст.

Аломат ва хусусиятҳои организмҳои зинда, масалан, дар пӯст истеҳсоли пигмент албатта, ба генотип вобаста аст. Лекин дар пӯст ҳосилшавии пигментро миқдори нури офтоб муайян мекунад. Зоҳир шудани аломат ба моил будани (қорӣ) генотип ба ягон таъсири муҳити берунии маълум вобаста аст. Барои ҳамин бо дар як ҷойи маълум густариш ёфтани бемории сироят-

кунанда ҳамаи аҳолии он чо ҳам касал намешаванд. Он фақат дар генотипи шахсоне, ки ба ин касали моили доранд, зоҳир мешавад.

Ҷавоби организм ба таъсири шароити муҳити берунӣ ба ҳамин таъсир мутобикшавияшро мефаҳмонад. Бо аз сатҳи баҳр ба боло баромадан миқдори эритроцит дар хуни одам меафояд. Дар одамон дар тоби-стон дар пӯст зиёдшавии меланин, дар ҳайвонҳо бо сар шудани сардӣ ғафшавии пашм низ мутобикшавӣ ба шароит мебошад. Растанӣ дар маҳалли камравшанӣ парвариш карда шавад, пластинкаҳои барги он калон мешавад, яъне сатҳи содиршавии фотосинтез зиёд мешавад ва ба ҳамин шароит мутобик мегардад.

Аломатҳои миқдории организмҳо бо таъсири шароити муҳити берунӣ нисбатан пурзӯр тағйир меёбад. Қад, барг ва миқдори тухмӣ, ҳосилдории растаниҳои маъданӣ, вазни ҳайвонҳои хонагӣ, маҳсулдории шир ба шароити парвариш ва бонӣ кардани онҳо вобаста аст. Ба ғайр аз ин, ирсишавӣ ва гуногунии аломатҳои миқдорӣ ба фаъолияти генҳои байни ҳамдигар ва бисёр-тарафа таъсиррасон вобаста аст. Бинобар ин, ҳангоми омӯзиши ирсишавии аломатҳои миқдорӣ ва тағйирпазирии модификатсионӣ аз усулҳои махсуси статистикӣ истифода бурда мешавад.

Моҳияти ин усулҳо чунин аст: навҳои растани омӯхташаванда, зотҳои ҳайвон ва намояндагони ба қадри имкон зиёди дурагаҳои онҳо ба таҷриба чалб карда мешаванд. Дар ҳар яке аз онҳо нишондодҳои миқдории ифодагари аломати омӯхташаванда, масалан: массааш бо грамм ё килограмм, баландияш бо сантиметр ё метр муайян карда мешавад. Дар асоси далелҳои гирифташуда қатор ва графикаи вариатсионӣ тартиб дода мешавад ва нишондоди миёнаи аломати омӯхташаванда муайян карда мешавад.

Тағйирпазирии модификатсионӣ дар тибб аҳамияти калон дорад. Ҳар як беморӣ вобаста ба меъёри реаксия дар ҳар шахс ҳар хел гузаштаниш мумкин.



Калимаҳои таҷяғоҳӣ: транзитсия, трансверсия, делетсия, дубликатсия, инверсия, транслокатсия.



Савол ва супоришҳо:

1. Дар бораи тағйирпазирии ирсӣ гуфта диҳед.
2. Мутатсияи ген чист?
3. Мутатсияҳои геномро шарҳ диҳед.
4. Аҳамияти тағйирпазирии модификатсиониро шарҳ диҳед.



Супориш барои иҷрои мустақилона:

Дар мавзӯи “Аҳамияти мутатсияҳо” реферат нависед.

Дар нигоҳдорӣ ва мустаҳкамкунии саломатии инсон ва пешгирии касалиҳои ирсӣ шохаи фанни генетика – генетикаи одам аҳамияти муҳим дорад.

Одам ба намуди *Homo sapiens* мансуб буда, бинобар назарияи биология он қисми таркибии олами органикӣ ва маҳсули ҷараёни эволютсияи дарозмуҳлат аст. Ба ин боис ҳам қонуниятҳои умумибиологии ба организмҳои зинда қорбастшаванда дар омӯзиши ирсияти одам истифода мегардад.

Дар ташаккули инсон барои зинаи баланди шаҷараи олами органикиро соҳиб шудани он дар баробари омилҳои умумгенетикӣ омилҳои иҷтимоӣ ҳам аҳамияти калон доштаанд. Одам ба сабаби он ки дар муҳити иҷтимоӣ зиндагӣ мекунад, дар онҳо хусусиятҳои ба фаъолияти асаби олии дахлдор мисли ақл, идрок, қобилият, нутқ, меҳнат қардан пайдо шудааст. Ирсӣшавии ин хусусиятҳо хеле мураккаб буда, он таҳти таъсири умумии ниЗОМИ омилҳои генетикӣ ва иҷтимоӣ амалӣ мешавад. Бинобар ин, ҳангоми омӯзиши генетикаи одам тарафҳои махсус аз мавқеи дар табиат ва ҷамъият доштаи он бадароянда ва душворихоҷаш мавҷуд аст. Ҳангоми омӯзиши генетикаи одам методи дурагакунии генетикаро қорбаст қардан намешавад. Қам будани шумори фарзандон дар оила барои муайян қардани ирсӣшавии аломат ва хосиятҳо имқон намедихад, ба ин боис ирсияти одам бо ёрии методҳои генеологӣ, ситогенетикӣ, иммунологӣ, биокимиёвӣ ва статистикаи популятсионӣ омӯхта мешавад.

Генетикаи одам дар мустаҳкамкунии саломатии инсон аҳамияти амалӣ дорад, қонуниятҳои ирсӣят ва тағйирпазирии одамро дар дараҷаҳои молекула, ҳуҷайра, организм ва популятсия омӯхта, қонуниятҳои ирсӣшавӣ ва тағйирпазирии ҳолати меъёр ва патологияи аломат ва хусусиятҳо кашф қарда мешавад. Қомёбиҳои солҳои охири генетикаи одам барои омӯхтани соҳти молекулярии ирсӣят, касалиҳои ирсӣии бо мутатсия ва оқибати он ба вучудоянда имқон медиҳад. Қасалиҳои ирсӣӣ дар натиҷаи вайроншавии ҷараёни нигоҳдорӣ ва аз авлод ба авлод гузарондани ахбори ирсӣӣ ба вучуд меояд ва аз насл ба насл мегузарад.


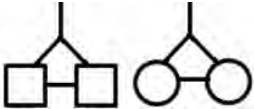

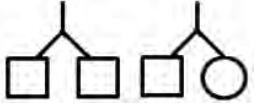
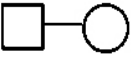

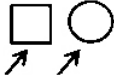

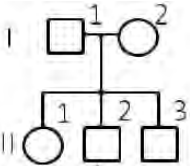
Мисли ҳамаи организмҳои зинда дар ирсӣяти одам ҳам тағйирпазирии мутатсионӣ рӯй медиҳад. Мутатсияҳо бинобар таъсири ба организми одам ва ҷараёнҳои ҳаётии он нишондодашон ба намудҳои фойданок, зарарнок, нейтрал, летал, нимлетал ҷудо мешаванд.

Дар солҳои минбаъда дар 70 фоизи одамони миёнасол тағйирпазирии ирсӣии тасодуфӣ – зид вохӯрдани мутатсияҳо муайян қарда шудааст. Мутатсияҳои

мазкур касалиҳои тағйирпазирии чиддии ирсӣ, маҳдудқунандаи давомияти ҳаёти инсон, ҳамчунин, ба ҳаёт ва фаъолияти кори инсон таъсири чиддӣ расонандаро ба вучуд меоранд. Яке аз муаммоҳои асосии имрӯза ба воситаи нигоҳ доштани генофонди инсон мустаҳкам кардани саломатӣ мебошад.

Дар омӯзиши ирсияти одам аз методҳои зерин истифода мебаранд:

Аз методи шаҷарасозӣ (генеологӣ) бо мақсади омӯзиши сабабҳои хусусиятҳои аломати меъёр ва касалии одам барои ҷамъоварӣ ва таҳлил кардани маълумот оиди наслу насаби авлоди ба қадри имкон зиёд истифода бурда мешавад. Бо ёрии методи мазкур барои муайян кардани бисёр аломатҳои инсон, аз ҷумла, қонуниятҳои аз насл ба насл гузаштани касалиҳои ген шароит фароҳам меояд. Бо ёрии методи шаҷарасозӣ (генеологӣ) ба омилҳои ирсӣ вобаста будани ривҷоёбии қобилият, истеъдод ва фазилатҳои дигари одам бо усули генеологӣ муайян карда шудааст. Масалан, истеъдод ва қобилияти ба мусиқӣ ва математика буда. Ҳангоми тартиб додани шаҷара аз аломатҳои рамзии махсус истифода бурда мешавад (расми 59).

Аломатҳои рамзӣ	Маънои аломатҳо		
	Мард		Дугоникҳои аз як тухм ривҷоёфта
	Зан		Дугоникҳои аз ҳар ҳел тухм ривҷоёфта
	Никоҳ		Гетерозиготаҳо
	Пробанд		Шаҳси дорони аломати омӯхташаванда
	Фарзандони як падару модар	Расми 59. Аломатҳои генетикии ҳангоми тартиб додани шаҷара истифодашаванда.	

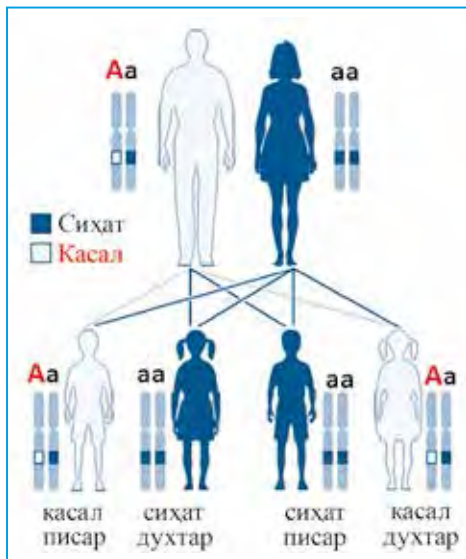
Мувофиқи қонуни Г. Мендел якҷанд аломати дар одам аз насл ба насл гузаранда дар зер ба тариқи мисол оварда мешавад.

Аломатҳои доминантӣ	Аломатҳои рецессивӣ
Мӯйи чингалак (дар гетерозиготаҳо қабза-қабза)	Мӯйи рост
Барвақт резиши мӯй	Мӯйи муътадил
Мӯйи малла нашуда	Мӯйи малла
Гӯсфандчашм	Чашми кабуд ё хокистарранг
Доғи кунчитакҳо	Доғи кунчитакҳо набудан
Паканағӣ	Қади муътадил
Полидактилия	Муътадил шудани микдори ангуштҳо

Дар ҳолати рецессивӣ аз насл ба насл гузаштани бисёр касалиҳо бо усули генеологӣ муайян шудааст. Диабети қанд, ношунавоии модарзодӣ, гемофилия, баъзе формаҳои шизофрения аз ҷумлаи онҳост. Усули генеалогия ба муайян кардани дар чанд авлод ирсишавии аломат асоснок шудааст.

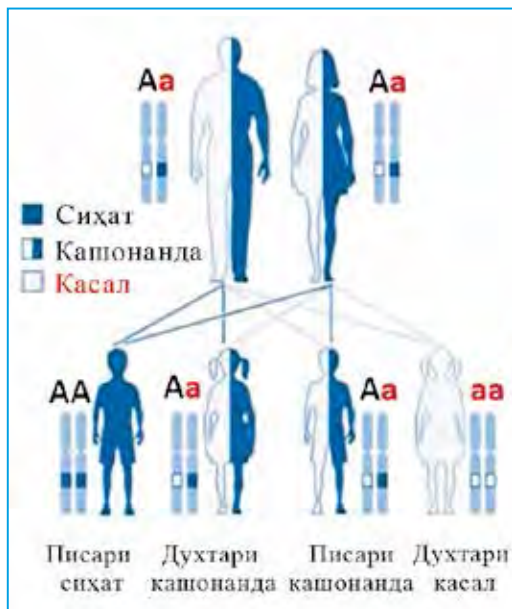
Тартиб додани шаҷара: дар зинаҳои мисли ҷамъоварии маълумотҳо, шаҷара тартиб додан, шаҷараро таҳлил кардан, хулоса навиштан амалӣ мешавад.

Дар ҷамъоварии маълумотҳо кори пурсҷӯ, пур кардани анкетаҳо ва аз муоинаи тиббӣ гузарондан бурда мешавад. Дар бораи пробанд маълумот ҷамъ карда мешавад (Пробанд – шахсе, ки барои муайян кардани шаҷарани авлодҳо лозим аст).

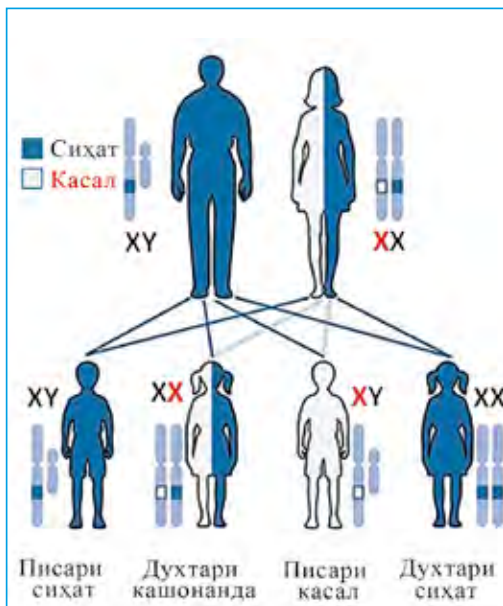


Бародару додар ё апаву хоҳари пробанд сибсҳо номида мешаванд. Дар бораи ҳар як аъзои шаҷара, ба пробанд алоқамандии он маълумот навишта, дар ҷадвал ифода карда мешаванд. Дар тартиб додани шаҷара типҳои ирсишавии аломати пробандро ҳам муайян кардан мумкин. Ирсишавӣ дар типҳои доминанти аутосома (A–D) – ба генҳои доминанти дар аутосомаҳо ҷойгиршуда вобаста аст. Масалан: чингалак будани мӯй, сиёҳии чашм, мио-пия, брахидактилия, полидактилия, гурӯҳи хуна мусбати резус (R^+), ва ғайра (расми 60) – и гурӯҳи худ ва ғайраҳо (расми 60).

Расми 60. Ирсишавии гени доминанти аутосома.



Расми 61. Ирсишавии гени ретсесивии аутосома.



Расми 62. Ирсишавии гени ретсесивии хромосомаи X.

Аутосома – ирсишавӣ дар типии ретсесивӣ (A–R) – ба генҳои ретсесивии дар аутосома ҷойгир вобаста. Албинизм, чапдастӣ, чашмкабуд, маҳинмӯй, фенилкетонурия, манфии резус (Rh-), гурӯҳи хуни I ва ғайра (расми 61).

Ирсишавии гени доминантии ба X – хромосома пайвастшуда (X–D). Масалан: диабет қанд, рахити бо витамини D табобатнашаванда, набудани дандони пеши дуҷум, сиёҳтоб (бӯр) будани эмали дандон ва ғайраҳо.

Ирсишавии гени ретсесивӣ (X–R)-и ба X – хромосома пайваст. Масалан: гемофилия, далтонизм, нобиноии намозишомӣ (расми 62).

Ирсишавии гени ба Y – хромосома пайваст. Масалан: гипертрихоз, ихтиоз.

Ирсишавии ситоплазматикӣ – ба генҳои митохондрия, хлоропластҳо ва плазида вобаста аст. Мисолҳо: маълулии асаби биноии одам, ситопатияи митохондриялӣ ва ғайра. Фақат аз модар ба фарзандон мегузарад (дар писарон ҳам, дар духтарон ҳам як хел мушоҳида мешавад).

Методи ситогенетикӣ солҳои охир аҳамият касб кард. Он барои фаҳмидани сабабҳои касалии ирсии одам материал медиҳад. Ин усул ба омӯзиши тағйиротҳои намоён дар маҷмӯи хромосомаи одам имкон дод.

Мутатсияҳои хромосома ва геном бо усули ситогенетикӣ муайян карда мешавад. Усулҳои навро, ки барои осон ва тез омӯхтани сохт ва миқдори хромосомаи ҳар гуна одам, ба он зарар нарасонда, имкон медиҳад, қор карда шудааст, масалан, лейкоцитҳои хуни таркиби хуни одам ҷудо карда гирифта, дар 37⁰ С дар муҳити ғизои алоҳида гузошта мешавад, аз онҳо препаратҳои миқдор ва сохти хромосомаҳо тайёр карда мешавад. Бо рангҳои алоҳида усулҳои рангбуркунии хромосомаҳои одам қор карда шуд, инҳо ба ғайр аз шумурда ҳисоб кардани миқдори хромосомаҳо ба омӯзиши тағйиротҳои но-зуки баъзе хромосомаҳо низ имкон дод.

Методи дугоникҳо аз омӯзиши ривҷёбии аломатҳои дугоникҳо иборат аст. Дугоникҳо аз як ва ҳар хел тухмхуҷайра ривҷ меёбанд. Дугоникҳои аз як тухмхуҷайра ривҷёфта якҷинса ва ба дараҷаи ба ҳамдигар дар ҳайрат афтаанда монанд мешаванд, чунки генотипи якхела доранд, тафовути байни онҳо фақат ба таъсири муҳит вобаста мешавад. Дугоникҳои аз ҳар тухм ривҷёфта мисли бародарон ва хоҳарон якҷинса ё гуногунҷинс мешаванд.

Методи иммунологӣ аз методҳои замонавӣ буда, дар асоси омӯзиши гурӯҳҳои хун ва ирсишавии резус-омил ба вучуд омадааст. Дар омӯзиши хелҳои ирсишавии низоми иммуни одам қорбаст мегардад. Ба туфайли ин тадқиқотҳо ба сабаби банақшагирии оила ва резус-муаммо пеши роҳи нобудшавии ҳомиларо гирифтани мумкин. Барои трансплантатсияи орган ва бофтаҳо ҳангоми интихоби донорҳо аз ин метод истифода бурда мешавад.

Методи биокимиявӣ. Бисёр ҳолатҳои патологӣ дар одам дучоршаванда ҳангоми одатан амалишавии мубодилаи моддаҳо барои ҳар гуна тағйиротҳо ба вучуд омадан вобаста мегардад, инро бо усулҳои биокимиявӣ дахлдор муайян кардан мумкин аст. Бо ёрии ин усул сабабҳои касалии диабет қанд омӯхта мешавад. Ин касали ба вайроншавии фаъолияти одатии ғадуди зерӣ меъда вобаста аст, ин ғадуд ба хун ҳормони инсулинро қам ҷудо мекунад. Дар натиҷа миқдори қанди хун зиёд шуда, дар мубодилаи моддаҳои организми одам тағйиротҳои ҷиддӣ содир мешавад.

Методи статистикӣи популятсионӣ аз методҳои муҳими генетика мебошад. Дар популятсия миқдори қашонандаҳои ин ё он аллел (генотипи одами алоҳида гирифташуда не) ва нисбати фоизи генотипҳои гуногун, яъне, структураи генофонд муайян карда мешавад. Соли 1908 математикӣ англис Г. Харди ва антропогенетикӣ олмонӣ В. Вайнберг формулаеро, ки ҳоло қонуни Харди-Вайнберг номида мешавад, қор карда баромаданд. Мувофиқи ин қонун нисбати генотипҳоро дар популятсия ҳисоб карда ёфтан мумкин. Миқдори вақилони яқто генотип (масалан, гомозиготаи ретсессивӣ – аа)-ро дониста, миқдори вақилони дигар (масалан, гетерозигота - Аа)-ро ҳисоб

карда ёфтан мумкин. Бо ин метод структураи генетикии популятсия муайян карда мешавад, яъне нисбати генҳои меёр ва патологияшон мавҷуд ҳисоб карда ёфта мешавад. Ин формула барои популятсияи идеалӣ кор карда шуда, канорагирӣ аз нишондодҳои он барои муайян кардани самти ҷараёни мутатсионӣ, пешакӣ башорат додани ояндаи популятсияҳо имкон медиҳад.

Методҳои омӯзиши ирсияти одам барои дар бораи типҳои ирсишавии аломатҳои организм хулосаи муайян баровардан имкон медиҳад. Генетикаи одам аҳамияти амалии калон дорад, қонуниятҳои ирсишавӣ ва тағйирёбии ҳолати муътадил ва патологӣ аломат ва хусусиятҳои одамро кашф мекунад. Генетикаи одам қонуниятҳои ирсият ва тағйирпазирии одамро дар дараҷаи молекула, ҳуҷайра, организм ва популятсия меомӯзад.



Калимаҳои таъриҳӣ: методи генеологӣ, шачара, пробанд, сибс, методи дугоникҳо, методи биокимиёвӣ, методи статистикӣ популятсионӣ.



Савол ва супоришҳо:

1. Дар бораи аломатҳои дар ҳолати доминантӣ дар одам ирсишаванда гуфта диҳед.
2. Дар бораи аломатҳои дар ҳолати ретсессивӣ дар одам ирсишаванда чӣ медонед?
3. Методи генеологиро фаҳмонда диҳед.
4. Моҳияти методи ситогенетикиро фаҳмонед.
5. Методи дугоникҳо бо кадом мақсадҳо амалӣ мешаванд?
6. Дар бораи методи иммунобиологӣ гуфта диҳед.
7. Дар бораи методи биокимиёвӣ чӣ медонед?



Супориш барои иҷрои мустақилона: Тавассути ҳар гуна типҳои ирсишавӣ эҳтимоли таваллудшавии фарзандҳои солим ва беморро бо фоиз ифода кунед.

Типи ирсишавӣ	Падар	Модар	Писарон		Духтарон	
			солим	касал	солим	касал
Аутосомадо-минант	AA	aa				
	Aa	Aa				
	Aa	aa				
Аутосомарет-сессив	AA	aa				
	Aa	Aa				
	Aa	aa				

X – доминант	X ^A Y	X ^A X ^a				
	X ^a Y	X ^A X ^a				
	X ^A Y	X ^a X ^a				
	X ^A Y	X ^A X ^a				
X – рецессив	X ^a Y	X ^A X ^a				
	X ^A Y	X ^a X ^a				

§ 25. КАСАЛИҲОИ ИРСИИ ДАР ОДАМ ДУЧОРШАВАНДА. САЛОМАТИИ РЕПРОДУКТИВӢ

Ба саломатии репродуктивӣ ба сифати қисми таркибии асосии ҳифз ва мустаҳкамкунии саломатии инсон эътибор дода мешавад. Дар республикаи мо бинобар ҳизфи саломатии инсон як қатор ҳуҷҷатҳои меъёри қабул карда шудааст. Репродуктив (лот. re – ба маънои барқароршавӣ, такроршавӣ, produco – меофарам). Саломатии репродуктивӣ гуфта дар натиҷаи ахбори дар ҳуди инсон мавҷударо ба мутатсияи генҳо дучор нашуда, ба авлоди минбаъда яклухт гузарондан аз худ насли солим гузошта, таъмин кардани бардавомии авлодҳо фаҳмида мешавад.

Саломатии репродуктивӣ – ин дар бораи ҳамаи масъалаҳои ба низоми репродуктивӣ ва фаъолияти ба он вобаста фақат бо набудани камбудихо ва касалиҳо маҳдуд нашуда, балки ҳолати муваффақиятҳои мукаммали ҷисмонӣ, ақлӣ ва иҷтимоӣ низ мебошад. Ҳуқуқи репродуктивӣ – ин дар бораи миқдори фарзандони ҳамаи ҷуфтҳои зану шавҳар ва шахсони алоҳида, фосолаи байни онҳо ва вақти таваллудашон бо ҳисси масъулияти озод ва пурра қарор қабул кардан ва барои он ҳуқуқҳои асосии оиди соҳиб шудан ба маълумот ва воситаҳои шартиро эътироф кардан ба ҳисоб меравад. Барои ба саломатии репродуктивӣ ноил шудан ба тамоилҳои зерин: пешгирии касалиҳои бо роҳи ҷинсӣ гузаранда, ташҳис ва табобат (пешгирии СПИД), пешгирии бепуштӣ, пешгирии касалиҳои саратон ва пеш аз саратон, фарзандҳоро бо шири модар парвариш кардан, муҳофизати модарӣ ва бачагӣ, ба саломатии репродуктивӣ ва тарбияи ҷинсии наврасон амал кардан лозим. Дар мамлақати мо ҳифзи саломатии репродуктивии бачагон ва наврасон аз масъалаҳои ба дараҷаи сиёсати давлатӣ мавриди эътибор мебошад. Дар республикаи мо низоми ҳифзи саломатии модар ва кӯдак ривоч ёфта, дар ҳар як вилоят ва шаҳрҳои калон марказҳои перинатал ва скрининг кушода шудааст. Бинобар ба воя расондани фарзанди солим,

мустаҳкам қардани саломатии репродуктивии аҳолӣ, хусусан, бачагон ва наврасон қорҳои амалӣ бурда мешавад.

Ҳар як нафар донишомӯз бояд омилҳои ба саломатии репродуктивӣ таъсири манфӣ мерасондари доништа, онҳоро аз эътибор соқит насозад. Ниқоҳ дар байни хешу табор, ҳомиладории барвақт, истеъмоли моддаҳои нашъамандӣ ва машруботи спиртӣ, кашидан ва таъсири он ба ҳомила, экология ва ҳолати иҷтимоӣ аз ҷумлаи омилҳои ба саломатии репродуктивӣ аз ҷиҳати манфӣ таъсиргузори мебошанд.

Саломатии репродуктивӣ на фақат саломатии зан, балки саломатии мардон низ дар даври аз худ зурриёт гузошта тавоништан мебошад. Хусусан, дар ин бора ба саломатии писарону духтарони наврас эътибори ҷиддӣ додан зарур аст. Эътибори асосӣ ба таъмини фаровонии оила, дар онҳо ҳукмронӣ қардани иқлими психологӣ мусбӣ, нигоҳ доштани саломатии модар ва кӯдак, ба маънои том таъмини мустаҳкамшавии оила дар назар дошта мешавад. Дар оилаҳо, ки одатҳои зарарнок мисли нотинҷӣ, майзадагӣ, истеъмоли моддаҳои нашъамандӣ мавҷуд аст, ба фарзандҳои таваллудшуда, ҳамчунин, ҷавонони ба саломатии репродуктивии худ беэътибор, хусусан, одатҳои зарароваре мисли кашидани тамоқу, нӯшидани машруботи спиртӣ, нашъамандӣ рӯй овардани модарони оянда ба саломатии репродуктивӣ таъсири манфӣ мерасонад. Тахти таъсири омилҳои нишондодшуда дар оилаи онҳо ба дунё омадани фарзандони ба касалиҳои ирсӣ гирифта, вайроншавии ҳолати муътадили ҷараёнҳои физиологӣ дар ҳомила мушоҳида мешавад.

Аз омилҳо, ки ба саломатии репродуктивӣ таҳдиди пурзӯр мерасонанд, касалиҳои ирсӣ мебошад. Бо мақсади пешгирии дар насл дучор наомадани касалиҳои ирсӣ аз консултатсияи тиббӣ генетикӣ гузаштани ҷавонони ниқоҳшаванда бо қонун муайян қарда шудааст.

Касалиҳои модарзодиро аз касалиҳои ирсӣ бояд фарқ қард, касалиҳои модарзод бо таъсири вайроншавии ривҷебӣи ҳомила, масалан, дар даври ҳомиладорӣ ба касалиҳои инфексияи вазнин гирифта шудани модар, қабул қардани кашидан ва машруботи спиртӣ, нотинҷии оилавӣ, вайроншавии асаб, омилҳои зарарноки муҳити дохилӣ ва берунӣ ба вучуд меояд, дар аксари ҳолат аз насл ба насл намегузарад.

Ба дараҷаи молекулярӣ омӯхташавии ирсияти одам барои таҳлил қардани қонуниятҳои ирсӣшавии аломат ва хусусиятҳои одам, дар популятсия паҳншавии аломатҳои мазқур, муайян қардани ба ирсият таъсири омилҳои мутатсияро ба вучудоваранда имқон медиҳад.

Яке аз соҳаҳои асосии генетика, ки генетикаи тиббӣ мебошад, ба қонуниятҳои умумии генетика асоснок қардида, роҳҳои муайян қардан, пешгирии ва таботати бемориҳои ирсиро қор қарда мебарояд.

Касалиҳои ген ва сабабҳои пайдоиши онҳо. Хромосомаҳои хучайраи одам ба хромосомаҳои аутосом ва чинсӣ ҷудо мешаванд. Дар натиҷаи мутатсияи генҳои хромосомаи аутосома касалиҳои зерин ба вучуд меоянд.

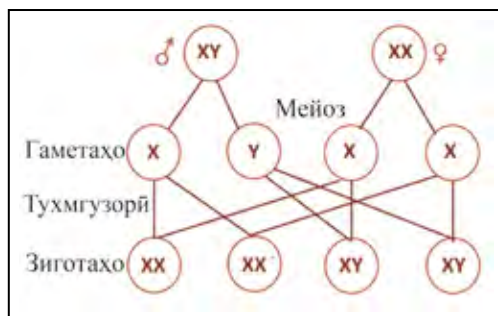
Дар баъзе одамон пайвастиҳои панҷаҳои даст ва пой – синдактилия, дар панҷаҳо ҳосил шудани ангуштони иловагӣ – полидактилия касалиҳои ген ба ҳисоб рафта, дар ҳолати доминантӣ ирсӣ карда мешаванд. Касалиҳои гени дар натиҷаи мутатсия дар одам ба вучуд оянда муайян карда шудааст. Масалан, касалии албинизм бо набудани пигментҳо дар пӯст, мӯй, пардаи камалаки чашм характернок мебошад.

Ба шумо маълум аст, муътадил гузаштани ҷараёни мейоз ҳосилшавии гаметаҳоро таъмин мекунад (расми 63). Мутатсияҳои геноми касалиҳои дар натиҷаи тағйирёбии миқдори баъзе хромосомаҳои ҷуфт (аз меъёр гузаштан ё кам шудан) пайдошаванда муайян карда шудааст.

Ба туфайли тағйирёбии миқдори хромосомаҳои аутосома ба сифати касалии зоҳиршаванда “Синдроми Даун”-ро гирифтани мумкин аст. Барои пайдоиши “Синдроми Даун” якто зиёд шудани 21 ҷуфт хромосомаи гомологӣ, яъне, дар ҳолати трисомикӣ будан сабабдор аст. Дар кариотипи шахсони ба “Синдроми Даун” дучоршуда миқдори хромосомаҳо 47-то мешавад. Ба сабаби он ки касалии мазкур дан натиҷаи тағйирёбии хромосомаҳои аутосома ба вучуд омадааст, дар зан ва мардон дучор меояд.

Аломатҳои ба беморони ба ин касалӣ гирифтани аз инҳо иборат аст: сари бемор нисбатан хурд, рӯй ва пешонааш васеъ, чашмонаш хурд, ба ҳамдигар наздик ҷойгир шудаанд, даҳонаш ним кушод, ақлаш заиф, бепушт мешавад.

Сабаби асосии ба вучуд омадани “Синдроми Даун” дар натиҷаи кашидан, моддаҳои нашъамандӣ ё спиртӣ истеъмол кардани волидайн, ба сабаб он ки



Расми 63. Дар ҷараёни мейоз дар мардон ва занон ба хучайраҳо тақсимшавии муътадили хромосомаҳо.

дар тақсимшавии мейози хучайраҳои чинсии ибтидоӣ аз ҷуфти худ ба пуррагӣ ҷудошавии 21 ҷуфт хромосомаҳо содир намешавад, ё дар тухмхучайра ё дар сперматозоид ба ҷойи 23-то хромосома 24-то хромосома мешавад. Дар натиҷаи тухмгузори хучайраи мазкури чинсӣ зиготае, ки дар кариотипаш 47-то хромосома дорад, аз он дар оянда организми дорои хусусиятҳои аломати ба “Синдроми Даун” хос ривоч меёбад.

Касалии синдроми Клайнфелтер фа-

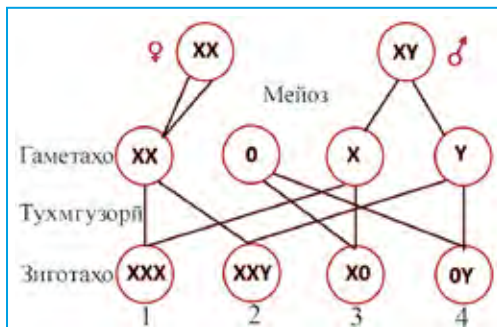
кат дар мардон дида мешавад. Дар натиҷаи таҳлили ситогенетикӣ миқдори хромосомаҳои “X”-и ҷинсии онҳо нисбат ба меъёр якто афзуданаш муайян гардид. Оқибат касони ба синдроми Клайнфелтер дучоршуда бинобар хромосомаҳои ҷинсӣ ба генотипи ХХУ соҳиб мешаванд. Аз ҳамин ҳисоб миқдори хромосомаҳои диплоиди онҳо чун одат 46-то не, балки 47-то мешавад.

Дар шахсони ба касалии синдроми Клайнфелтер гирифтор аз ҷиҳати ҷисмонӣ ва ақлӣ тағйиротҳо пайдо мешаванд. Даст ва пойҳои онҳо аз ҳад зиёд дароз мешавад. Китф нисбат ба илтивои гӯш танг гардида, ривочёбии ғадулҳои ҷинсӣ вайрон мешавад. Аз даври ба балоғат расидан шурӯъ карда, як андоза ночорӣ ақлӣ ба вучуд меояд. Ин касалӣ ба ҳисоби миёна аз 500 нафар кӯдаки нав таваллудшуда дар якеаш дида мешавад.

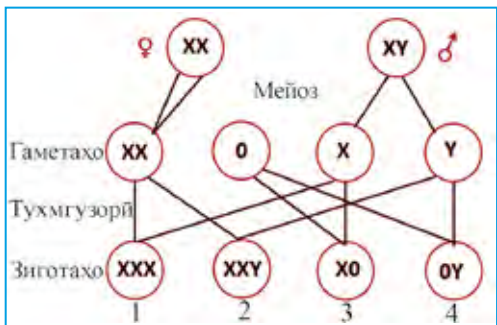
Дар занон касалии “Синдроми Шерешевский-Тернер”, ки ба мутатсияи хромосомаҳои ҷинсӣ вобаста аст, дучор мешавад. Ба заноне, ки ба ин касалӣ гирифтор шудаанд, миқдори хромосомаҳои ҷинсии ҷуфти гомологӣ якто кам мешавад. Дар онҳо миқдори хромосомаҳо 46-то не, балки 45-то шуда менамояд. Қади ин гуна занон хеле паст, гарданашон хеле кӯтоҳ мешавад. Дар онҳо тухмдон ривоч наёфтааст, аломатҳои ҷинсии дуҷумдараҷа низ хеле суст намоён мегардад. Касалии “Синдроми Шерешевский -Тернер” ба ҳисоби миёна дар яке аз 500 духтари нав таваллудшуда дида мешавад (расми 64).

Дар кишвари мо ба саломатии модар ва кӯдак ба дараҷаи сиёсати давлатӣ эътибори қалон дода мешавад. Зеро авлоди дорони саломатии мустаҳкам пойдевори мустаҳкам оянда, пойгоҳи рушди давлат ва ҷамъият мебошад.

Маркази “Скрининги модар ва кӯдак”-и республика барои амалӣ кардани



Расми 64. Оқибати дар мардон дар ҷараёни мейоз вайроншавии ба хучайраҳо тақсим гардидани хромосомаҳо: 1,2 – синдроми Клайнфелтер; 3,4 – Синдроми Шерешевский -Тернер.



Расми 65. Оқибати дар занон дар ҷараёни мейоз вайроншавии ба хучайраҳо тақсим гардидани хромосомаҳо: 1 – трисомияи X; 2 – синдроми Клайнфелтер; 3 – Синдроми Шерешевский –Тернер; 4 – устувор нест.

тамоили “Модари солим – кӯдаки солим” хизмат мекунад. Пеш аз таваллуди кӯдак дар бораи саломатии ӯ доништан мумкин. Ҳамаи ин ҳангоми ташкил кардани скрининг (аз англисии screening – интиҳоб карда гирифтани, саракунӣ), яъне ҳифзи тандурустӣ барои амалӣ кардани стратегия ба муайян кардани касалиҳои бидуни аломати клиникӣ содиршаванда имкон медиҳад. Мақсади стратегияи мазкур ба қадри имкон аз барвақт муайян кардани касалиҳо иборат буда, он барои пешгирӣ кардани ногирой дар саривақт шурӯъ кардани таъбиат аҳамияти муҳим дорад.

Бинобар маълумоти созмони ҳифзи тандурустии ҳаҷонӣ 5 ғоизи кӯдакони дунё бо бемориҳои ирсӣ ва модарзодӣ таваллуд мешаванд. Дар даври ҳомиладорӣ касалиҳои сиротякунандаи шадидро аз сар гузарондан, бемориҳои эндокринӣ ва давомдор, нодуруст хӯрокхӯрии модарони оянда, дар организми занон норасоии йод, кислотаи фолӣ, намак, омилҳои экологӣ, аз ҷумла, қабул кардани баъзе препаратҳои дору сабабҳои асосии он мебошанд.

Айни замон низоми скрининг аз ҳудуди ҳамаи вилоятҳо, Маркази скрининги Республикаи Қароқалпоқистон ва шаҳри Тошканд иборат буда, онҳо занони ҳомиладор ва кӯдакони аз муоинаи скринингӣ мегузаронанд. Фаъолияти ин бахшҳо ба пешгирии бо бемориҳои модарзодӣ ва ирсӣ таваллуд шудани кӯдакони дар оила нигаронда шудааст. Гирифтани маслиҳати шифокорони генетик, невропатолог, эндокринолог, гинеколог, ҳамчунин, бо ёрии усулҳои махсус беморро муоина кардан, ба касалии ирсӣ ташхис гузошта, бо назардошти аломатҳои касалии таъбиат намудан дар оила барои бо касалии ирсӣ ба дунё омадани кӯдакони пешгирӣ кардан имкон медиҳад.

Дар лабораторияи генетикае, ки дар Маркази “Скрининги модар ва кӯдак”-и республикавӣ фаъолият дорад, кӯдакони нав таваллудшуда бинобар касалии гипотиреозии модарзод ва фенилкетонурия, ҳамчунин, барои муайян кардани синдромҳои хромосомаҳои дигар муоина гузаронда, ташхис гузошта мешавад.



Калимаҳои таъягоҳӣ: фертил, кариотип, микротсефалии, трисомаи Х, синдроми Клайнфелтер, синдроми Шерешевский – Тернер, невропатолог, эндокринолог, гинеколог.



Савол ва супоришҳо:

1. Дар кишвари мо барои ҳифзи саломатии модарон ва кӯдакони ҷи гуна корҳо ба роҳ монда шудааст?

2. Дар бораи касалиҳои ген ва пайдоиши онҳо гуфта диҳед.
3. Аломатҳои касалиҳои синдроми Клайнфелтер, синдроми Шерешевский – Тернер, Даунро фаҳмонед.
4. Ба барвақт муайян кардан ва пешгирии касалиҳои ирсӣ чӣ қор кардан лозим?
5. Дар ҳифзи саломати репродуктивӣ фаъолияти Маркази “Скрининги модар ва кӯдак”-и республикаро тавзеҳ диҳед.



Супориш барои иҷрои мустақилона: Дар мавзӯи “Саломати инсон – сарвати ҷамъият” реферат нависед.

§ 26. ОБЪЕКТҲОИ ТАДҚИҚОТИ МУҲАНДИСИИ ГЕН ВА ТАЪРИХИ РУШД

Манфиатҳои инсонро ба назар гирифта, тағйир додани генҳои организм ё ки фаъолияти маҷмӯи генҳо муҳандисии ген (инженерияи ген ё инженерияи генетикӣ) номида мешавад. Муҳандисии ген – маҷмӯи технология ва усулҳои рекомбинант РНК ва ДНК гирифтани, аз организм (хучайра) генҳоро ҷудо кардан, генҳоро идора кардан (манипулятсия), генҳоро ба организмҳои дигар дохил кардан ва бо роҳи аз ДНК генҳои интихобшударо гирифта партофтани организмҳои сунъиро офаридан.

Ба синтези биологии як молекула сафеда ҷавобгар, қатори нуклеотидҳои занҷири ДНК ген номида мешавад. Якчанд генҳое, ки дар идоракунии пайдарҳамии ҷараёни мураккаби биологӣ иштирок мекунанд ва бинобар сохти генетикӣ қариб ба ҳамдигар монанданд, маҷмӯа ё ки оилаи генҳоро ташкил мекунад. Мақсади ғани муҳандисии ген сохти дохилӣ ва мавқеи дар хромосома доштаи генҳоро ба эҳтиёҷ мувофиқ карда, тағйир дода, фаъолияти онҳоро идора кардан мебошад. Дар натиҷа ҳар гуна мавҷудоти зиндаро, албатта, ба дараҷаи имконият бо роҳи ба мақсад боз ҳам бештар мувофиқ кунондан усулҳои дар миқёси саноат истеҳсоли моддаҳои сафеда, намудҳои растанӣ ва ҳайвонро ба эҳтиёҷи инсон мутобик кунонда тағйир додан, касалиҳои ирсӣ ва сирояткунандаро дақиқ ва зуд ташхис кардан, ҳамчунин, сабабҳои муайян кардан офарида шуд.

Ғани муҳандисии ген (инженерияи ген) дар натиҷаи кашф гардидаани усули энзимҳо, ки асоси моддии ирсият – молекулаи ДНК-ро ба тарзи спетсификӣ ба қисмҳо ҷудо карда, ҳар гуна қисми ДНК-ро ба ҳамдигар нӯг ба нӯг пайваст мекунад, ҳамчунин, электрофорез, ки қисмҳои ДНК-ро бинобар дарозӣ аз ҳам ҷудо мекунад, ба вучуд омад. Хусусан, кашф гардидаани усул ва усулҳои муайян кардани пайдарҳамии спетсификии нуклеотидҳои

ташкилкунандаи молекулаи ДНК ва қисми ДНК-и дилхоҳро автоматӣ синтез кардан бо суръат ривочёбии ин фанро таъмин кард.

Объектҳои тадқиқоти муҳандисии ген. Объектҳои тадқиқоти муҳандисии ген вирусҳо, бактерияҳо, ҳуҷайраи замбӯруғҳо, ҳайвон ва растаниҳо мебошанд. Бо назардошти объекти тадқиқот инженерияи генетикӣ равияҳоеро мисли муҳандисии ген, муҳандисии хромосома, муҳандисии ҳуҷайраро дар бар мегирад. Молекулаҳои ДНК-и сохтори зинда баъди аз моддаҳои дигарии ҳуҷайра тоза карда гирифтани, фарқи моддии байни онҳо гум мешавад. Молекулаи ДНК-и аз ҳар гуна манба ҷудо карда, тозашуда мумкин аст ба қисмҳои спетсификӣ тақсим шавад ва ин қисмҳо аз нав ба воситаи энзимҳои васлкунанда ба равиши ба эҳтиёҷ мувофиқ васл гардад. Ба воситаи усулҳои инженерияи генетикӣ замони ҳозира дар пробирка ҳар гуна қисми молекулаи ДНК-ро зиёд кардан ё нуклеотиди дилхоҳи занҷири ДНК-ро бо дигараш иваз кардан мумкин. Албатта, ба ин гуна комёбиҳои баланд дар натиҷаи бо пайдархамӣ тадқиқ кардани қонуниятҳои ирсият ноил гардиданд. Ин технология аз соҳаҳои ояндадори фанни биологияи кунунӣ мебошад.

Таърихи омӯзиши асосҳои моддии ирсият. Олими бузурги фаронсавӣ Луи Пастер гуногунии бактерияҳо, мавҷудияти ирсияти онҳо ва ба ирсият пурра вобастагии хусусиятҳои онҳо бо усули клонсозии бактерияҳо бори нахуст нишон дод.

Соли 1952 Ҷошуа ва Эстер Ледербергҳо дар бактерияҳо худ аз худ содирашавии мутатсияи генҳо ба воситаи корбасти усули нусхабардорӣ (реплика) аз колонияҳои бактерия исбот карданд. Ин олимони ҳуҷайраҳои мутантро бо усули рӯбардорӣ реплика ҷудо карданро кор карда баромаданд.

Ҳуҷайраҳои бактерия ба як намуд мансуб, лекин бо баъзе генҳо аз ҳамдигар мутафовит алоҳида штамм номида мешаванд. Хусусиятҳои генетикӣ ба ҳисоб гирифта, ба штаммҳо ном дода мешавад. Масалан, дар штамми “лак”(лак, минус) фаъолияти гени порчакунандаи лактоза он формаи ғайрифаволи ферменти мазкур, яъне мутантро синтез мекунад. Маҷмуаи ҳуҷайраҳои, ки дар оқибати ҳар гуна мутатсияи оид ба штамм тағйир ёфта, дар натиҷаи як дона бактерияи тақсим гардида зиёдшуда ҳосил мегарданд, клони штамми мазкур номида мешавад. Ирсияти ҳуҷайраҳои бактерияи шомили таркиби як клон яхела аст.

Соли 1915 Туорт ва Д’Эррел исбот намуданд, ки фагҳо дар дохили бактерияҳои зарардида худ аз худ зиёд шуда, онҳоро гирондан мумкин аст. Микробиологҳо аз фагҳо ба муқобили микробҳои ангазандаи касалиҳои инфексионии хавфнок истифода бурданро умед карда буданд. Лекин чунонки мо дар боло дидем, бактерияҳо ба туфайли мутатсияҳои худ аз худ ба равиши

спонтан ҳосилшаванда ба фағҳо ба хосияти бадостӣ соҳиб мешаванд. Ба насл додашавии ин мутатсияҳо бактерияро ба аз қониби фағ куллан нобудшавӣ нигоҳ медорад.

Солҳои 1950-1970 занҷири чуфт будани ДНК, ферменти рестриктазаи буррандаи қисми маълуми ДНК, коди генетикӣ ва аҳамияти он дар синтез кардани сафеда омӯхта шудааст, дар шароити лаборатория ген синтез карда шудааст. Солҳои 1970-1990 бо роҳи технологияи клонкунии ДНК, гибридкунӣ ҳуҷайраҳои соматикӣ гибридомаи истеҳсолкунандаи антитанани моноклонал офарида шудааст, бо ёрии бактерияҳои рекомбинант бори аввал ҳормони соматостатин гирифта шуда, растании трансген офарида шудааст. Истиқболи истифода аз ДНК-и рекомбинант барои дар фан пайдо шудани равияи нав – муҳандисии ген замина гузошт.

Мақсади фанни муҳандисии ген – генҳои дорои хусусияти қиматбаҳои як организмро ба организми дуюм рӯбардор карда гузарондан ё тавассути пурзӯр кардани фаъолияти ҳамин генҳо тағйиротҳо (трансформатсия)-и ба организми дуюм равонашударо ба вуҷуд овардан ва аз ин тағйиротҳо дар роҳи манфиатҳои инсон истифода бурдан мебошад.



Калимаҳои таъягоҳӣ: маҷмӯи генҳо, гени рекомбинант, трансформатсия.



Савол ва супоришҳо:

1. Инженерияи генетикӣ чӣ гуна фан аст?
2. Дар бораи пайдоиш ва мақсади фанни инженерияи генетикӣ гуфта диҳед.
3. Объекти тадқиқоти инженерияи генетикӣ аз чӣҳо иборат аст?
4. Оиди таърихи ривҷоёбии фан чӣҳо медонед?

§ 27. ЭЛЕМЕНТҲОИ ГЕНЕТИКИИ ҲУҶАЙРА

Хромосомаҳо. Ҳамаи шаклҳои ҳаёт элементҳои ирсии муайянкунандаи сохт ва фаъолияти худро доранд. Элементҳои ирсии вирусҳо дар молекулаи ДНК ё РНК ифода мегардад. Дастгоҳи асосии насли прокариот аз ДНК-и ҳалқамонанд иборат буда, нуклеоиди гуфта мешавад ва дар ситоплазма ҷойгир аст. ДНК-и бактерия бо сафедаҳои гистондор комплекс ҳосил намекунад, дар натиҷа ҳамаи генҳои шомили таркиби хромосома “қор карда меистанд”. Аҳбори ирсии эукариотҳо дар хромосомаҳо мучассам гардидаанд, хромосомаҳо аз ДНК ва сафедаҳои гистондор иборат мебошанд. Аз ҳамдигар фарқияти эукариотҳо ба гуногунии аҳбори ирсии онҳо вобаста аст. Онҳо бо миқдори хромосомаҳо ва миқдор ва сифати генҳои онҳо фарқ мекунанд.

Плазмидҳо. Плазмидҳо аз ҳалқаи чуфтзанчири ДНК, ки чандин сад баробар аз хромосомаи асосии ҳуҷайра хурд аст, иборат мебошад. Плазмидҳо ба ҳисоби миёна аз 3-10 дона генҳо таркиб ёфтаанд ва ба ду тоифа тақсим мешаванд. Аввалини онҳо *плазмиди трансмиссибл* буда, мисли транспозон ё молекулаи ирсии бактериофаг пайдарҳамии ДНК-и махсуси хромосомаи асосии ҳуҷайраро бурида, рекомбинатсия тақсим карда метавонад. Плазмиди трансмиссибл баъди пайвастанӣ ба хромосомаи асосӣ мустақилияти худро гум мекунад. Аз хромосомаи асосӣ худро ба равиши мустақил репликатсия карда наметавонад. Айни замон генҳои дар ин гуна плазмидҳо ҷойгиршуда дар хромосомаи асосӣ фаъолияти худро иҷро мекунад.

Ҳангоми тақсимшавии ҳуҷайра генҳои плазмиди рекомбинатсиякунанда бо генҳои хромосомаи асосӣ аз насл ба насл мегузаранд. Плазмидҳои тоифаи дуюм дар ҳолати автономӣ плазмидҳои репликатсиякунанда номида мешаванд. Ин гуна плазмидҳо ба хромосомаи асосӣ пайваस्त шуда наметавонанд, аз хромосомаҳои асосӣ мустақил худро бо роҳи репликатсия садҳо маротиба афзун карда метавонанд. Плазмидҳои автономӣ ҳангоми тақсимшавии бактерия ё замбӯруғ байни ҳуҷайраҳои духтарӣ тасодуфӣ тақсим мегарданд. Плазмиди автономӣ аз як ҳуҷайра ба дуомиаш аз сӯрохи мембрана ва ғилофи ҳуҷайра гузашта метавонад. Таркиби плазмидҳо аз генҳои синтезкунандаи антибиотикӣ ё ферменти парчакунандаи токсини захрнок иборатанд. Туфайли он плазмидҳо ба антибиотик ва токсинҳои захрнок устувории бактерия, хамирмоя ва замбӯруғоро таъмин мекунад.

Генҳои парчакунандаи антибиотикӣ плазмид аз як плазмид ба дуомиаш дар ҳоли бо транспозонҳо пайваस्त ҳам мегузаранд. Ин чараёни молекулярӣ ба антибиотикҳо тобоварии микробҳои даъваткунандаи касалиро зиёд мекунад. Аз ин хусусияти плазмидҳо дар инженерияи генетикӣ вектор истифода бурдан мумкин.

Транспозонҳо. Элементҳои муҳочир воҳидҳои генетикӣ мебошанд, ки дар эволютсияи организм мавқеи муҳим доранд, онҳо фрагменти аз як ҷой ба ҷойи дигар муҳочиршавандаи хромосомаҳо мебошанд. Ин гуна элементҳои солҳои 40-уми асри гузашта аз ҷониби олимаи амрикоӣ **Б. Мак Клинтон** кашф гардида ва барои ин кор ӯ соли 1984 бо мукофоти байналхалқии Нобел сазовор гардидааст. Се навъи элементҳои муҳочир мавҷуд буда, онҳо аз ҳамдигар бо сохт, типӣ кӯчбандӣ ва ба вирусҳо монандӣ ё ғайри монандӣ фарқ мекунад. Аз инҳо аввалинаш **транспозонҳо** буда, онҳо аз як ҷойи ДНК чудо шуда, ба ҷойи дигари он рафта ҷойгир мегарданд. Дар ин ҳолат ДНК аз ҷиҳати миқдор тағйир намеёбад. Ба гуногун будани транспозонҳо

нигоҳ накарда, дар ду канори ҳамаи молекулаи транспозон пайдарҳамии нуклеотидҳои махсус, дар қисми марказияш бошад, гене мавҷуд аст, ки молекулаи ДНК-ро дар ҷойи муайяншуда ферменти транспозазаи нӯғҳои “часпанда” ҳосил карда буррандари синтез мекунад. Ҳангоми дар хромосома ҷойи худро тағйир додани транспозонҳо ирсият ҳам тағйир меёбад.

Ретрогенотранспозонҳо – як қисми ДНК буда, онҳо аз ҷиҳати сохт вирусҳои дорандаи РНК-ро ба ёд меоранд. Ин гуна элементҳо баръакси худ бо ёрии транскриптаза нусхаи худро синтез намуда, ба ҷойи дигари ДНК кӯчондани (инсерсияшавӣ) ин нусхари таъмин мекунад. Дар давоми кӯчидан нусхаи кӯҳнаи ретрогенотранспозонҳо дар ҷойи худ мемонад ва фақат нусхаи онҳо рӯбардор карда мешавад. Дар натиҷа ДНК аз ҷиҳати миқдор зиёд мешавад.

Элементҳои муҳочирӣ нави сеюм ретрогенотранспозонҳо номида мешаванд.

Ретрогенотранспозонҳо – бинобар механизми кӯчидан ретро ба транспозонҳо монанд аст, нусхаи онҳоро синтез намуда, ба ҷойи дигар мекуҷад. Аммо фарқи асосӣ дар он ки онҳо аз ҷиҳати сохт ба вирусҳо мутлақо монанд нестанд ва барои нусхабардорӣ баръакси худ ферменти транскриптаза надоранд. Ин се нави элементҳои муҳочирӣ миқдори зиёди геноми организмҳоро ташкил мекунад. Қариб 50 фоизи геноми растаниҳо аз транспозон, ретрогенотранспозон ва ретрогенотранспозон таркиб ёфтаанд. Масалан, дар дони маккаҷуворӣ пайдо шуда нестшавии пигменти антоциан (сурх) бо кӯчидани транспозони дохили ген, ки ранги антоцианро медиҳад, эзоҳ дода мешавад.

Ҷунонки маълум мегардад, транспозонҳо ва ретрогенотранспозонҳо генҳои ферменти транспозаро, ки муҳочирати ин элементҳоро муайян мекунад ё ферменти транскриптазаро, ки нусхабардорӣ мекунад, дар худ нигоҳ медорад ва барои кӯчида гузаштан нӯғҳои часпандаи мувофиқ дорад. Лекин фенотипӣ намоён шудани ин гуна воҳидҳо ҳангоми ба ягон гени функционалӣ пайваست шудани онҳо баръало намоён мегардад.

Ҳангоми якбора тағйир ёфтани муҳити зист кӯчида гаштани транспозонҳо зиёд мешавад. Аз ин сабаб бо иштироқи элементҳои генетикии муҳочирӣ бисёр ҷараёнҳои биотехнологии ба муҳандисии ген асоснок офарида шудааст.



Калимаҳои таърифи: плазмиди трансмиссибл, плазмидҳои автономӣ, транспозонҳо, ретрогенотранспозонҳо, ретрогенотранспозонҳо, инсерсия.



Савол ва супоришҳо:

1. Плазмидҳо асосан аз чӣ гуна генҳо таркиб ёфтаанд?
2. Қадом тоифаи плазмид чӣ гуна тобоварии бактерияҳоро ба антибиотик тез амалӣ мегардонад?

3. Ба ирсияти хучайра таъсири плазмидҳои трансмиссибл ва автономиро фаҳмонед.

4. Транспозонҳо чӣ гуна сохта шудаанд?




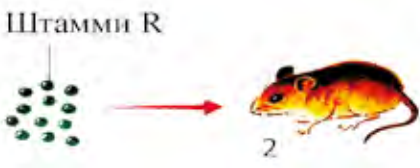

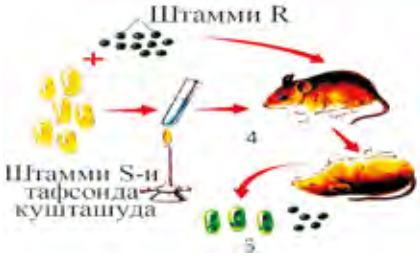
Супориш барои иҷрои мустақилона: Рақами истилоҳоро бо таърифи онҳо чуфт кунед. Кори мустақилона.

1	Плазмид	A	Молекулаҳои ДНК-и ҳалқамонанди ба хромосомаи асосӣ пайвастанашаванда ва аз хромосомаи асосӣ ба равиши мустақил аз сари худ репликатсияшаванда
2	Транспозон	B	Ген ё маҷмӯи генҳоро мувофиқи мақсад тағйир додан
3	Плазмидҳои автономӣ	D	Молекулаи ДНК-и ҳалқагии аз хромосома берун ҷойгир шуда худ аз худ репликатсияшаванда
4	Муҳандисии ген	E	Молекулаи ДНК-и вирусмонанди ба воситаи матритсаи и-РНК нусхаи худро синтез карда, ба ҷойи дигари геном кўчанда
5	Ретро транспозон	F	Усули ҷудокунӣ бинобар бузургӣ дар дохили гели махсуси дар майдони электрии молекулаҳо ҷойгиршуда
6	Плазмиди трансмиссибл	H	Плазмиди дар таркиби хромосомаҳои хучайра рекомбинатсияшаванда
7	Электрофорез	G	Сохтори генетикии аз геном худро ҳазф карда, ба ҷойи дигар мекўчида

§ 28. ҶАРАЁНҲОИ БА ТАҒЙИРЁБИИ ИРСИЯТИ ХУҶАЙРА ВОДОРКУНАНДА

Мақсади муҳандисии ген ДНК-и рекомбинант офаридан ва дар ин асос аломат ва хусусиятҳои нави ба организм манфиатоварро ҳосил кардан мебошад. Дар ҳуди табиат низ ба мисли ҳамин рӯй додани ҷараёнҳои комбинатсия мушоҳида мешавад. Вирусҳо, фагҳо, бактерияҳо хусусияти ба организмҳои дигар гузарондани моддаҳои генетикии худро соҳибанд. Се усули ҳосилшавии рекомбинантҳо мавҷуд аст: трансформатсия, трансдуксия, конюгатсия.

Олимони амриқой Ледерберг ва Татум соли 1946 дар бактерияҳо содиршавии ҷараёнҳои ҷинсиرو муайян карданд. Дар бактерияҳо ҷараёнҳои ҷинсӣ бо материали генетикӣ бо роҳи рекомбинатсияи мубодила амалӣ мегарданд.

 <p>Штамми S, ки каспула дорад</p> <p>1</p>	 <p>Штамми R</p> <p>2</p>
<p>1 - Ҳангоми штамми S-и зиндаро ба муш тазриқ кардан муш мемирад.</p>	<p>2 - Ҳангоми штамми R-и зиндаро ба муш тазриқ кардан муш зинда мемонад.</p>
 <p>Штамми S-и тафсонда кушташуда</p> <p>3</p>	 <p>Штамми R</p> <p>Штамми S-и тафсонда кушташуда</p> <p>4</p> <p>5</p>
<p>3 – Ҳангоми штамми S-и бо роҳи тафсондан безараркунондашударо ба муш тазриқ кардан муш зинда мемонад.</p>	<p>4 – Ҳангоми штамми S-и бо роҳи тафсондан безараркунондашударо ба R-и зинда омехта ба муш тазриқ кунондан муш мемирад.</p> <p>5 – аз хуни муш хучайраҳои штамми S ёфта мешавад.</p>

Расми 66. Тачрибаи Гриффит.

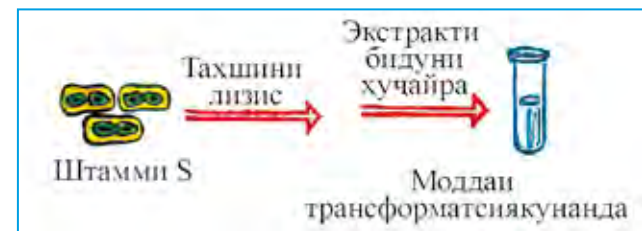
Дар ин ҳолат як қисми ДНК-и хучайраи донор ба хучайраи ретсипиент дода мешавад ва бо ДНК-и он ҳамроҳ мегардад. Соли 1940 омӯзиши таркиби хромосомаҳо амиқ гардонда шуд. Аз ДНК ва сафеда иборат будани таркиби хромосома муайян гардид. Дар ин давр аксари олимон асоси ирсият сафеда гуфта мефаҳмиданд. Баъдтар асоси ирсият сафеда набуда, балки вобастагӣ ба кислотаҳои нуклеин собит гардид. Дар аз насл ба насл гузаштани аломат ва хусусиятҳои организм аҳамияти муҳим доштани кислотаҳои нуклеин дар тарчибаҳои аз болои бактерияҳо бурдаи бактериологи Англия Фредерик Гриффит (соли 1928), баъдтар микробиолог-генетики амрикоӣ О. Эвери (соли 1944) муайян гардид. Нақши генетикии ДНК бори аввал дар бактерияҳои доирашакли анgezандаи касалии пневмония (илтиҳоби шуш) – пневмококкҳо собит карда шудааст.

Трансформатсия. Дар шароити маълум ҳодисаи пайвастшавии ҳар гуна

қисми молекулаи ирсии як организм ба таркиби молекулаи ирсии организми дуюмро “трансформатсия” меноманд.

Ҳодисаи трансформатсияи пневмококк соли 1928 аз ҷониби бактериологи англис Ф. Гриффит ихтироъ карда шудааст. Таҷрибаи ӯ аз болои ду хели пневмококкҳо – штаммҳои S ва R гузаронда шудааст. Штамми S-и бактерияи пневмококк капсулаи иловагии махсус дошта, сатҳаш ҳамвор, дар штамми R бошад, каспула нест ва сатҳаш дағар-буғур аст (S аз англисии smooth – ҳамвор, R аз англисии rough – дағар-буғур). Капсулаи бактерияи штамми S ба сабаби он ки таъсири системаи иммуни организми мушро намегузаронад, ба мушҳо касалии пневмонияро ба вучуд меорад ва мушҳо мемиранд.

Штамми R бошад, ба сабаби он ки касалиро ба вучуд намеорад, мушҳое, ки бо ин штаммҳо сироят шудаанд, намемиранд. Ҳангоми тафсидани штамми S, ки ангебандаи касали аст, онҳо мемиранд ва ҳангоми бактерияҳои мурдари ба мушҳо равона кардан дар мушҳо касали пайдо намешавад. Бактерияҳои дар натиҷаи тафсондан дар мушҳои мурда ҳангоми якҷоя гузарондани бактерияҳои зиндаи шомили штамми R, ки касалиро ангеба намебахшад, бо штамми S мурдани мушҳо мушоҳида гардидааст. Дар мушҳои мурда штамми S-и бактерияҳо ёфт шудааст. Моҳияти ин ҳодиса дар расми 66 ифода гардидааст.



Бо роҳи таҷзияи ҳуҷайраҳои бактерияи пневмококки штамми S бидуни ҳуҷайраи ҷудошуда экстракт гирифтанд.



Бо роҳи таҷзияи ҳуҷайраҳои бактерияи пневмококки штамми S экстракти ҳуҷайраи ҷудошударо бо штамми R омехта карда, штамми R-ро ба штамми S трансформатсия кардан.

Расми 67. Таҷрибаи О. Эйвери, К. Маклеод ва М. Маккартиҳо.

Дар натиҷаи ягон моддаи пневмококк аз штамми S ба штамми R гузаштан баъзе штаммҳои R ба штамми S табдил ёфтаанд, яъне, ҳодисаи трансфор-

матсия рӯй додааст. Лекин Ф. Гриффитс кадом моддаи бактерияҳои штамми S ахбори ирсиро интиқол медиҳад, надонидааст.

Соли 1944 О. Эйвери, К. Маклеод ва М. Маккарти таҷрибаи Гриффитсро аз нав такрор карданд ва дар штамми S кашонандаи хусусияти патогении он ДНК буданашро маълум карданд. Онҳо аз болои 2 намуди бактерияҳои пневмококк штаммҳои ба стрептомитсин тобовар ва ғайритобовар тарҷиба гузаронданд. Дар шароити лабораторӣ дар пробирка бактерияҳои ба стрептомитсин тобоварро таъзия кунонда, моддаи ДНК-и он чудо карда шуд. ДНК-и тоза гирифташуда ба муҳити рӯяндаи бактерияҳои ғайритобовар гузаронда шуд. Мушоҳидаҳо нишон дод, ки бактерияҳои ба стрептомитсин тобовар бо таъсири моддаи ДНК, штамми бактерияҳои ғайритобовари дар пробиркаи дуҷум афзоиш ёбанд ба антибиотик тобовар аст.

Ҳамин тавр, нахуст дар бактерияҳои пневмококк ба ирсият алоқамандии ДНК исбот гардид (расми 67).

Трансдуксия. Чараёни трансдуксия соли 1952 аз ҷониби Н. Чиндер ва Ф. Ледерберг кашф гардидааст. То ин кашфиёт ҳангоми ба ҳуҷайраи бактерия даромадани материали ирсии фаг (кислотаи нуклеин) дар натиҷаи зиёд шудани фагҳо ғилофи ҳуҷайра дарида мурдани бактерияҳо, яъне лизис шуданаш маълум буд. Ин чараён реаксияи литикии фагҳо номида мешавад. Дар ин ҳолат фагҳои ба ҳуҷайраи бактерия дохилшуда дар 37°C, дар давоми 15-60 дақиқа ба сикли литикӣ дохил мешавад.

Фаг нахуст аз нуклеотидтрифосфатҳои бактерия истифода бурда, молекулаи ДНК-ро репликасия мекунад. Баъд хромосомаи фаг барои худ ғилофи сафеда ҳосил синтез намуда, заррачаҳои фаг ҳосил мешаванд. Дар натиҷа пардаи ҳуҷайраи бактерия медарад ва фаг ба муҳити беруна баромада, бактерияҳои дигарро зарар мерасонад.



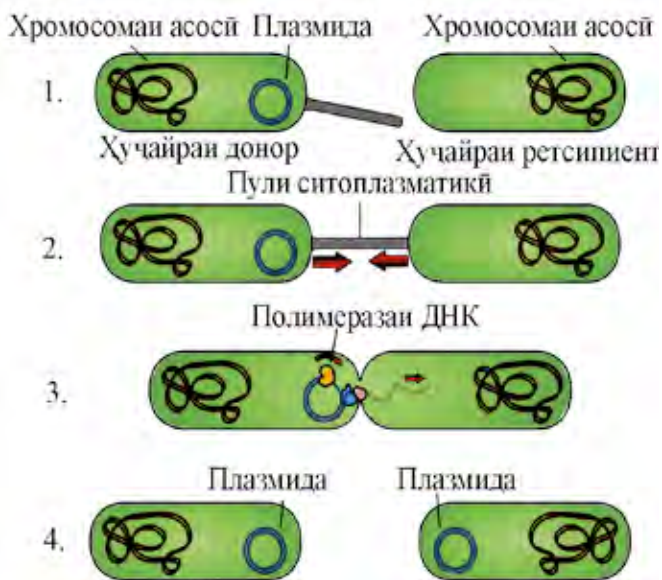
Расми 68. Чараёни трансдуксия.

Аммо фаги ба ҳуҷайраи бактерия афтода доимо ҳам ин ҳуҷайраро нобуд намекунад. Баъзан хромосомаи фаг ба хромосомаи бактерия рекомбинатсия карда мешавад. Ин чараён дар натиҷаи молекулаи ДНК-и фаг пайдарҳамии махсуси нуклеотидҳои ДНК-и бактерияро ёфта пайваст кардан содир мешавад ва бактерия ба ҳолати профаг мегузарад. Бактерияҳои дар хромосомааш профаг буда ва озод афзоишбандаро бактерияҳои лизоген, чараёнро бошад, лизогения меноманд. Бо таъсири муҳити берунӣ дар баъзе ҳолатҳо аз бактерияи лизоген ҷудошавии хромосомаи фаг мушоҳида мегардад.

Ҳангоми аз ҳуҷайраи нобудшуда ба ҳуҷайраи солим гузаштани фаг ягон қисми хромосомаи бактерияи нобудшударо ҳамроҳи худ гузаронданиш мумкин. Аз ҳуҷайраи якто бактерия ба дуомаш ба воситаи фагҳо гузаштани генҳо трансдуксия номида мешавад. Генҳои ба воситаи фаг ба ҳуҷайраи бактерияи дуом гузашта ирсияти ин бактерияро тағйир медиҳад (расми 68).

Конюгатсия (лот. conjugatio – маънои «чуфтшавӣ»)–ро мефаҳмонад.

Чараёни конюгатсия дар бактерияҳо усули материали генетикии ҳуҷайраи як бактерияро ба бактерияи дуом гузарондан буда, дар ин ҳолат дуто бактерия бо пулчаи борик пайваст карда мешавад ва ба воситаи ҳамин пулча (кӯпрукча) аз ҳуҷайра (донор) ба ҳуҷайраи дигар (ретсипиент) як риштаи ДНК мегузарад. Хусусиятҳои ирсии ретсипиент бо дарназардошти микдори ахбори генетикии ба қисми ДНК гузарондашуда тағйир меёбад (расми 69).



Расми 69. Чараёни конюгатсия дар бактерияҳо. 1-2 – бо ҳуҷайраи ретсипиент пайвастшавии ҳуҷайраи донор. 3 – ба ҳуҷайраи ретсипиент гузаштани як занҷири ДНК-и плазмидаи ҳуҷайраи донор. 4 – Плазмидаи ҳар ду ҳуҷайра занҷири комплементарии ДНК-ро синтез мекунад.

Пас, чараёнҳои трансформатсия, трансдуксия, конюгатсия ба тағйирёбии ирсияти бактерияҳо оварда мерасонад.



Калимаҳои такягоҳӣ: трансформатсия, трансдуксия, конюгатсия



Савол ва супоришҳо:

1. Молекулаи ДНК-и дар чараёни трансформатсия аз берун дохилшуда оё мутатсия ҳосил карда метавонад?
2. Чӣ гуна ҳодисаҳо ҳуҷайраи бактерияро аз ҷониби фаг аз лизисшавӣ нигоҳ медоранд?
3. Чараёни трнасдуксия чӣ гуна гузарад, дар бактерия мутатсия намешавад?
4. Дар трансдуксия фагҳо чӣ гуна нақш мебозанд?
5. Моҳияти чараёни конюгатсияро эзоҳ диҳед.



Супориш барои иҷрои мустақилона: Ҷадвалро пур кунед.

Усулҳои инҷенерияи генетикӣ	Аз ҷониби кӣ кашф гардидааст	Моҳияташ	Аҳамияташ
Трансформатсия			
Трансдуксия			
Конюгатсия			

§ 29. ФЕРМЕНТҲОИ ДАР МУҲАНДИСИИ ГЕН ИСТИФОДАШАВАНДА

Дар муҳандисии ген аз усули энзимҳо, ки молекулаи ДНК-ро ба тарзи спетсификӣ ба қисмҳо ҷудо мекунад ва ҳар гуна қисмати ДНК-ро ба ҳамдигар нӯг ба нӯг пайваст мекунад, ҳамчунин, электрофорез, ки қисматҳои ДНК-ро бинобар дарозӣ аз ҳамдигар бо дақиқии зиёд ҷудо мекунад, истифода бурда мешавад.

Ферментҳои дар муҳандисии ген корбастшаванда. Ферментҳои муҳандисии ген барои бо молекулаҳои ДНК тарҷибаҳои гуногунро гузарондан ёрдам дода, онҳоро барои аз ҷойи дахлдор буридан, қисмҳои гуногунро васл кардан, пайдарҳамиҳои намуди нави дар табиат мавҷуд набударо синтез кардан корбаст мешавад. Дар зер ферментҳои асосии дар муҳандисии ген истифодашавандаро дида мебароем. Ҳамаи ферментҳоро ба равиши шартӣ ба гурӯҳҳои зерин ҷудо кардан мумкин аст: ба қисмҳо ҷудоқунандаи ДНК; синтезқунандаи қисмҳои ДНК дар асоси матритсаи РНК; васлкунандаи қисмҳои ДНК; ферментҳои барои тағйир додани структураи нӯгҳои қисми ДНК имкондиҳанда.

Полимеразаҳо. Яке аз ферментҳои, ки дар муҳандисии ген васеъ корбаст мешавад, ферменти полимеразаи ДНК буда, ин фермент бори аввал соли 1958 аз ҷониби Коренберг ва ҳамкорони ӯ нуклетидҳои комплементарии полимеразаи ДНК-и аз *Esherichia coli* (бактерияи таёқҷаи рӯда) чудо карда гирифта шуда бо роҳи пайваस्तкунӣ дар ҷараёни редуликатсияи занҷири ДНК ширкат мекунад.

Полимеразаи ДНК ҳангоми дар муҳандисии ген синтез кардани молекулаҳои нави ДНК истифода мегардад. Дар ҷараёни омӯзиши вирусҳо ҳамин чиз маълум шуд, ки геноми баъзе вирусҳо аз як занҷири РНК иборат буда, ҳангоми дар дохили ҳуҷайра ривож ёфтани геноми худро дар намуди ДНК-и дузанҷира гузаронда, ба геноми ҳуҷайраи ҳуҷаин дохил мекунад.

Дар асоси матритсаи РНК ферменти махсуси вируси синтезкунандаи ДНК-и комплементарӣ, яъне, ферменти махсуси баръакс транскриптаза ё ревертаза номидашаванда кудро карда гирифта шудааст. Ревертазаҳо ба матритсаи РНК занҷири комплементарии ДНК-ро синтез карда метавонанд. Бо ёрии ревертазаҳо нусхаҳои ДНК-и МРНК-ро гирифтани мумкин аст.

Лигазаҳо. Ҷараёни рекомбинатсия аз ба қисматҳо ҷудокунӣ ва васлкунии онҳо иборат будани ДНК-ро нишон дод. Тавассути барқарор кардани бандҳои фосфоди эфири байни нуклеотидҳои ҳамшафат ферменти иҷрокунандаи вазиғаи пайваस्तкунии қисмҳои ДНК лигазаи ДНК номида мешавад. Бо ёрии лигаза қисмҳои «нӯғаш часпанда», «нӯғаш ноқис»-и ҳар гуна бахшҳои ДНК пайваस्त карда мешавад. Ин яке аз ферментҳои зиёд истифодашаванда аст.

Рестриктазаҳо. Аз нуқтаи назари дар муҳандисии ген муфид будани эндонуклеазаҳои махсус гурӯҳи алоҳидаро ташкил медиҳанд. Дар табиат ба ҳуҷайраи ягон микроорганизм материали генетикии бегона дохил шавад, он дарҳол бо иштироки ферментҳои нуклеазаи ҳуҷайра пора карда мешавад. Тақомулёбии усулҳои аз болои генҳо бевосита муолиҷа гузарондан бо кушодашавии эндонуклеазаҳои рестриксионӣ (рестриктазаҳо) вобаста аст. Ҳангоми ба штамми ҳуҷайраи дигар даромадани ДНК-и штамми алоҳидани *Esherichia coli* (*E.coli*) одатан, фаъолии генетикӣ нишон дода наметавонад. Зеро он бо фермент-рестриктазаҳои махсус ба зудӣ ба қисмҳо ҷудо карда мешавад. Айни замон аз микроорганизмҳои гуногун рестриктазаҳои ҳархела ҷудо карда гирифта шудааст.

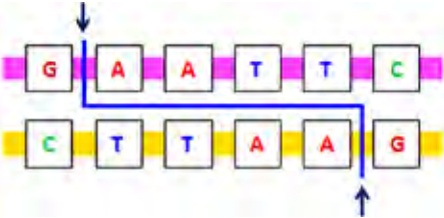
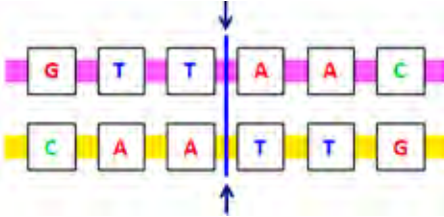
Рестриктазаҳо гурӯҳи гидролизкунандаи дониста буррандаи сайтҳо (нуқтаҳо)-и рестриқсияи пайдарҳамиҳои муайяни махсуси ДНК-и эндонуклеазаҳо ба ҳисоб мераванд. Ферменти ҳар гуна рестриктазаи парчакунандаи ДНК-и бегона ба ҳуди ДНК мувофиқ пайдарҳамии 4-6-то нуклеотидро дониста мебаррад, дар натиҷа якҷанд қисмҳои ДНК-и кунд ё нӯғаш часпанда ҳосил ме-

гардад. Занчири чуфти қисмҳои ДНК-и нўташ часпанда ба якчанд нуклеотид гечида ба қисматҳо чудо мешавад. Ҳамин гунна қисмҳо байни худ чуфтҳои комплементарӣ ҳосил карда, хусусияти пайваस्तкунӣ доранд. Қисми ДНК-и гирифташударо ба плазида ё вирусии бактерия дохил кардан мумкин.

Ҳангоми номбарии рестриктазаҳо аз сарҳарфи номи латинии намуди бактерияи фермент чудо карда гирифта ва аломатҳои иловагӣ истифода бурда мешавад. Зеро аз бактерияҳои як намуд якчанд хел рестриктазаҳо чудо карда гирифта шуданаш мумкин.

Дар баробари ин, молекулаи ДНК-и занчири чуфт рестриктазаҳои нўтҳои «часпанда» ҳосил карда бурранда (EcoR I), рестриктазаҳои нўтҳои «кунд» ҳосил карда бурранда (Hpa I) ҳам дорад. Аз нўтҳои «часпанда»-и рестриктазаҳо ҳосилкарда истифода бурда, қисмҳои ҳар гуна ДНК-ро ба ҳамдигар пайваस्त кардан содда мешавад. Ба туфайли чунин хусусият ин хели рестриктазаҳо дар муҳандисии ген васеъ истифода бурда мешаванд (Ҷадвали 1).

Ифтиҳои ферментҳои рестриктаза молекулаҳои ДНК-ро ба қисмҳо чудо карда, барои дар дастгоҳи электрофорез аз ҳам чудо кардан имкон дод. Бо ин усул дар муҳандисии ген истифода бурда мешавад.

Мунтазамии нуклеотидҳои доништа буррандаи рестриктаза	Номи ихтисоршудаи рестриктаза	Микроорганизми рестриктаза кудо карда гирифташуда
	EcoR I	Бактерияи Esherichia coli. 1 – сайти рестрикция.
	Hpa I	Haemophilus parainfluenzae



Калимаҳои тақияғӣ: Полимеразаҳо, ревертазаҳо, сайтҳои рестрикция.

Савол ва супоришҳо:



1. Ферментҳои дар муҳандисии ген истифодашаванда ба кадом гурӯҳҳо чудо карда мешаванд?
2. Дар бораи механизми коркунии ферментҳои полимераза гуфта диҳед.

3. Рестриктазоҳо бок адом мақсадҳо истифода бурда мешаванд?
4. Дар бораи механизми коркунии ферментҳои рестриктаза гуфта диҳед.
5. Моҳияти фаъолияти ферменти транскриптазаи баръаксро фаҳмонед.

§ 30. ГИРИФТАНИ ДНК-И РЕКОМБИНАНТ

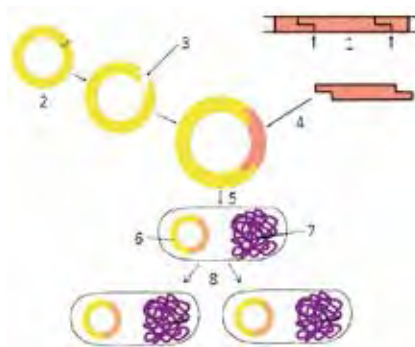
Рекомбинатсияи генетикӣ – ин ҳосилшавии хромосомаи дар натиқаи генҳои аз манбаъҳои гуногун гирифта ё мубодилаи муътадили биологии генҳо тағйирёфта. Молекулаи ДНК-и нав дар ҷараёни рекомбинатсия бо роҳи гусасташавӣ ё пайвастшавии занҷири ДНК ҳосил мегардад. Дар табиат шаклҳои гузарондан, мубодила ва тағйирёбии ахбори ирсӣ мавҷуд буда, баъриро пайдо шудани организмҳои дорой хусусиятҳои нав манбаъ мебошанд.

Генҳои организмҳои гуногунро бо роҳи сунъӣ муттаҳид намуда, ДНК-и рекомбинант гирифтани мумкин. Дар ё технологияи ДНК-и рекомбинант бо роҳи таҷриба як организм (донор) материалҳои ирсиро ба воситаи ба организмҳои дигар (ретсипиент) гузарондан ирсӣшавии ин генҳо таъмин мешавад.

Масалан, дар саноати микробиология бо роҳи даровардани генҳои фиксатсиякунанда азот дар баланд бардоштани ҳосилдории растаниҳои штаммҳои бактерияҳои истифодашаванда гирифта мешавад (ин истифодабарии порухоро кам ва ҳолати муҳити атрофро хуб месозад). Методҳои муҳандисии ген барои аз штаммҳои бактерияи рекомбинант гирифтани пайвастҳои фаъоли биологӣ, аз чумла, гормонҳо (инсулин, гормони афзоиш, соматостатин), препаратҳои муқобили вирус – интерферон истифода мегардад. Ба геноми организмҳои дигар мустақиман гузарондани генҳо ба дуруст кардани камбудии ирсӣ имкон медиҳад. Бо роҳи гирифтани ДНК-и рекомбинант таъботи касалиҳои ирсӣ пешомаднок буда, дар ин ҳолат ба ҷойи гени ба геноми бемор зарарёфта гени функционалӣ дароварда мешавад.

Бо равиши сунъӣ гирифтани ДНК-и рекомбинант ва клонкунии генҳои бори нахуст соли 1972 аз ҷониби олимони ИМА Боер ва Коэн амалӣ гардид. Ин олимони бо ДНК-и хромосомаи бактерияи *E.coli* ва бо ферменти рестриктазаи *EcoRI* (эко-эр-як), ки ба плазмидаи ҳамин бактерия дар пробиркаи алоҳида нӯги «часпанда» ҳосил мекунад, коркард кардаанд. Дар таркиби плазмидаи ҳалқашакл ба сабаби мунтазамии нуклеотидҳои махсус, ки фақат як дона ферменти рестриктазаи *EcoRI*-ро мебуранд, мавҷуд аст, рестриктаза занҷири ҷуфти ДНК-ро фақат аз як ҷой бурида, нӯги часпанда плазмидаи ҳалқашаклро ба ҳолати кушод мегузаронад. Дар молекулаи ДНК-и хромосома мунтазамии нуклеотидҳои махсуси ферменти рестриктазаи *EcoRI*-ро мешинохта ҳар қадар бошад, ин молекула ба ҳамон қадар қисмат ҷудо мешавад.

Қисмҳои ДНК дар дастгоҳи электрофорез дар майдони пуркуватӣ электрӣ бо дарназардошти ҳаҷм чудо карда мешаванд ва қисмҳои ҳосилшуда бо рангҳои махсус рангубор карда мешаванд. Аз гели электрофорез қисми дарқори ДНК-ро дар об маҳлул карда, чудо карда гирифтани мумкин. Боер ва Коэн бо ин усулҳо қисми хромосомаи ДНК-и нӯгаш часпандаро, ки бо ҳамин усул чудо карда шудааст, бо ДНК-и плазмиди нӯгаш часпандаи ҳолаташ кушод дар пробирка омехта карда, ба воситаи ферменти лигаза (васлкунанда) нӯгҳои ин ду ҳел қисмҳои ДНК-ро ба ҳамдигар бо ёрии бандҳои ковалентӣ васл карданд. Дар натиҷа дар таркиби плазмиди қисми хромосомаи ДНК дохил карда шуд. Бо ин усул бори нахуст плазмиди рекомбинант ҳосил карда шуд. Ин дар дастгоҳи молекулярӣ (дар конструкция) функцияи вектор (равонакунанда)-и плазмиди ДНК-ро иҷро мекунад, зеро, ба ДНК-и плазмиди рекомбинант шуда метавонад. Ба сабаби он ки дар таркиби ин конструкцияи векторӣ гени тобоварӣ ба антибиотик мавҷуд аст, бидуни плазмиди махсус офаридашуда, яъне, ба ҳуҷайраҳои штамми ба антибиотик ғайритобовар дохил карда шуд. Клонҳои ҳуҷайраҳои бактерияи плазмиди рекомбинант дохил кардашуда ба сабаби он ки дорои гени ба антибиотик тобовар мебошад, аз бактерияи бе плазмид фарқ карда, бо таъсири антибиотик нобуд намешавад. Ба ин сабаб ба пробиркаи таҷриба гузарондашаванда антибиотик илова карда, клонҳои бактерияи рекомбинант чудо ва клон карда хоҳад шуд. Дар ҳар як бактерияи ин клонро ташкилкунанда қисми ДНК-и бегона (гетерологӣ) мавҷуд гардида, биомассаи бактерия ҳар қадар зиёд шавад, қисми ДНК-и бегона ҳамон қадар мумкин аст зиёд шавад. Ба ғайр аз он, вектори плазмиди рекомбинантӣ плазмиди репликасиякунандаи автономӣ бошад, қисми ДНК-и бегонаро боз даҳҳо баробар зиёд кардан мумкин (расми 70).



Расми 70. 1 – гени ба мақсад мувофиқро бо ёрии рестриктаза бурида гирифтани; 2 – вектор-плазмиди; 3 – плазмидаро бо ёрии рестриктаза буридан; 4 – гени чудо карда гирифтани бо иштироки ферменти лигаза ба плазмиди дохил карда, плазмиди рекомбинант (конструкцияи векторӣ) ҳосил кардан; 5 – векторро ба ҳуҷайраи бактерия дохил кардан; 6 – плазмиди; 7 – ДНК-и бактерия; 8 – ба воситаи клонсозии бактерия генро зиёд кардан.

Қисми ДНК-и бегонаро ба воситаи конструкцияҳои вектори рекомбинантӣ зиёд кардан **клонкунии генҳо** номида мешавад. Ҳангоми клонсозии қисми

ДНК ба сифати вектор аз молекулаи ДНК-и вирус ва фаг ё элементҳои муҳочир низ истифода бурдан мумкин.

Пас, дар муҳандисии ген инҳо амалӣ мегарданд:

1. Аз организмҳои донори дорой гени зарурӣ молекулаи ДНК-и дорой пайдарҳамии генҳои зарурӣ чудо карда мешавад.

2. Гени зарурии ДНК-и донор бо таъсири ферментҳо аз қисмҳои дигар чудо карда гирифта мешавад.

3. Барои ягон генро ба ҳуҷайраи ретсипиент дохил кардан аз молекулаи ДНК-и ба ҳуҷайраи мазкур имкони дохилшавӣ дошта ва он қадар калоннабуда истифода мешавад. Ин гуна молекула вектор номида мешавад.

4. Вектори ДНК аз ҷое, ки дохил кардани гени донор имкон дорад, бо ёрдами фермент бурида мешавад.

5. Вектори гени чудо карда гирифташуда ба молекула «дӯхта мешавад». ДНК-и рекомбинант ҳосил карда ва клон кунонда мешавад. Молекулаи нави ДНК, ки гени дохилшударо ҳифз мекунад, ба ҳуҷайраи хӯчаин-ретсипиент дохил карда мешавад.

6. Дар хӯчаин-ҳуҷайра ДНК репликатсия карда мешавад ва ба воситаи тақсимшавии хуҷайра ба авлодҳо итиқол дода мешавад.

Ба хӯчаин-ҳуҷайра дохил кардани ДНК-и рекомбинант трансформатсия номида мешавад. Организмҳои дорой қисми ДНК-и бегона организмҳои трансгенӣ ба ҳисоб мераванд.



Калимаҳои таъягоҳӣ: EcoR1 (эко-эр-як), гели электрофорез, конструкцияи векторӣ, трансформатсия, хуҷайраи трансгенӣ.



Савол ва супоришҳо:

1. Корҳои аз ҷониби Боер ва Коэн амалишударо фаҳмонед.
2. Бактерияи плазмидӣ аз бактерияи беплазмид чӣ гуна фарқ мекунад?
3. Пайдарҳамии гирифтани ДНК-и рекомбинантро гуфта диҳед.

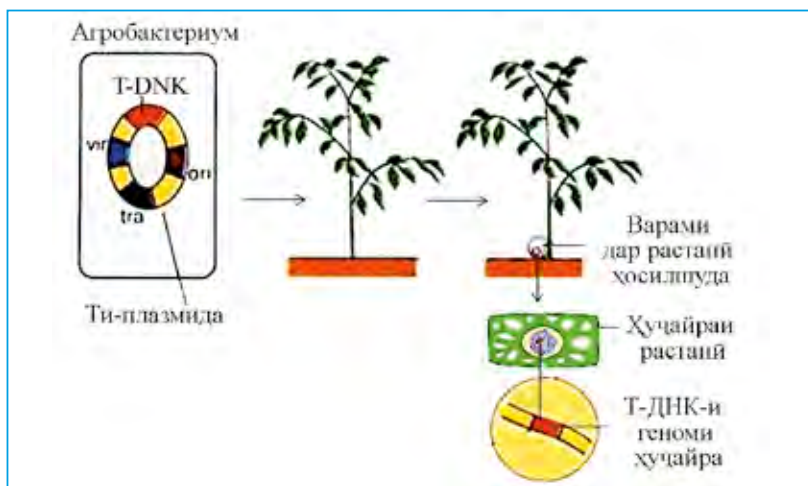
§ 31. БА ИРСИЯТИ МУҲАНДИСИИ ГЕН АСОС ҚАРДА, ТАҒЙИР ДОДАНИ ИРСИЯТИ РАСТАНӢ

Ҳангоми бо усули генетики классикӣ тағйир додани ирсият дар ҷуфт-кунонии организми дорой ду хел генотип генҳои ба ҳамаи хоҷагӣ молик ва молик набудаи онҳо байни ҳамдигар рекомбинатсия мешаванд. Дар натиҷа ба навъи офаридашуда ба ғайр аз гени тадқиқотчи генетикӣ хоста бисёр генҳои дигари вайронкунандаи хусусияти навъ ҳам мегузаранд. Ба воситаи усулҳои муҳандисии ген дар растаниҳои ирсияташон тағйирёфта аломат ва

хосиятҳои фақат барои манфиати инсон мувофиқ мучассам мегарданд.

Барои ба ҳуҷайра дохил кардани як гени муайян аз плазмиди ҳуҷайраи Агробактериуми бактерияи ҳок истифода бурда мешавад. Баъзе навҳои агробактерия (*Agrobacterium tumefaciens*) растаниҳои дутухмпаллагиро осеб расонда, дар онҳо варам пайдо кунонданаш мумкин. *Agrobacterium tumefaciens* – бактерияи ҳок дорои хусусияти ҳосил кардани варам мебошад. Ин хусусияташ ба плазмиди Ти-плазида вобаста аст. Ти-плазида барои ба ҳуҷайра дохил кардани ахбори генетикӣ дорои ҳамаи хусусиятҳои зарурӣ мебошад, барои ба сифати вектори табиӣ ба ҳуҷайра дохил кардани ахбори генетикӣ дорои хусусиятҳои зарурӣ аст.

Баъд аз зарарнок шудани растани як қисми Ти-плазида ба ҳуҷайраҳои растани дохил мешаванд. Ҳуҷайраҳои танаи растани зарардида дар натиҷаи тақсимшавии дарҳам-барҳам варам ҳосил мегардад. Ин оморо қисми Т-ДНК (ДНК-и варам ҳосилкунанда)-и геноми плазмиди Ти (Ти-ай) даъват мекунад (расми 71).



Расми 71. Ба геноми ҳуҷайраи растани пайваст шудан ва варам ҳосил кардани гени Т-ДНК.

Сабаби ин пайвастшавии Т-ДНК ба геноми ҳуҷайраи растани ва хусусияти онро вайрон кардан аст. Аз ин хусусияти Т-ДНК дар муҳандисии ген васеъ истифода бурда мешавад.

Ба сабаби он ки Ти-плазмиди агробактериум андаке калон аст, аз он бо мақсадҳои инженерияи ген истифода бурдан душвор аст. Ба ин сабаб барои ирсияти растаниро бо усули муҳандисии ген тағйир додан қисми Т-ДНК-и

плазмид бо рестриктазаи маҳсул бурида гирифта мешавад ва ба плазмиди pBR 322 (пи-би-эр 322) рӯбардор карда гузаронда мешавад. Плазмиди сунъии офаридашуда нисбат ба Ти-плазмиди андаке хурд буда, аз онҳо истифода бурдан хеле осон ва сермаҳсул аст. Ин гуна молекулаҳо конструксияи вектор номида мешаванд. Қисми Т-ДНК-и конструксияи вектор бурида, ба он гени растанӣ дохил карда мешавад. Дар натиҷа Т-ДНК қобилияти омос бароварданро аз даст медиҳад, зеро гени бегона Т-ДНК-ро ба ду қисм ҷудо кардааст. Аз геноми Ти-плазмиди конструксияи вектори дар таркибаш Т-ДНК ва гени



Расми 72. Гирифтани растании трансген.

бегона дошта қисми Т-ДНК гирифта партофта шудааст, ба штаммҳои агроё бактериуми махсуси барои растанӣ зарур дохил карда мешавад. Аз ҳуҷайраи растании трансформатсияи генетикӣ кардашуда растании трансгенӣ гирифта мешавад (расми 72). Дар натиҷаи тақсимшавии ҳуҷайраи растании трансформатсия кардашуда маҷмуаи ҳуҷайраҳо бофтаи каллус ҳосил мешавад. Баъзе ҳуҷайраҳои бофтаи каллус бо таъсири ҳормони растанӣ ва моддаҳои регулятории дигар бинобар барномаи маълум ба тақсимшавӣ шурӯъ мекунанд. Дар натиҷа аз ин гуна ҳуҷайраҳо зина ба зина эмбриони растанӣ ва растании трансгени аз ҳама ҷиҳат муътадил, ба воя расида гирифта мешавад. Дар хромосомаи ҳар як ҳуҷайра гени рӯбардор карда интиқолшуда хифз карда мешавад. Аз ин сабаб ҳангоми бо роҳи чинсӣ зиёд шудани растании трансген гени бегона аз насл ба насл дода мешавад.

Олимон барои офаридани навъҳои трансгени ба касалиҳои гуногуни кишти хоҷагии қишлоқ ва ҳашаротҳои зараркунанда тобовар кор мебаранд. Аз ҷумла, навъҳои ба ҳашароти зараркунанда тобовар, пешпазак ва трансгени растании ғӯза офарида шуд.



Калимаҳои таъяғҳӣ: конструкцияи вектор, трансген, Ти-плазмида, плазмидаи pBR 322 (пи-би-эр 322), бофтаи каллус.



Савол ва суноришҳо:

1. Дар бораи нахустин растанӣҳои трансген гуфта диҳед.
2. Пайдарҳамии офаридани конструкцияи векторро фаҳмонед.
3. Пайдарҳамии гирифтани растании трансгенро фаҳмонед.
4. Дар бораи махсулоти трансген чиҳо медонед?

§32. ДАР АСОСИ МУҲАНДИСИИ ҲУҶАЙРА ТАҒЙИР ДОДАНИ ИРСИЯТИ ҲАЙВОНҲО. ГИБРИДОМА

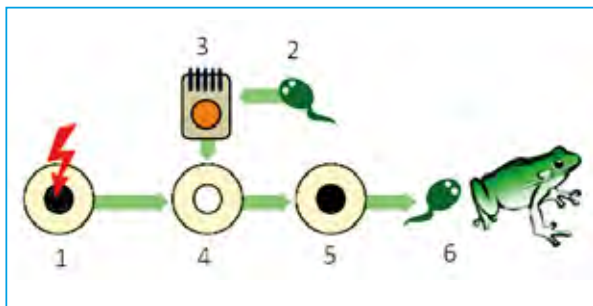
Комебиҳои ҳуҷайра ва муҳандисии ген барои беҳтар кардани зотҳои ҳайвон низ тағбиқ карда шудааст. Яке аз биотехнологияҳои нахустини ин равия ноил гардидан ба зиёд ҳосилшавии тухмҳуҷайраи зотҳои моли сиёҳ, ки дорои нишондоҳои баланди хоҷагӣ ва генетикӣ мебошад. Маълум аст, гов дар як сол фақат як дона, баъзан ду дона тухмҳуҷайра ҳосил мекунад. Ба ин сабаб зоти сиёҳмоли номдорро ба зудӣ имкони зиёдкунӣ мавҷуд набуд. Ба миқдори зиёд ба сиёҳмоли шири баландсифат диҳанда ҳормони маълум инъексия карда шуда, ба бисёр тухмҳуҷайра гирифтани ноил мешаванд. Ин тухмҳуҷайраҳо аз бачадон гирифта шуда, сунӣ тухмгузорӣ карда мешавад ва зиготҳои ҳосилшуда аҳамияти хоҷагияш кам, ба бачадони гови алафхӯр дохил карда мешавад, яъне, имплантатсия карда мешавад. Дар натиҷа аз

сиёхмоли модари ўгайи алафхўр авлоди зоташ қиматбаҳо гирифта мешавад. Ин биотехнология дар мамлакати мо ҳам истифода мегардад. Ширкати ба дунё машхури ИМА Монсанто бо усули муҳандисии ген ҳормони афзоишро (growth hormone) қор қарда бароварда, ба говҳо тазриқ қард ва бо ҳамин роҳ барои зиёд қардани миқдори шири аз гов дўшидашаванда ноил шуд.

Ба зигота (тухмхучайраи тухмгузошта) ҳар гуна генҳоро микротазриқ қарда, гирифтани муш ё каламуши трансген дар бисёр лабораторияҳо иҷро шуд. Дар мамлакати мо бо раҳбарии академик Қ.Х. Ҳамидов бо ин усул ба зиготаи харгўш гени ҳормони афзоиш дохил қарда ва нисбат ба одат харгўши трансгени қалон ва зуд афзоишбанда гирифта шуд.

Клонкунии ҳайвонҳо. Колонияи бактерияи дар натиҷаи тақсимшавии хучайраи як бактерия ҳосилшуда клон номида мешавад. Клони растаниҳо дар шароити сунъӣ зиёд қардида ё ки бо усули зиёдкунии вегетативӣ гирифта мешавад. Ба сабаби он ки ҳайвонҳои қалон бо роҳи вегетативӣ зиёд намешаванд, гирифтани клони онҳо то рӯзҳои наздик муаммо буд.

Соли 1977 Қ. Гёрдон муҳандисии хучайраро қор фармуд ва биотехнологияи офаридани клони ҳайвонҳои қалон қор қарда шуд (расми 73).

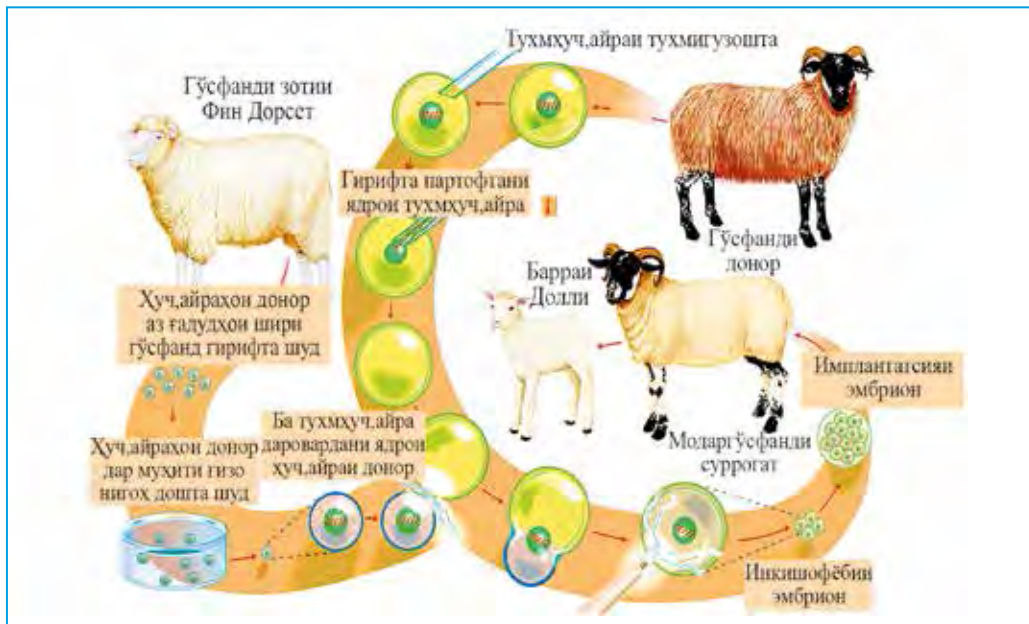


Расми 73. 1 – тухмхучайраи ядрояш гирифташудаи қурбоққа; 2, 3, 4, 5 – ба тухмхучайраи ядрояш гирифта партофташуда кўчонда гузарондани ядрои хучайраи рўдаи сағмоҳӣ; 6 – ривочёбии қурбоққайи чавон.

Соли 1997 олимони Донишкадаи Рослини Шотландия клони гўсфандро офариданд. То ин таҷриба ба зиготаи ядрояш гирифта партофташуда ядро аз дигар хучайраи эмбрионалӣ гирифташуда кўчонда гузаронда мешуд ва тухмхучайраи транспланти ҳосилшуда ба бачадони модари ўгай дохил қарда (имплантатсия қарда) мешуд. Фарқи натиҷаи ноилшудаи олимони Донишгоҳи Рослини Шотландия аз таҷрибаи Қ. Гёрдон дар он аст, ки онҳо бори аввал ба зиготаи ядрояш гирифта партофташуда ядро аз хучайраи соматикӣ организм ба воя расида ҷудошударо дохил қарда, организм мукамал гирифтанд (расми 74).

Гибридомаҳо. Ривочёбии муҳандисии хучайра биотехнологияи гирифтани гибридомаҳоро ба вучуд овард ва барои синтез қардани антитаҳоҳи моноклонал имконият офарид.

Маълум аст, ҳуҷайраҳои муътадил хеле оҳиста тақсим гардида, зиёд мешаванд ва тақсимшавии онҳо маҳдуд аст. Ҳуҷайраҳои рақ бошад, тез ва беҳудуд тақсим мешаванд. Биомассаи ҳуҷайраи муътадили ягон сафедаи муфид синтезкунандаро дар шароити сунъӣ зиёд карда, ҳамин моддаи сафедаро бештар истеҳсол кардан мумкин аст. Лекин барои он ки аз ҳуҷайраҳои муътадил биомассаи кофӣ гирифтани маҳдуд аст, ин гуна муаммоҳо ҳалли худро наёфта буд.



Расми 74. Офарида шудани клони ғусфанд.

Соли 1975 олимони англис Келер ва Милштейн дар шароити сунъӣ дар натиҷаи ба ҳамдигар пайваст шудани ҳуҷайраи лимфосити синтезкунандаи антитана бо ҳуҷайраи рақи беҳудуд ва зуд тақсимшаванда ҳуҷайраи гибриди дар табиат дучорнашаванда офариданд. Ин гуна ҳуҷайраи гибрид гибридома номида мешавад. Дар натиҷа дар шароити сунъӣ ба беҳудуд зиёдшавии ҳуҷайраи синтезкунандаи антитана ноил гардиданд.

Ҳуҷайраи гибридомаро мувофиқи мақсад бо роҳи ҳар гуна ҳуҷайраро ба ҳуҷайраи рақ пайваст кардан ҳосил намудан мумкин аст. Ин технологияро айни замон бо регулятори сафедаи қиматбаҳо, дар синтези антитана ва ҳормонҳо бо муҳандисии ген баробар кор фармудан мумкин. Барои ҳамин имконияти биотехнологияи ба муҳандисии ҳуҷайра асоснокшуда беҳудуд ба ҳисоб меравад.



Калимаҳои таъягоҳӣ: муши трансген, Гёрдон, Рослин.



Савол ва супоришҳо:

1. Кадом роҳҳои клонкунии ҳайвонҳо мавҷуд аст?
2. Чӣ гуна афзалиятҳои ҳуҷайраи гибридомаро медонед?
3. Барои гирифтани клонҳои алоҳидаи гибридоми синтезкунандаи антита-наҳои моноклонал ҳуҷайраҳои гибридомаро чӣ гуна зиёд мекунад?
4. Антитанҳои моноклонал чӣ гуна аҳамият дорад?



Супориш барои иҷрои мустақилона: Рақами истилоҳоро бо таърифи онҳо чуфт кунед.

1	Бактерифағҳо	A	Дар таркиби геном бактерияи профаги гайрифайёл нигоҳ дошта.
2	Муҳандисии ген	B	Барангезандаи бактерияи касалӣ.
3	Электрофорез	D	Дар идоракунии пайдарҳамии чараёни биологии мураккаб иштироккунанда.
4	Биотехнология	E	Мувофиқи мақсад тағйирёбии маҷмӯи ген ё генҳо.
5	Бактерияи лизоген	F	Дар даври индуксия ягон генро аз геноми бактерия гирифта баровардани профаг.
6	Штамм	H	Технологияи аз организмҳо истифода бурда маҳсулот истеҳсол кардан ва макромолекулаҳои биологӣ.
7	Трансдуксия	G	Усули аз ҳамдигар ҷудокунии молекулаҳо бинобар ҳаҷм дар дохили гел ба майдони электрӣ ҷойгиршуда.
8	Трансформатсия	I	Ҳуҷайраҳои бактерияи ба як намуд мансуб, лекин бо баъзе генҳояш аз ҳамдигар фарқкунанда.
9	Оилаи генҳо	K	Вирусҳои дар бактерияҳо паразитикунанда ва онҳоро лизискунанда.
10	Бактерияи патоген	L	Ҳодисаи пайвастшавии дар шароити маълум ҳар гуна қисми молекулаи ирсии як организм ба таркиби молекулаи ирсии организми дуюм.

§ 33. БИОТЕХНОЛОГИЯИ МУҲАНДИСИИ ГЕН ВА ҲУҶАЙРАИ АСОСНОКШУДА

Дар натиҷаи амиқ омӯхтани чараёни ҳаётии мавҷудоти зинда аз донишҳои кашфшуда истифода бурда, технологияи бо иштироки макромолекулаҳои биологӣ ва организмҳо офаридашуда биотехнология номида мешавад.

Инсоният аз замони қадим аз чараёнҳои биологӣ истифода бурда, ба равиши ғайришуурӣ аз технологияи тайёркунии аз шир чакка, аз гандум спирт, аз шарбати мева шароб ё сирко истифода бурда меояд.

Ба ғайр аз ин, дар асоси офаридани навъҳои ҳайвонҳои зотдор ё растаниҳои сифатнок ҳам аз ҷониби инсон муваффақиятнок идорашавии чараёнҳои ҳаётӣ меҳобад. Ин гуна технологияҳои биологӣ намуди як андоза соддаи биотехнологияҳо буда, онҳо биотехнологияи анъанавӣ номида мешаванд.

Баъдтар ба туфайли ривҷи биологии фанҳои биологӣ, хусусан, фанҳои биокимиё, микробиология ва генетика ба биотехнологияи замонавӣ хеле нозук ва самаранок асос гузошта шуд. Биотехнологияи замонавӣ микроорганизмҳоро дар миқёси саноат зиёд карда, аз биомассаи онҳо дар самти гирифтани моддаҳои барои инсон зарур – ферментҳо, ҳормонҳо, витаминҳо рушд меёбад.

Дар асоси биотехнологияҳои дар асри ХХ офаридашуда микроорганизмҳо меҳобанд. Аз микроорганизмҳои зуд зиёдшаванда, аз ҷиҳати генетикӣ амиқ омӯхташуда истифода бурда, имконияти истеҳсоли маҳсулоти гуногун: доруи дармон, маҳсулоти ҳӯроқа ва дигар моддаҳои фаъоли биологӣ мавҷуд аст. Масалан, ба воситаи ба геноми бактерияҳо гени инсулини аз ғадуди зери меъдаи инсон гирифташударо дохил кардан бо дохил кардани ҳормони инсулини фаъол ва тозаии биологӣ ё гени ҳормони афзоиш ҳормони соматотропинро зиёд истеҳсол кардан мумкин. Як қатор ширкатҳои биотехнологии дунё ба воситаи ҳамин усул доруи дармонҳои гуногунро истеҳсол мекунанд.

Айни замон бо усулҳои биотехнологии замонавӣ бо ёрии муҳандисии ген барои фарматсевтика интерферон, инсулин, соматотропин, ваксинаи зидди гепатит, ферментҳо, барои тадқиқотҳои клиникӣ ашёҳои ташхис (наркомания, низомҳои тестии муайян кардани гепатит ва як қатор касалиҳои сирояткунанда, реактивҳо барои тафтиши биокимиёӣ, пластмассаҳои биологии қатшаванда, антибиотикҳо) истеҳсол карда мешаванд.

Мувофиқи гуфтаи олимони дар нон миқдори сафеда он қадар зиёд нест. Ҷамчунин, дар нон лизин, триптофан, метионин намерасад. Ин муамморо бо роҳи биотехнологӣ осон ҳал кардан мумкин. Бинобар таъкиди олимони Ҷангоми ба 1 т орд 150 грамм лизин илова кардан якбора зиёд шудани сифати сафедаи нон муайян карда шудааст.

Умуман, рушди биотехнология ва микробиологияи саноатӣ фақат истехсоли хӯрокаи қиматбаҳои бисёртоннаро не, балки барои истехсоли моддаҳои фаъоли физиологии гуногуннавъ ҳам имкон медиҳад. Муваффақиятҳои бузургтарин аз як тараф, ба туфайли муайян кардани пайдарҳамии пурраи геноми одам ба даст даромада бошад, аз ҷониби дигар ба сабаби муайяншавии тахминан 25 ҳазор геноме, ки ҳамаи ҷараёнҳои ҳаётии фарогири аз тухм сабзида баромада, то гулкунӣ ва мевадихии растаниҳо бударо идора мекунад, дастрас гардид.

Боз яке аз муваффақиятҳои, ки вақтҳои охир дар муҳандисии ген ба даст оварда шудааст, технологияи ба воситаи ба ҳучайраи одам дохил кардани генҳои функционалӣ таъбабат кардани касалиҳои гуногуни ирсӣ мебошад. Ин терапияи генҳо номида мешавад.

Муҳандисии ҳучайра аз аъзои бемор якто ҳучайраи солихро чудо карда, ба воситаи онро дар муҳити ғизои сунъӣ афзоиш додан мачмӯи ҳучайраҳои ба бофтаи маълум хосро гирифта ва мачмӯи ин ҳучайраҳоро барои то як аъзои яклухт барқарор кардан имкон дорад. Баъдтар ин органи нав ба танаи бемор кӯчонда гузаронда мешавад. Ин технологияи офаридани органҳои “нав” номида мешавад. Соли 1998 олими амрикоӣ Ч.Томсон дар ҳучайраҳои “асос” (анг. stem cells) технологияи офаридани органҳои “нав” – ро кашф карда, ба рушди ин равияи биотехнология имкониятҳои калон дод. Ҳучайраҳои “асос” ҳамон гуна ҳучайра, ки онҳо ба ҳучайраҳои эмбрионалӣ монанд шуда, аз мачмӯи ҳучайраҳои ҳоло он қадар тақомулнаёфта иборат буда, қобилияти ба муҳити сунъӣ афзоиш ва то ҳар гуна бофта ривочёбири моликанд. Вазифаи баъдина аз бофтаҳои гирифташуда истифода бурда, бинобар фаъолият ва шакл аъзои танаи “нав”-и ба органҳои табиӣ монандро офаридан аст. Амине, ки донишомӯзони ҳозира дар қатори ҳама равияҳои биотехнология дар ривоч додани ин равия низ иштирок мекунанд ва мавқеи Ватани азизи моро дар илми дунё ба дараҷаи мамлакатҳои зиёд ривочёфта бардошта метавонанд.



Калимаҳои таъясгоҳӣ: реактивҳо, лизин, протеаза, ҳучайраи “асос”.



Савол ва супоришҳо:

1. Бо ёрии муҳандисии ген барои фарматсевтика чӣ гуна маҳсулотҳо офарида мешаванд?
2. Барои баланд бардоштани миқдори сафеда дар нон ва дараҷаи кифоягии он чӣ корҳо карда мешавад?
3. Дар гирифтани доруву дармон, витаминҳо, ферментҳо ба чӣ гуна натиҷаҳо ноил мегарданд?

§ 34. МУҲАНДИСИИ ГЕН ВА КОМЁБИҲОИ ФАННИ БИОТЕХНОЛОГИЯ ДАР ЎЗБЕКИСТОН

Тадқиқотҳои муҳандисии ген солҳои 1980 дар Ўзбекистон бо ташаббуси академик О.С. Содиқов шурӯъ шудааст. Раҳбари бевоситаи ин гуна тадқиқотҳо дар Ўзбекистон академик А.А. Абдукаримов буда, солҳои 1980 дар лабораторияи муҳандисии ген ва биотехнологияи дар Академияи улуми Ҷумҳурии Ўзбекистон ташкилшуда аз болои офаридани навъҳои ғўзаи трансген тадқиқот бурда шуд. Соли 1992 дар давоми ташрифи Президенти нахустинамон И.А. Каримов бо мақсади боз ҳам ривоч додани муҳандисии генҳои ғўза ва онро ба дараҷаи фанни дунё бардоштан ҳамчунин, ба соҳа тайёр кардани кадрҳои чавон нишондодҳои ба молиясозии мақсадноки соҳа додашуда барои ривоч ёфтани муҳандисии ген дар Ўзбекистон тақон гардид.

Дар таркиби Академияи улум бо ташаббуси Нахустин Президенти кишварамон И.Каримов ташкил шудани Институти генетика, бо қарори ҳукумат тасдиқ гардидани барномаи илмӣ “Генинмар”, ки тараққиёти муҳандисии генро муайян мекунад, бо ҳамкории Кумитаи давлатии фан ва техника ва Академияи улуми Республикаи Ўзбекистон ташкил шудани Маркази муҳандисии ген – “Генинмар” дар мамлакатамон барои офаридани биотехнологияҳои ба муҳандисии ген асоснокшуда имкон дод.

Корманди ин маркази илмӣ И. Абдурахмонов оилаи генҳоеро, ки дарозии нахи пахтаро муайян мекунад ва гулкунӣ ғўзаро идора мекунад, дар ҳамкорӣ бо олимони маркази биотехнологияи Донишгоҳи хоҷагии қишлоқ ва механикаи Техаси ИМА бори нахуст ҷудо карда гирифт. Баробари ин, ба биотехнологияи ба беҳсозии сифати нахи пахта равонашуда асос гузошта шуд. Олимони лабораторияе, ки профессор Ш.С. Азимова роҳбарӣ мекунад, усулҳои муҳандисии ген ва ҳуҷайраро дастгирӣ намуда, барои ташхиси бемории гепатити В, ки дар байни халқ бо номи “зардпарвин” машҳур аст, диагностикам ва барои пешгирии ин беморӣ бинобар офаридани вакцинаи зарурӣ лоиҳаҳои илмиро бомуваффақият ба охир расонданд.

Гурӯҳи илмие, ки доктори илмҳои биология Р.С. Муҳамедов ва ходими пешбари илмӣ Б. Ирисбоев роҳбарӣ мекунанд, технологияи ПСР-ро дастгирӣ намуда, биотехнологияи ташхиси муҳандисии гени даҳҳо касалиҳои хавфнокӣ сирояткунанда ва ирсиро васеъ татбиқ намуданд.

Дар ҳамкорӣ бо кардиомаркази республика қонуниятҳои ирсишавии касалии кардиомиопатия омӯхта мешавад (Б. Ирисбоев, Г. Ҳамидуллоева).

Институти экспертизаи тиббии суди Вазорати адлия дар ҳамкорӣ бо Маркази “Генинмар” усули дактилоскопияи ген (дактилоскопияи ген – мунтазамии ДНК-и ген ва бинобар спектри генҳо муайян кардани шахси номаълум) –ро татбиқ карданд ва боз ҳам такмил доданд (Р.С.Муҳамедов ва А. Икромов).

Профессор О.Т. Одилова аз штамми бактерияи псевдомонаси таҷзия карда безараркунандаи боқимондаҳои пеститсиди дар хок ва обҳои зеризаминӣ чамъгардида гурӯҳи генҳои иҷроқунандаи ин функцияҳо яшро ба бактерияи ризосфераи дар сатҳи нахҳои рағи ғӯза зиндагиқунанда кӯчонда гузаронд. Мақсад аз таҷрибаҳои мазкур дар пировард дар майдонҳои кишти ғӯза боқимондаи гербитсид ва пеститсиди дар давоми даҳсолаҳо ба ғӯза пошидашударо безарар кардан аст.

Аз ҷониби олимони мамлакатамон дар ғӯза сифати нах, барвақт гулкунӣ, даҳҳо генҳои ба стрессҳои гуногун тобоварӣ бахшанда ҷудо карда, клон карда шуд. Аз ҷониби олимони технологияи идорақунии фаъолиии ин генҳоро ба воситаи “хомӯш карда мондани ген” (ген-нокаут) қор карда шуда, ба боздошташавии функцияи якҷанд генҳои дар ғӯза ба дарозӣ ва гулкунии нах таъсири манфӣ расонанда ноил гардиданд, ҳамчунин, навҳои ғӯзаи нишондодҳои баланди агрономӣ гирифта шуд. Қорҳои ба ҳамаи намудҳои киштҳои хоҷагии қишлоқ татбиқ кардани ин технологияҳои геноми пешқадам ба дараҷаи васеъ бурда мешавад.

Дар Ўзбекистон дар асоси муҳандисии ген офаридани навҳои баландсифат ва серҳосили киштҳои хоҷагии қишлоқи ба норасоии об, шӯрашавӣ, касалиҳо ва зарарқунандаҳо тобовар талаби давр аст. Ин дар навбати худ ба зиммаи авлоди барқамол масъулияти ба пуррагӣ азхудқунии ин технология ва дар амал татбиқ кардани онро меғузорад.



Калимаҳои таъяғҳӣ: реакцияи занҷири полимераза, дактилоскопияи ген.



Савол ва супоришҳо:

1. Дар бораи омилҳои, ки ривочи фанни муҳандисии генро дар Ўзбекистон муайян кардааст, суҳан қунед.
2. Дар бораи тадқиқотҳои, ки дар Ўзбекистон дар соҳаи муҳандисии ген ва биотехнология амалӣ мешаванд ва натиҷаҳои гирифташуда чиҳо медонед?
3. Равияҳои биотехнологияро ҳисоб қунед.
4. Ояндаи муҳандисии ген ва ҳуҷайраро чӣ гуна тасаввур меқунед?
6. Терапияи генҳо қист?
7. Ҳуҷайраҳои “асос” чӣ гуна хусусият доранд?
8. Ба фикри шумо органҳои инсонро дар пробирқаҳо аз нав офаридан мумкин аст?

**§35. ДАРАҶАИ НАМУД ВА ПОПУЛЯТСИЯИ ҲАЁТ. МАФҲУМИ
НАМУД. МЕЗОНҲОИ НАМУД**

Шумо дар синфҳои аввал бо систематикаи растанӣ ва ҳайвонҳо шинос шудед. Дар систематика воҳиди хурдтарин намуд мебошад, намуд бинобар номенклатураи бинар бо номи чуфт номбар мегардад. Масалан, *Gossypium* *Hirzitiium* намуди ғӯза буда, дорои хусусиятҳои аломати муайян аст.

Намудҳои инсониятро шавқмандкунанда дар табиат дар кадом равияҳо пайдо шуда, ривоч ёфтааст, шуморо ҳам завқманд карданаш табиист.

Дар рушди фанни биология бисёр олимони барои ҳал кардани ин муаммо кӯшиш кардаанд. Дар параграфҳои минбаъда бо ҷустуҷӯҳои илмии олимони мазкур шинос мешавед. Тадқиқотҳое, ки бинобар рушди олами органикӣ бурда мешаванд, аз нуқтаи назари саҳмгузор будан ба рушди фанни биология омӯхта мешаванд. Ба воситаи омӯхтани боқимондаи канданиҳои палеонтологӣ ва муқоиса бо сохти организмҳои айни замон мавҷуд ҳамин гуна хулосаҳо бароварда шудаанд.

Бояд қайд кард, фикрҳои оиди эволютсияи олами органикӣ хулосаи дар натиҷаи тадқиқотҳои олимони биолог гирифташуда ба ҳисоб меравад.

Намуд маҷмӯи популятсияҳоест, ки бо хосиятҳои морфологӣ, физиологӣ, этологӣ, генетикӣ, биокимиёвӣ аз организмҳои монанд, озод чуфт шуда наслгузор, ба шароити зиндагии маълум мутобиқ, дар табиат соҳиби ареали худ иборатанд.

Популятсия низомест, ки бо баъзе аломат ва хосиятҳои худ аз дигар популятсияҳои ҳамин намуд фарқ карда, нисбатан алоҳида шудааст. Ҳар як намуд дар табиат майдони маълумро ишғол мекунад ва ин майдон ареали намуд номида мешавад. Одатан ареали намуд аз майдони калон иборат аст. Дар қисмҳои гуногуни ареали намуд муҳити зист гуногун мешавад. Индивидҳои дар қисмҳои гуногуни ареал маскун ба як намуд дохил шаванд ҳам, бо хусусиятҳои худ аз ҳам фарқ мекунанд. Пас, ҳар гуна намуд аз индивидҳои аз ҳамдигар кам ё беш мутафовит таркиб ёфтаанд. Барои ҳамин ҳар як намуди биологӣ политипикӣ ба ҳисоб меравад. Намудҳои политипикӣ аз намудҳои кенҷаи аз ҳамдигар нисбатан алоҳидашуда, озод чуфт гардида наслгузор ва популятсияҳо таркиб ёфтаанд. Нисбат ба намудҳои маскуни ареали танг намудҳои дар ареали васеъ маскун политипикӣ ба ҳисоб мераванд. Ареал ҳар қадар васеъ бошад, байни муҳити канори ареал тафовут зиёд мешавад.

Муаммой намуд дар таълимоти эволюсионӣ дар чойи марказӣ меистад. Барои ба низоми даровардани растани ва ҳайвонҳои гуногуни табиат мафҳуми намуд ба сифати воҳиди систематикӣ истифода мегардад.

Истилоҳи “намуд”-ро бори аввал ба сифати воҳиди систематикӣ ботаники англис Чон Рей ба фан дохил кардааст. Дар бораи намуд олимони зиёд изҳори назар кардаанд. К. Линней дар табиат мавҷудияти реалии намудро эътироф кардааст, лекин намуд тағйир намеёбад гуфта хулоса мекунад.

Ч.Б. Ламарк реалӣ будани намудро эътироф накарда, дар табиат фақат индивидҳои мавҷуданд, гуфта ҳисоб кардааст. Бинобар фикри Ч. Дарвин дар табиат намудҳои пайдо мешаванд, нест мешавад, тағйир меёбад, як намуд ба пайдо шудани намуди нав асос мегардад.

Ҷиҳати мусбӣ таърифи ба намуд дода ин аст, ки он маҷмӯи организмҳои алоҳидаи байни ҳамдигар ҷуфт шуда афзоишбандаро ба сифати намуд талқин мекунад. Лекин инро набояд фаромӯш кард, ки ҳама организмҳо ҳам бо роҳи ҷинсӣ зиёд намешаванд. Дар табиат организмҳои бидуни роҳи ҷинсӣ ҳам зиёдшаванда мавҷуданд. Ба ғайр аз ин, намудҳои дар эраҳои қадим зиста, ҳалокшуда мавҷуданд. Аз инҳо маълум мегардад, ки таърифи намуде, ки аломат ва хосиятҳои ба худ хоси ҳамаи намудҳоро дар бар мегирад, дар фанни биология ҳанӯз офарида нашудааст. Барои ҳамин барои дар амалиёт аз ҳамдигар фарқ кардани намудҳои организм аз мезонҳои намуд истифода бурда мешавад. Намудҳо бо бисёр аломатҳои алоҳида аз ҳамдигар фарқ мекунад. Маҷмӯи аломат ва хосиятҳои барои намуд хос **мизонҳои намуд** номида мешавад.

Мизони морфологӣ. Мизони морфологӣ монандии сохти берунӣ ва дохилии индивидҳои шомили як намудро ифода мекунад. Зоғи сиёҳ ва зоғи ало, шапалаки қарам ва шапалаки газна ба ҳар гуна намуд мансубанд (расми 75).



Расми 75. 1 – шапалаки қарам;
2 – шапалаки газна.



Расми 76. 1 – фотимаҷумҷуки тоҷдор;
2 – фотимаҷумҷуки қалон; 3 – фотимаҷумҷуки лазоверка; 4 – фотимаҷумҷуки московка.

Онҳоро дар асоси хусусиятҳои морфологӣ фарқ мекунад. Намудҳои ба оилаи фотимачумчуқҳо мансубро ҳам дар асоси мизони морфологӣ муайян кардан мумкин (расми 76).

Лекин фақат худ мизони морфологӣ барои як намудро аз дигараш фарқ кардан кофӣ нест. Организмҳои шомили як намуд ҳам бо баъзе аломату хосиятҳои морфологӣ аз ҳамдигар фарқ мекунад. Ҳодисаи диморфизми чинсии байни организмҳои чинсашон нарина ва модинаи ба як намуд мансубро дидан мумкин аст (расми 77). Дар баробари ин намудҳои аз ҷиҳати морфологӣ ба якдигар монанд, лекин ба ҳам ҷуфтнашаванда ҳам дучор мешавад. Онҳо намудҳои ҳамқиёфа номида мешаванд. Чунончи дар дрозофила 2-то, дар магаси вараҷа ва каламуши сиёҳ ҳам 2-то намудҳои ҳамқиёфа маълум аст. Намудҳои ҳамқиёфа дар обхокиҳо, рептилияҳо, паррандаҳо, ҳатто ширхӯрон ҳам муайян гардидааст. Мизони морфологӣ дар муайянкунии намудҳо ба муддати дароз ченаки асосӣ ва ягона ба ҳисоб рафтааст.



Расми 77. Диморфизми чинсӣ 1 – дар паррандаҳо; 2 – дар ширхӯрон; 3 – дар ҳашаротҳо.

Мизони физиологӣ дар индивидҳои ба як намуд мансуб монандии ҷараёнҳои ҳаётӣ: ғизогирий, нафасгирий, ҷудошавӣ, афзоиш, зиёдшавӣ, ривочёбиро инъикос мекунад. Дар асл намояндагони ҳар гуна намуд ба ҳамдигар ҷуфт намешаванд, ҷуфт шаванд ҳам, насл намедихад ё наслаш бепушт мешавад. Ҷуфт нашудани намудҳо бо фарқҳои сохти органҳои чинсӣ, гуногуншавии муддати зиёдшавӣ ва хосиятҳои дигар эзоҳ дода мешавад. Лекин дар табиат баъзе намудҳо, масалан, ҳар хел намуд канарейкаҳо, арар ва бедҳо, сағ ва гурғ ҷуфт шуда насл доданашон мумкин. Ин ба сари худ мизони физиологӣ ҳам барои аз ҳамдигар фарқ кардани намудҳо кофӣ набуданаширо нишон медиҳад.

Мизони биокимиёвӣ. Организмҳои шомили ҳар гуна намуд бо таркиби кимиёвӣ, сафеда, карбогидрат, кислотаҳои нуклеин ва моддаҳои органикии дигар фарқ мекунад. Лекин фарқи асосӣ барои ҳар як намуд ба худ хос будани материали ирсӣ (ДНК, РНК) ва сифат ва миқдори сафедаҳои хуҷайра мебошад.

Барои ба кадом намуд мансуб будани организмро муайян кардан аниқ кардани фарқи кислотаҳои нуклеини онҳо аҳамияти ҳалқунанда дорад.

Мизони географӣ. Ҳар як намуд дар табиат ареали худро дорад. Худуди пахншавии намуд калон ё хурд, дар ҳар ҷой ё саросар шуданаш мумкин. Баъзан мумкин аст ареали ду, се намуд умумӣ бошад ё ареали ишғолкардаи баъзе намудҳо майдони ниҳоят васеъро соҳиб шавад. Ин дар навбати худ мизони географӣ мисли мизонҳои дигар аз нисбияташ далолат медиҳад.

Мизони экологӣ. Организмҳои шомили як намуд ба шароити маълум мутобиқ шуда, дар биогеосеносис мавқеи экологии худро дорад ва функцияи муайяни худро иҷро мекунад. Масалан, дар саҳрову адирҳо чинораки захрнок, дар соҳили дарё ва канори ҷӯйҳо чинораки хазанда, дар ботлоқзорҳо чинораки сӯзонанда воқеъурд (расми 78).

Мизони генетикӣ. Ҳар як намуд кариотиби хоси худро дошта, ин мизон бо миқдор, шакл, сохт, рангубори рангҳои махсуси хромосомаҳо ифода карда мешавад. Дар яке аз намуди дуто ҳамқиёфаи каламуши сиёҳ 38-то, дар дуомаш 42-то хромосома мавҷуд аст (расми 79).

Мизони генетикӣ ҳам нисбӣ ба ҳисоб меравад. Чунки миқдор ва сохти хромосомаҳои организмҳои ба як намуд мансуб фарқ карда, дар организмҳои ҳар хел намуд миқдори хромосомаҳо баробар шуданаш мумкин. Масалан, дар турб ва карам 18-тогӣ хромосома мавҷуд аст.

Мизони этологӣ. Индивидҳои мансуби як намуд аз индивидҳои мансуби намуди дигар бо хулқу атвор ва ҳатти ҳаракат фарқ мекунад.

Ягон мизони болоӣ ҳам ҳаётарафа мутлақ нест. Ба ин боис дар муайян кардани намудҳо аз ҳама ё бештари онҳо истифода истифода бурдан лозим.



Расми 78. 1 – чинораки захрнок; 2 – чинораки сӯзонанда; 3 – чинораки хазанда.



Расми 79. Намудҳои ҳамқиёфаи каламуши сиёҳ.



Калимаҳои таъягоҳӣ: намуд, мезони намуд, мезони морфологӣ, мезони физиологӣ, мезони биокимиёвӣ, мезони географӣ, мезони генетикӣ, мезони экологӣ, мезони этологӣ.



Савол ва супоришҳо:

1. Намуд гуфта чиро мефаҳмед?
2. Дар бораи олиме, ки нахустин шуда, мафҳуми намудро ба фан дохил кардааст, маълумот диҳед.
3. Олимони нахустин дар бораи намуд чӣ гуна фикрҳо гуфтаанд?
4. Мезонҳои намуд чист?
5. Барои аз ҳамдигар фарқ кардани намуд аз мезонҳои гуногун истифода бурдан чӣ гуна аҳамият дорад?
6. Айиқтовони хазанда дар кучоҳо вомерӯрад ва намудҳои он дар асоси қадим аломатҳо фарқ мекунанд?

§ 36. ПОПУЛЯТСИЯ – СОХТИ НАМУД ВА ВОҲИДИ ИБТИДОИИ ЭВОЛЮТСИЯ

Шумо дар дарси гузашта бо мафҳуми намуд шинос шудед. Намуд сохти мураккабест, ки аз маҷмӯи организмҳои ба ҳамдигар монанд ва ба ҳамдигар чуфтшаванда иборат аст. Он ба популятсияҳои намуди мазкур паҳншуда, нисбатан хурд, дар ареали алоҳида зиндагикунанда – ба гурӯҳҳои табиӣ хурд тақсим мешавад. Як популятсия нисбат ба популятсияи дуҷум алоҳидашуда аст.

Популятсия – гурӯҳи организмҳои ба як гурӯҳ дохилшаванда, ареали намуди ҳудуди маълумро соҳибшуда, ба ҳамдигар озод чуфтшаванда ё ки нисбат ба популятсияҳои дигар алоҳидашуда аст. Организмҳо дар доираи популятсия оила, гала, пода шуда зиндагӣ мекунанд. Лекин онҳо муқимӣ набуда, мумкин аст, бо таъсири муҳити берунӣ паҳн гарданд ё ба ҳамдигар пайваст шаванд. Бо назардошти ҷойи дар ареал соҳибшудаи намуд дар он адади популятсияҳо ҳарҳела мешаванд. Дар намудҳои ҷойҳои шароиташ гуногун ва ареали васеъ адади популятсияҳо зиёд, дар намудҳои дар ареалҳои танг паҳншуда адади популятсияҳо кам мешаванд. Популятсияҳои шомили ҳар хел намуд аз ҳамдигар, аввало, бо ҳаҷми ареали соҳибшуда фарқ мекунанд. Ҳаҷми ареал ба суръати ҳаракати ҳайвонҳо, ба масофаи аз ғӯша гардолудшавии растаниҳо вобаста аст. Радиуси ҳаракаткунии тӯқумшуллуки тоқ якчанд даҳ метр бошад, радиуси ҳаракати рӯбоҳи шимолӣ ба якчанд сад километр идома меёбад.

Адади фардҳои популятсия ҳам гуногун мешавад. Популятсияҳои баъзе

хайвонот аз садҳо, ҳатто миллионҳо фардҳо иборат бошад, дар баъзе популятсияҳо адади фардҳо хеле кам мешавад. Масалан, популятсияи паланги дар Шарқи Дур пахншуда аз 300-400-то фардҳо иборат аст.

Дар байни индивидҳои ташкилкунандаи популятсия муносибатҳои мураккаби мутақобил мавҷуд аст. Индивидҳо мумкин аст, ки барои захираҳои ғизо, ҷойи зист дар рақобати мутақобил бошанд ё баръакс аз душман дар якҷоягӣ ҳимоя кунанд. Фавти баъзе индивидҳои ҷисмонан заиф, касал сифати таркибии популятсияро беҳ месозад, дар шароити муҳити тағйирёбанда ҷонсаҳтии популятсияро меафзояд.

Ба туфайли афзоиши ҷинсҳо дар доираи популятсия мубодилаи беисти генҳо содир мешавад. Ба туфайли алоҳидашавии мавҷудаи байни популятсияҳо эҳтимоли чуфткунонии мутақобили организмҳои мансуб ба ҳар гуна популятсия коҳиш меёбад. Барои ҳамин ҳам ҳар як популятсия бо маҷмӯи генҳои ба худ хос – генофонд тавсиф карда мешавад. Тағйиротҳои дар дараҷаи популятсия содиршаванда суръат ва равияи эволютсияро муайян мекунад. Ҷараёни пайдошавии намудҳои нав аз тағйири генофонди популятсия шурӯъ мешавад.

Ҷараёнҳои ба тағйири генофонди популятсия оварда расонанда.

Мутатсияҳо манбаи асосии тағйирпазирии ирсӣ мебошанд. Дар авлоди ҳар як гени генофонд популятсияҳои аз чандин миллион индивидҳо ташкилёфта мумкин аст ба мутатсияҳо дучор шаванд. Ин мутатсияҳо ба сабаби тағйирёбии комбинативӣ аз насл ба насл дода мешаванд. Барои он ки бисёр мутатсияҳо ретсессивӣ мебошанд, дар фенотипи гетерозиготаҳо намоён намешаванд, баракс махфӣ нигоҳ дошта мешаванд. Мутатсияҳо барои ҷараёнҳои эволюсионӣ масолеҳ шуда хизмат мекунанд.

Мутатсияҳо ба ҳелҳои ген, хромосома, геном ва ситоплазматикӣ чудо мешаванд. Аксари мутатсияҳо зараровар буда, ба воситаи интихобкунии табиӣ бартараф карда мешаванд. Ин гуна мутатсияҳо ба воситаи афзоиши организмҳо ба авлоди минбаъда дода мешаванд ва бо аз насл ба насл гузаштан дар индивидҳои популятсия чамъ мегарданд. Тағйирёбии мутатсионӣ дар давоми вақти зиёд дар натиҷаи интихоби табиӣ устувор гардида, генофонди популятсияро тағйир медиҳад. Тағйирёбӣ ё тағйир наёфтани генофонди популятсияро чӣ гуна доништан мумкин аст? Одатан, аломати бо таъсири ин ё он ген ба вучуд омадаи генофонди популятсияро ба воситаи дар чанд қисм ҳисоб кардани организмҳои гуногун миқдори такроршавии онҳо дар ҳар як қисм

муайян карда мешавад. Бо роҳи мукоиса кардани нисбати мутақобили онҳо дар бораи тағйирёбӣ ё барқарории генофонди популятсия мулоҳиза ронда мешавад.

Дрейфи генҳо – чараёнҳои генетикӣ-автоматикӣ – дар давоми якчанд авлодҳо тағйири тасодуфӣ эҳтимоли дар популятсия дучор шудани аллелиҳои ген, яъне дар байни индивидҳои популятсия ба вучуд омадани тағйирёбии тасодуфӣ комбинативӣ мебошад. Дар популятсияи хурд баъзе индивидҳо қатъи назар аз генотипи худ, бинобар сабабҳои тасодуфӣ авлод гузоштан ё нагузоштанишон мумкин аст. Ҳамаи гаметаҳои дар даври афзоиш ҳосилшаванда ҳам ба воситаи дар ҳосил кардани зигота иштирок накарданишон механизми ин ҳодисаро фаҳмидан мумкин аст. Ин бошад, дар популятсия басомади ин ё он аллелиҳоро тағйир медиҳад. Ба равиши тасодуфӣ ба туфайли тағйирёбии басомади генҳо ҳифз гардидани баъзе аллелҳо, нобудшавии дигарҳояш рӯй медиҳад. Дар натиҷаи дрейфи тасодуфӣ генҳо популятсияҳои дар шароити якхела зиндагикунанда, аз ҷиҳати генетикӣ монанд ба оҳистагӣ баъзе аллелҳои худро нобуд мекунанд ва структураи генетикии популятсия тағйир меёбад. Дрейфи генҳо аз ҷониби генетики амрикоӣ С. Райт омӯхта шудааст. Ӯ дар якчанд пробиркаҳои ғизодор дутогӣ дрозофилаҳои нарина ва модинаро, ки бинобар гени А гетерозигота мебошанд, ҷойгир кунанда, аз болои наслҳои онҳо мушоҳида гузаронд. Баъд аз якчанд авлод ҳангоми санҷидани дрозофилаҳои пробирка муайян гардид, ки дар баъзе популятсия фақат гомозиготай мутант ҳаст, дар популятсияи дигар он куллан венамехӯрад, дар сеюмияш бошад, формаҳои аллелии доминантӣ ва ретсессивӣ мавҷуд аст. Пас, дрейфи генҳо ба тағйирёбии генофонди популятсия оварда мерасонад. Дрейфи генҳо дар натиҷаи офатҳои табиӣ (оташгирии ҷангалҳо, обҳезӣ), васеъ паҳншавии зараркунандаҳо ва ҳодисаҳои дигар ҳангоми якбора кам гардидани миқдори индивидҳои популятсия дақиқ намоён мешавад.

Мавҷи популятсия ҳодисаи тағйирёбии даврии миқдори индивидҳои ташкилкунандаи популятсия мебошад. Шумо бо мушоҳидаҳои худ солҳои мусоид будани обу ҳаво зиёд шудани организмҳои шомили намуди баъзе ҳайвонҳо ва растаниҳо, дар солҳои барои ҳаёт номусоид бошад, якбора камшавии онҳоро медонед. Дар солҳои дар баҳор ҳавои боронӣ зиёд шуда растаниҳои яксола ва бисёрсола: бойчечак, **алафи Донтонӣ**, қоқу, ангури сагак авҷ гирифта, сабзида, бисёр тухмӣ медиҳанд.

Зиёдшавии ҳашаротҳо, ҳайвонҳои алафхӯр дар навбати худ ба зиёдшавии

микдори паррандаҳои хашаротхўр, ҳайвонҳои дарранда оварда мерасонад. Зиёдшавии микдори индивидҳо барои паҳншавии бемориҳо ва камшавии микдори индивидҳо сабаб хоҳад шуд. Аз ҷиҳати микдор зиёд ё камшавии организмҳои таркиби популятсия мавҷи популятсия номида мешавад (расми 80).

Мавҷи популятсия ба туфайли тағйирёбии мавсимии ҳарорат, намӣ, равшанӣ, зиёд ё кам шудани микдори ғизо, офатҳои табиӣ мумкин аст воқеъ шавад. Дар натиҷаи мавҷи популятсия зиёдшавии микдори баъзе индивидҳо, камшавии микдори баъзеҳояш мушоҳида мегардад. Генҳои дар индивидҳо ҳалокшуда ва аломатҳои мутобиқи онҳо дар доираи популятсия нест мешаванд.

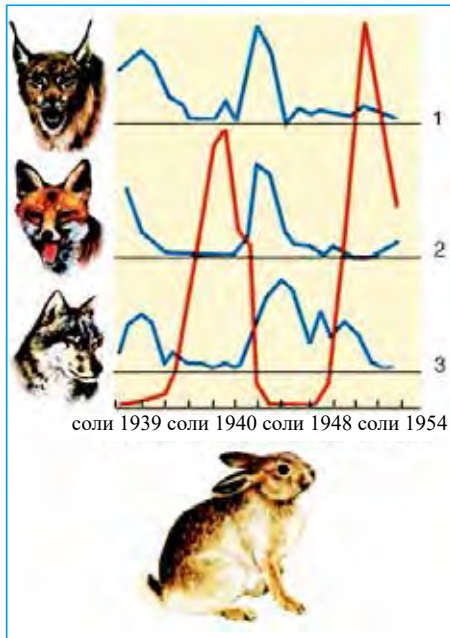
Алоҳидашавӣ. Барои дар табиат омехта гардидани популятсияҳо алоҳидашавии географӣ, биологӣ, экологӣ ва ғайраҳо монеа мешаванд. Алоҳидашавӣ қисман ё пурра ҷуфт нагардидани индивидҳои ҳар хел популятсияҳо мебошад. Дар байни популятсияҳо чараёни генҳо тақсим шуда истад, дар онҳо фарқҳои генетикӣ ҳам намешаванд. Алоҳидашавӣ бошад, мубодилаи ахбори ирсиро нигоҳ медорад ва популятсияро ба сохти генетикӣ нави мустақил табдил медиҳад. Якҷанд намуди алоҳидашавӣ фарқ мекунад.

Алоҳидашавии географӣ алоҳидашавии популятсияҳо дар натиҷаи пайдошавии дарёҳо, кӯҳҳо ва монеаҳои дигари географӣ мебошад.

Алоҳидашавии экологӣ барои дар натиҷаи дар қисмҳои муҳити гуногуни ареали паҳншудаи намуд зиндагӣ кардан барои ба ҳам ҷуфт нагардидани популятсияҳои намуд оварда мерасонад.


Алоҳидашавии биологӣ барои дар натиҷаи ба вучуд омадани тафовутҳои органиҳои ҷинсии индивидҳои дохили намуд, фарқҳои сохти гул ба ҷуфт нагардидани организмҳо оварда мерасонад.

Алоҳидашавии этологӣ ба хатти ҳаракати ҳайвонҳо алоқаманд аст. Аз ҳамдигар фарқ кардани сароидани ба худ хоси баъзе паррандаҳо, чалб кардани модинаи онҳо ба ин мисоли равшан аст.



Расми 80. Мавҷи популятсия.

Шаклҳои гуногуни алоҳидашавӣ дар давоми муддати дароз чуфтшавии озоди организмҳои молики ҳар гуна аллелҳоро бартараф месозад, яъне, ба **алоҳидашавии репродуктивӣ** оварда мерасонад. Ин дар навбати худ ба пайдошавии намудҳои нав замина фароҳам меорад.

 **Калимаҳои таъягоҳӣ:** популятсия, ареал, дрейфи генҳо, алоҳидашавии географӣ, алоҳидашавии экологӣ, алоҳидашавии репродуктивӣ.



Савол ва супоришҳо:

1. Чиро популятсия мегӯянд?
2. Тағйири тасодуфии генҳои генофонди популятсияро чӣ мегӯянд?
3. Мавҷи популятсия чист?
4. Генофонди популятсия дар нагиҷаи кадом ҷараёнҳо тағйир меёбад?
5. Хелҳои алоҳидашавиро дар организм гуфта диҳед.

МАШҒУЛИЯТИ ЛАБОРАТОРИИ 2

Мавзӯ: Муайян кардани мезони морфологии намуд.

Мақсади машғулияти лабораторӣ: аз ду хел намуди дар атрофи муассисаҳои таълимӣ васеъ паҳншуда ё гербарий ё коллексияи он истифода бурда, бо мезони морфологии намуд шинос шудан, аломатҳои морфологии ба намуд хосро муайян кардан, бинобар мезони морфологӣ мансубияти индивидҳоро ба як ё ҳар хел намуд муайян кардан.

Ҷиҳозҳои лабораторӣ: 3-5-тоғӣ гербарийи растаниҳои мансуб ба ду намуд ё намунаҳои зиндаи онҳо.

Рафти кор:

1. Намунаҳои растаниро бодикқат омӯzed.
2. Растаниҳоро дар асоси мезони морфологӣ ба намудҳо ҷудо кунед.
3. Ба ҳар намуд тавсифи морфологӣ диҳед.
4. Ба реша, поя, барг, гулкӯса, гулбарг, шакл ва ранги меваи растаниҳои ба ҳар намуд мансуб эътибор диҳед.
5. Ба миқдори гул ва меваи типии растани, ранг ва шакли онҳо аҳамият диҳед.
6. Ҷадвалро пур кунед.

Хусусиятҳо	Намуди растанӣ № 1	Намуди растанӣ № 2
Номи растанӣ		
Ҷояш дар систематика		
Намуди низоми реша		

Баргаш оддӣ ё мураккаб		
Рагшавии баргаш		
Чойгиршавии баргаш дар поя		
Пояш алаф ё чӯб		
Намуди он бинобар дар фазо чойгиршавии пояш		
Гулқурғонаш оддӣ ё мураккаб		
Тӯдагулаш		
Мевааш		

7. Чаро барои ба кадом намудҳо мансуб будани организмҳоро муайян кардан аз ҳамаи мезонҳо истифода бурдан лозим аст? Чаро мезони морфологӣ барои муайян кардани намудҳо ченаки асосӣ шуда наметавонад?

8. Ба нисбӣ будани мезони морфологӣ мисолҳо биёред.

9. Дар асоси мушоҳидаҳоятон хулоса бароред.

37-§. ПАЙДОШАВИИ ҶОЯҲОИ ЭВОЛЮТСИОНӢ

Ақидаҳо дар бораи табиат дар мамлакатҳои Шарқи қадим. Мафҳумҳо дар бораи сохти табиат, воқеаву ҳодисаҳои дар он воқеъшаванда чандин ҳазор сол пеш аз солшумории мо дар мамлакатҳои Шарқи қадим – Миср, Хитой, Ҳиндустон пайдо шудаанд. Хусусан, дар Мисри қадим растаниҳои дондор, сабзавот, дарахтони мевадор парвариш карда шудаанд. Намудҳои шутури яккӯҳа, гурба, ғоз, мурғобӣ, кафтар, мурғи қу хонагӣ карда шудаанд.

Ҳиндустониҳои қадим олам аз панҷ чузъиёт (замин, об, оташ, ҳаво, эфир) иборат аст, гуфта ҳисоб мекарданд. Дар Хитойи қадим низ табиатшиносӣ андаке ривоч ёфтааст. Дар хочагии деҳот иваз карда коридан, порудихии замин қорӣ гардидааст.

Ҷаҳонбинӣ, тарзи зист, тасаввуроти одамони сокини Осиёи Марказӣ оиди табиати мурдаву зиндаи атроф дар китоби “Авасто” инъикос шудааст. Дар “Авасто” офаридашавии дунё, табиат ва воқеаву ҳодисаҳо, тарзи зиндагии одамон тасвир гардидааст. Дар “Авасто” дар бахши оид ба тибб зарурати ба тозагии бадани одам, чойи зист эътибор додан, оби тозаро эҳтиёт кардан, чизҳои нопокро ба қудук, чашма наздик накардан, ба тозагӣ ва покизагӣ риоя кардан, ба нохун ва мӯй дар муносибати покиза будан таъкид карда мешавад. Ҷамчунин, хок ва замин муқаддас дониста шудааст, офаридашавии дунё ва ҳаёт, ба ғайр аз маълумоти оид ба тибб, заминҳои киштро зиёд кардан, шуд-

гор намудан, ба онҳо тухмии сара коштан тавсия гардидааст, зарурати зиёд кардани ҳайвонҳои хонагӣ, ба онҳо озор нарасонда, эҳтиёт кардан фаҳмонда шудааст.

Ақидаҳо оиди табиат дар Юнони қадим. Тасаввурҳо оиди табиат дар Юнони қадим ва Рим. Дар Юнони қадим Арасту (солҳои 384-322 то солшумории мо), ки дар рушди табиатшиносӣ унвони муаллими аввалро гирифтааст, асоси таснифи ҳайвонҳоро тартиб додааст, дар соҳаи анатомияи муқоисавӣ, эмбриология фикрҳои нахустинро баён кардааст ва дар бораи коррелатсияи органҳо ва инкишофи оҳиста-оҳистаи табиат баъзе фикрҳои яшро пешниҳод намудааст. Ба фикри ӯ табиат оҳиста-оҳиста аз чизҳои бечон ривоч меёбад. Арасту олимест, ки наздик ба 500 намуди ҳайвонҳоро медонист ва ба таснифи олами ҳайвонот асос гузоштааст. Ӯ ҳангоми таснифи ҳайвонҳо фақат ба баъзе хосиятҳои онҳо не, балки зарурати эътибор додан ба бисёр аломатҳои онҳоро эътироф кардааст. Ӯ ҳамаи ҳайвонҳоро ба ду намуд – “хундорон” ва “бехунҳо” ҷудо кардааст. Ин гурӯҳҳо ба ҳайвонҳои “муҳрадор” ва “бемуҳра”-и ҳозира рост меояд.

“Хундорон”-ро ба 5-то “авлоди калон” ҷудо кардааст. Авлодҳои калони Арасту ба синфҳои ҳозираи ҳайвонҳои муҳрадор дуруст меояд. Ба фикри олим, медуза, актиния, исфанҷ аз ҷиҳати сохт аз як тараф ба ҳайвонҳо, аз тарафи дигар ба растаниҳо монанданд. Барои ҳамин Арасту онҳоро “зоофитҳо” ном ниҳодааст. Чунонки дар асараш “Пайдошавии ҳайвонҳо” таъкид мекунад, эмбрион дар пайдарҳамии маълум ривоч меёбад. Ӯ аввал ба зоофитҳо, баъд умуман, ба ҳайвонҳо, сипас ба сохти ба намуди худ хос ва ниҳоят ба хосиятҳои шахси молик мегардад. Ба фикри ӯ, дар ҳамаи ҳайвонҳои хундор узвҳои дохилӣ ба ҳамдигар монанд ва як хел ҷойгир шудаанд.

Яке аз шогирдони Арасту Теофраст беш аз 400 намуди растаниҳоро омӯхтааст. Сохт, физиология ва аҳамияти амалии онҳоро тасвир кардааст. Ӯ фикри як намуди растанӣ ба намуди дигар табдил ёфтаниро қувват додааст.

Олими Рим Лукретсий Кар (солҳои 99-55 пеш аз мелод) олам худ ба худ пайдо шудааст, ҳайвонҳо ҳам аз замин баромадаанд, нахуст хелҳои маъҷубо маҷрӯҳи онҳо, баъдтар ҳайвонҳои дурусти ҳаракаткунанда, физиогранда, зоянда, аз душман худро ҳимоякунанда пайдо шудаанд, гуфта хулоса кардааст. Клавдий Гален (130-200) аз асосгузори тиб будааст. Ӯ сохти гӯсфанд, саг, хирс ва дигар ҳайвонҳои муҳрадорро омӯхтааст. Монандии сохти бадани маймун ва одамро эътироф намудааст.

Пайдошавии ғояҳои эволюсионӣ дар Осиёи Марказӣ. Китобҳои инъикоскунандаи ғаболияти деҳқонӣ, чорводорӣ, тибб ва соҳаҳои дигар дар ҳаёти халқҳои Осиёи Марказӣ, ҳодисаҳои табиат аз замонҳои хеле қадим

мавҷуд будаанд. Чунончи, **Аҳмад ибни Насри Чайхонӣ** (870-912) оиди олами растаниҳо ва ҳайвоноти Ҳиндустон, Осиёи Марказӣ ва Хитой маълумотҳои пурқимат ҷамъоварӣ кардааст. Ӯ маълумотҳо оиди паҳншавии растаниҳо ва ҳайвонҳо, растаниҳо ва ҳайвонҳои халқҳои маҳаллӣ истифодабаранда, аҳамияти онҳо дар табиатро дар асараш инъикос намулдааст.



Расми 81. Абӯнаصري Форобӣ.

Абӯнаср Форобӣ (873-950) дар соҳаҳои ботаника, зоология, анатомияи одам ва дигар соҳаҳои табиатшиносӣ мушоҳида гузарондааст. Ӯ низоми яқлукт будани организми инсон, бо тағйирёбии тартиби хӯрокхӯрӣ вобаста будани касалиҳои гуногунро нишон додааст (расми 81).

Форобӣ фикри нахуст аз олами ҳайвонот чудо шудани инсон, ба ин сабаб дар одам ва ҳайвонот баъзе монандиҳо боқӣ монданаширо илқо кардааст. Ӯ интиҳобшавии табиӣ, интиҳоби сунъиро эътироф мекунад.

Дар асрҳои миёна ба ривочи фанҳои табиат Берунӣ ва Ибни Сино саҳми калон гузоштаанд. Тибқи нишондоди Абӯрайҳони Берунӣ (973-1048) табиат аз панҷ элемент: хало, ҳаво, оташ, об ва хок ҳосил шудааст. Берунӣ ба таълимоти олими Юнони қадим Птоломей: “Замин маркази олам буда, сайёраи беҳаракат мебошад” бо назари танқидӣ нигаристааст ва Замин дар атрофи Офтоб давр занад, аҷаб нест, он дар шакли гирд аст. Бинобар ин, Берунӣ 500 сол пеш аз астрономи полякӣ Коперник асосҳои сохти низоми офтобиро дуруст тасаввур кардааст. Ба фикри ӯ, дар рӯи Замин доимо тағйиротҳо содир мешаванд: дар ҷойҳои беоб оҳиста-оҳиста дарёҳо, баҳрҳо пайдо мешаванд, онҳо низ дар навбати худ ҷойҳояшонро иваз мекунанд (расми 82).



Расми 82.
Абӯрайҳони
Берунӣ.

Бинобар қайди Берунӣ, дар рӯи Замин барои ривҷёбии ҳайвонҳо ва растаниҳо шароит маҳдуд аст. Аз ин сабаб барои дар байни мавҷудоти зинда зиндагӣ қардан мубориза бурда мешавад. Ин мубориза моҳияти ҳаёти онҳоро инъикос мекунад.

“Агар табиати атроф барои зодашавии ягон намуди растаниҳо ва ҳайвонот монеа нишон наметод, - гуфта таъкид мекунад олим, - ин намуд тамоми кураи Заминро фаро мегирифт”. Лекин ба ин гуна зоиш организмҳои дигар муқобилият нишон дода, муборизаи байни онҳо бештар организмҳои мутобиқшударо намоён месозад. Ба фикрҳои Берунӣ оиди мубориза барои

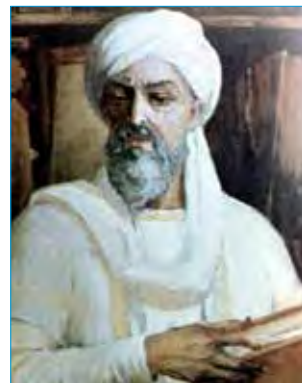
зиндагӣ, интихобшавии табиӣ така намуда, омилҳои ҳаракатдиҳандаи эволюцияро ҳамватани мо 800 сол пеш аз табиатшиноси англис Чарлз Дарвин таъкид карданаширо мебинем.

Бинобар таъкиди Берунӣ, ҳама ҷонзотҳо дар табиат мувофиқи қонунҳои табиат зиндагӣ карда, тағйир меёбанд. Ў тараққиёти таърихии табиати зиндари эътироф нақунад ҳам, фарз меқунад, ки оруи асал аз растанӣҳо, кирм аз гӯшт, мӯрча аз анҷир пайдо мешавад. Тибқи ақидаи олим, тағйирёбии рӯйи Замин ба тағйирёбии растанӣ ва ҳайвонҳо оварда мерасонад. Берунӣ эътироф меқунад, ки ба гуногун шудани ранг, қиёфа, табиат, ахлоқи одамон фақат ирсият не, балки хок, об, ҳаво, шароити муҳит сабабгор аст. Ба фикри Берунӣ инсон бо инкишофи худ аз ҳайвонҳо хеле дур шудааст.

Олими машҳури Осиёи Марказӣ Абӯалӣ ибни Сино (980-1037) ба ҳастии объективи табиат боварӣ ҳосил меқунад. Кӯҳҳо, ба фикри ӯ, дар натиҷаи таъсири об ё баландшавии замин пайдо шудаанд (расми 83).

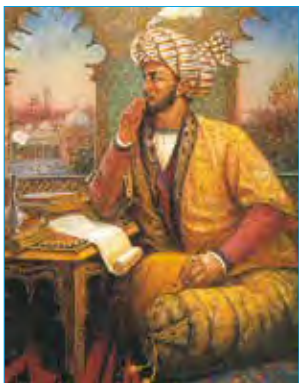
Ибни Сино дар асарҳои худ растанӣҳо, ҳайвонҳо, инсонҳо байни ҳамдигар монанданд, чунки ҳамаи онҳо ғизо гирифта, зиёд мешаванд, гуфта таъкид меқунад. Растанӣҳо дар зинаи поёнии инкишоф, ҳайвонҳо дар зинаи миёна, инсон бошад, дар зинаи аз ҳама боло меистанд.

Дар асрҳои миёна, ки омӯзиши сохти бадани инсон манъ гардида буд, Ибни Сино бо анатомияи инсон машғул шудааст. Олим бисёр асарҳои илмӣ навиштааст. Аз онҳо то мо 242-тояш омада расидааст. Олим ба сифати яке аз асосгузори тибб шухрати қалон пайдо кардааст. Ў муаллифи “Қонуни тиб” мебошад, ки асари дар дунё машҳур буда, қомуси донишҳои тиббии Шарқи асрҳои миёна аст. “Қонуни тиб” аз панҷ китоб иборат аст. Дар китоби якум сохт ва функцияҳои узвҳои бадани инсон, омилҳои бавучудоии касалиҳои гуногун, усулҳои табобат баён карда мешавад. Дар китоби дуюм доруҳои аз растанӣ, маъдан ва ҳайвонот гирифташаванда ва ба қадом касали давобудани ҳар як дору нишон дода мешавад. Китоби сеюм ба касалиҳои ҳар узви бадани инсон, усулҳои муайянқунӣ ва табобати онҳо бахшида шудааст. Дар китоби чорум оиди чарроҳӣ, яъне, табобати баромадан, шикастани устухонҳо сухан меравад. Дар китоби панҷум оиди доруҳои мураккаб, тайёрқунӣ онҳо маълумот дода мешавад. Асари “Қонуни тиб”-и Ибни Сино дар давоми 500 сол дар



Расми 83. Абӯалӣ ибни Сино.

донишгоҳҳои Аврупо ба сифати дастурамали асосии табобат истифода гардид. Олим баъзе касалиҳои инсон (чечак, вабо, сил) ба воситаи организмҳои ба чашм ноаён пайдо мешавад, гуфта қайд мекунад. Бинобар ин, пеш аз кашфи микроскоп, 600-700 сол пеш аз ташаккули фанни микробиология Ибни Сино бо об ва ҳаво паҳн гардидани касалиҳои гузарандаро эътироф кард.



Расми 84. Заҳириддин Муҳаммад Бобур.

Заҳириддин Муҳаммад Бобур (1483-1530) бар замми арбоби бузурги давлатӣ, шоир будан, олими табиатшинос ҳам мебошад.

Дар “Бобурнома”-и Бобур дар баробари таърих, география, тарзи ҳаёт, маданияти халқҳои Осиёи Марказӣ, Афғонистон, Ҳиндустон оиди олами растанӣ ва ҳайвонот маълумотҳои ҷолиб оварда шудааст. Ӯ оиди сохт, тарзи ҳаёти растанӣ ва ҳайвонот, монандӣ ё фарқҳои байниҳамдигарии онҳо маълумот додааст.

Бобур ҳайвонҳоро ба чор гурӯҳ ҷудо мекунад: ҳайвонҳои хушкӣ, паррандаҳо, ҳайвонҳои назди об зиндагикунанда ва ҳайвонҳои обӣ.



Калимаҳои таъриҳӣ: чанин, Гиппократ, Арасту, “Хундорон”, “беҳунҳо”.



Савол ва супоришҳо:

1. Фикрҳои Форобиро оиди табиат гӯед.
2. Берунӣ дар табиатшиносӣ чӣ гуна кашфиётҳо кардааст?
3. Саҳми Абӯалӣ ибни Сино ба инкишофи илми тиб аз ҷиҳати иборат аст?
4. Дар бораи ҷустуҷӯҳои Заҳириддин Муҳаммад Бобур нақл кунед.



Супоришҳо барои иҷрои мустақилона: Тасаввуроти табиатшиносони пеш аз мелодро оиди табиат нависед.

Мисри қадим	Ҳиндустони қадим	Хитойи қадим

Фикрҳои олимони дар асрҳои миёна эҷодкардаи Осиёи Марказиро оиди сохти табиат нависед.

Форобӣ	Берунӣ	Ибни Сино	Бобур

§ 38. КОРҲОИ ИЛМИИ К. ЛИННЕЙ, Ч.Б. ЛАМАРК. ҒОЯҲОИ ЭВОЛЮТСИОНИИ Ч. КЮВЕ

Дар нимаи асри XV дар мамлакатҳои Аврупо ба ҷойи феодализм ҳокимияти буржуазия барқарор гардид. Дар натиҷа марказҳои саноатӣ, шаҳрҳои бузург бунёд гардиданд, илм ва техника андаке ривоч ёфт. Аз дигар ҷойҳо ба Аврупо намудҳои зиёди растанӣ ва ҳайвонҳо оварда шуданд. Ҳамаи инҳо ба омӯзиши растанӣ ва ҳайвонҳо иштиёқи калон бахшид.

Дар оқибат дониши одамон дар бораи растанӣ ва ҳайвонҳо нисбат ба дунёи антиқа якҷанд баробар зиёд шуд. Барои боз ҳам ривоч додани фанҳои ботаника, зоология, аввало, ба гурӯҳсозии намудҳои растанӣ ва ҳайвонҳои маълум эҳтиёҷ пайдо шуд. Бо ин масъала олими машҳури швед Карл Линней (1707-1778) машғул гардид (расми 85).

Ӯ беш аз 10 ҳазор намуди ҳайвонҳоро тавсиф карда медиҳад. Намудҳоро ба авлодҳо, авлодҳоро бошад, ба оилаҳо, оилаҳоро ба гурӯҳҳо, гурӯҳҳоро ба синфҳо муттаҳид мекунад. Шумо ҳангоми омӯзиши фанҳои ботаника, зоология бо якҷанд гурӯҳи систематикӣ обсабзҳо, растаниҳои споратор, тухмидорони кушода ва пӯшида, ҳайвонҳои муҳрадор ва бемуҳра шинос шудед.

Дар замони К. Линней бошад, хеле соҳаҳои зиёди биология ҳоло ривочнаёфта буд. Ба ин сабаб К. Линней фақат ба баъзе аломатҳои растанӣ ва ҳайвонҳо таъя намуда, барои тартиб додани низоми сунъӣ муваффақ гардид. Ӯ бо назардошти миқдори гардгиракҳои ҳамаи растаниҳо, дарозиву кӯтоҳӣ ва якҷояшавии риштаҳои гарднок ба 24 синф, ҳайвонҳоро бинобар сохт ба 6 синф ҷудо кард. Дар оқибати он организмҳои асли баромад, хуни ҳешовандияшон наздик ба синфҳои гуногун, баръакс, организмҳои асли баромад ва хуни ҳешовандияшон ҳархела ба як синф муттаҳид карда шуданд. К. Линней фикр изҳор кардааст, ки намуди растанӣ ва ҳайвонҳо тағйир намеёбанд. Низоми аз ҷониби ӯ тартибшуда сунъӣ бошад ҳам, аммо фаъолияти мазкур баъдтар барои ҳаматарафа омӯхтани олами органикӣ имкон дод. Баъд аз корҳои К. Линней фанҳои ботаника, зоология бо суръати баланд ривоч ёфтанд.

Назария дар бораи эволютсияи олами органикоро бори аввал табиатшиносии фаронсаӣ **Жан Батист Ламарк** (1744-1829) офарид (расми 86). Ӯ аввалин шуда истилоҳҳои “бемуҳраҳо” ва “биология”-ро ба илм дохил кард. Фикрҳои



Расми 85.
К. Линней.



Расми 86.
Ж.Б.Ламарк.

Ламарк оиди эволютсия дар асарҳои ӯ “Муқаддимаи зоология”(1801), “Фалсафаи зоология”(1809) баён карда шудааст.

Ламарк ба ақидаи тағйир наёфтани намудҳо бо назари танқидӣ нигариста, таълимоти эволютсиониро тарғиб намудааст. Ба фикри Ламарк синф, гурӯҳ, авлод, намуд барин категорияҳои систематикӣ сунъист, воқеӣ нест. Дар табиат фақат индивидҳо воқеиянд, гуфта ҳисоб кардааст.

Ламарк офаридани систематикаи табиии олами ҳайвонотро ба назди худ мақсад гузоштааст ва ба ин боис таснифи ба хуни хешовандӣ асоснокшудаи организмҳоро пеш рондааст. Ӯ ҳамаи ҳайвонҳоро ба 14 синф ҷудо мекунад. Аз онҳо 4 синф ба муҳрадoron, 10 синф ба бемуҳраҳо вобаста аст. Ҳайвонҳоро бо назардошти хӯрокхӯрӣ, гардиши хун, нафасгирӣ ва системаи асаб ба 6 зина ҷудо кард.

Олим эътироф намуд, ки модом ки ҳайвонҳо аз зинаи поёнӣ ба зинаи болоӣ бардошта мешаванд, системаи органҳои қайдшуда мураккаб мешаванд. Ӯ аз болои ба система даровардани организмҳо қор карда, мавҷудияти имконияти бо тартиб ҷойгир кардани онҳоро таъкид мекунад. Ба фикри Ламарк мавҷудоти содда худ ба худ аз табиати ғайриорганикӣ пайдо мешаванд. Баъдтар бо таъсири муҳити берунӣ тағйир ёфта, ба организмҳои сохташон воло табдил меёбад. Дар тағйирёбии намудҳо вақт ба сифати омили асосӣ аҳамият дорад. Онҳо мувофиқ ба шароити муҳит тағйир меёбанд. Ламарк бо назардошти воқуниши (реаксияи) ҷавоб ба таъсири муҳит ҳамаи организмҳоро ба 3 гурӯҳ ҷудо кардааст. Ба гурӯҳи якум растаниҳо, ба гурӯҳи дуюм ҳайвонҳои содда, ба гурӯҳи сеюм ҳайвонҳои системаи асабашон ривочёфтаре дохил кард. Муҳити берунӣ ба организмҳо бевосита ва бавосита мумкин аст таъсир расонанд. Муҳити берунӣ ба растаниҳо ва ҳайвонҳои дараҷаи паст бевосита таъсир мерасонад. Ба ҳайвонҳои системаи асабашон ривочёфта бошад, муҳит бавосита таъсир мерасонад.

Тағйироти дарозмуддати муҳит ба ҳаёти ҳайвонҳо таъсир расонда, аввало талаби онҳоро тағйир медиҳад. Тағйироти талаб бошад, ба тағйир додани ҳаракатҳои бо мақсади қонъ кардани ҳамин талаб анҷомшуда оварда мерасонад. Ин гуна шароит идома ёбад, хулқу атвори ҳайвонҳо тағйир меёбад. Ин, дар навбати худ, ба машқ кардани баъзе узвҳои ҳайвонот, ба машқ накардани дигарҳояш сабаб мешавад. Ба узвҳои машқкунанда, ба сабаби моддаҳои ғизоӣ бисёр омадан, доираи онҳо меафзояд. Баръакс ба сабаби он ки ба узвҳои машқ

намекарда моддаҳои ғизоӣ камтар меояд, онҳо беқувват мешаванд ва ривоч намеёбанд. Машқ накардани узвҳо ба деградатсия (соддашавӣ) ва нест шудани онҳо сабаб мегардад.

Олим ба назарияи эволютсияи олами органикӣ асос гузошта бошад ҳам, лекин барои зиндагӣ мубориза, интиҳобшавии табиӣ будани қувваҳои ҳаракатдиҳандаи эволютсияро сарфаҳм нарафт.

Ба инкишофи фанни биология олими фаронсавӣ Чорч Кюве ҳам саҳми калон гузошт (расми 87). Ӯ дар соҳаҳои морфология, анатомия, систематика, палеонтология тадқиқот бурдааст. Бинобар мулоҳизаи Кюве ҳар гуна мавҷудоти зинда як системаи яклухт буда, органҳои он бо ҳам узван вобастаанд. Бинобар ин, як органи ҳайвон, масалан, тағйирёбии узви ҳозиба ба тағйирёбии диғар узвҳои алоқадор низ оварда мерасонад.

Бинобар мулоҳизаи пешрондаи Ч. Кюве намуди ҳар як ҳайвон мувофиқ ба муҳити зиндагии он офарида шудааст ва тағйирнопазир аст. Ба ин боис дар ҳайвонҳо ҳеч гуна тағйирот содир намешавад. Кюве принсипи коррелатсияи кашф кардаи худро ба систематикаи ҳайвонҳо низ татбиқ кард. Ӯ бо фарқ аз К. Линней хангоми дар система андохтани ҳайвонҳо зарурати эътибор додан ба сохти системаи асабро ҳам таъкид кард. Бо назардошти сохти системаи асаб олим ҳамаи ҳайвонҳоро ба 4 гурӯҳ чудо кард. Инҳо: муҳрадорон, моллюскҳо, буғумдорон, шуъладорон.

Дар рушди фанни палеонтология оиди ҳайвон ва растаниҳо хизматҳои Чорч Кюве ниҳоят калон аст. Олим беш аз 150 намуди ширхӯрон, хазандаҳоро омӯхт.

Ӯ аз принсипи коррелатсия истифода бурда, ба баъзе устухонҳои ёфтшудаи ҳайвонҳои пеш зиста, маҳвардида нигоҳ карда, методи аз нав барқарор кардани қиёфаи яклухти ҳайвонро кашф кард ва аз он дар амалиёт истифода бурд. Олим дар эра ва даврҳои гуногун зистани хелҳои гуногуни олами ҳайвонотро муайян кардааст. Бо гузашти вақт ба дидани мураккабшавии онҳо нигоҳ накарда, олим барои бо назарияи ҳалокат ба онҳо фаҳмонидан ҳаракат кард.

Дар асрҳои XVII–XIX дар соҳаи омӯзиши тараққиёти шахсии ҳайвон ва растаниҳо ҳам андаке тадқиқот бурда шуд. Бори аввал Карл Бер соли 1827 дар ҳайвонҳои ширхӯр тухмхуҷайро кашф кард. Олим тараққиёти чӯчаро дақиқназарона омӯхта, ба оҳистагӣ ривочёбии органҳои, он монан-



Расми 87. Ч. Кюве.

дихои байнихамдигарии рушди эмбриони ҳайвонҳои ба синфҳои гуногуни муҳрадорон мансубро дар зинаҳои нахустин муайян кард.

Солҳои 40-уми асри XIX олимони олмонӣ Т. Шванн, М. Шлейден назарияи ҳучайраро офариданд. Кашф гардидани назарияи ҳучайра яке аз қомебиҳои бузурги фанни табиатшиносии асри XIX мебошад. Бинобар назарияи ҳучайра бадани ҳамаи мавҷудоти зинда (растанӣ, ҳайвонҳо, инсонҳо) аз ҳучайраҳо ташкил ёфтаанд. Назарияи мазкур ба мафҳуми ҳамаи организмҳо аз ҷиҳати сохт ба ҳамдигар монанданд, асос шуда хизмат мекунад.



Калимаҳои таъягоҳӣ: флора, морфология, анатомия, систематика, палеонтология, назарияи ҳучайра.



Савол ва супоришҳо:

1. Таълимоти К. Линнейро гуфта диҳед.
2. Таълимоти Ч. Кюверо фаҳмонда диҳед.
3. Дар бораи таълимоти Ч.Б.Ламарк чӣҳо медонед?
4. Дар зинаҳои нахустин монандии байнихамдигарии рушди эмбриони ҳайвонҳои ба синфҳои гуногуни муҳрадорон мансубро чӣ гуна эзоҳ медиҳед?
5. Дар бораи қорҳои Ч. Кюве дар соҳаи палеонтология чӣҳо медонед?



Супориш барои иҷрои мустақилона: Ғояҳои пешрондаи Карл Линней, Чорч Кюве, Жан Батист Ламаркро чудо кунед.

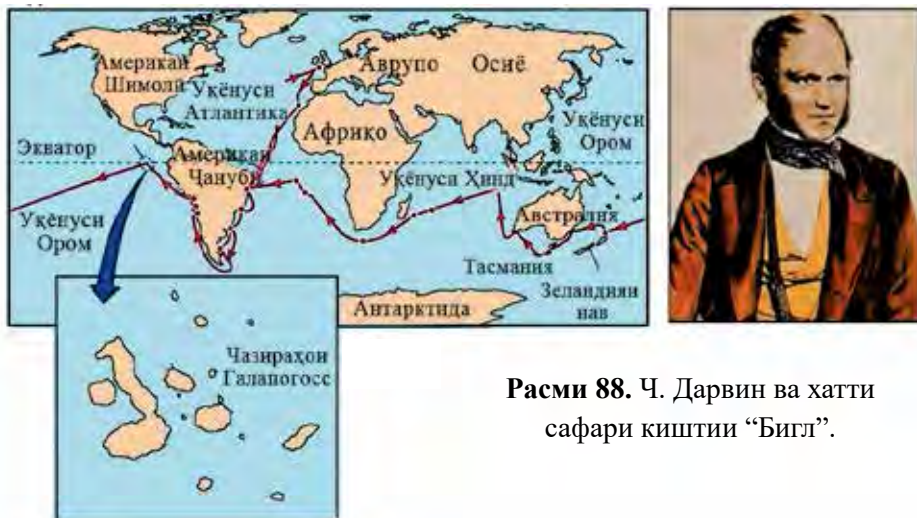
Карл Линней	Чорч Кюве	Жан Батист Ламарк

§ 39. ҒОЯҲОИ ЭВОЛЮТСИОНИИ Ч. ДАРВИН

Дар асри XIX Англия мамлақати қалони капиталистии саноат ва хоҷагии қишлоқ дар он рушдбанда ба ҳисоб мерафт. Бо шиддат рушди саноат торафт афзоиши хомашёро, ки аз қорводорӣ ва хоҷагии деҳот гирифта мешавад, талаб кард. Бо мақсади қонъ кардани эҳтиёҷи ашёи хом селекционерҳои англис зотҳои гӯсфанд, моли сиёҳ, паррандаи маҳсулоташон зиёд, навҳои сабзавот ва қишти дондорро бароварданд. Натиҷаҳои селекция ба мафҳумҳои дар он ҳукмрон: тағйирнопазирии организмҳои ҳайвон ва растанӣ хотима гузошт. Ч. Дарвин дар баровардани формаҳои нави растанӣ ва ҳайвонҳо ба аҳамияти селекция баҳои баланд дод, амалиёти хоҷагии қишлоқро аз ҷиҳати назарӣ қор қарда баромад ва барои аз он таълимоти эволюсионӣ офаридан истифода бурд.

Дарвин соли 1831 баъди хатм кардани донишгоҳ профессор Генсло ўро барои ба сифати табиатшинос дар таркиби ҳайати киштии “Бигл”, ки ба сафари саросари ҷаҳонӣ мебаромад, иштирок кардан тавсия намуд (расми 88).

Дарвинро хусусан, олами ҳайвонот ва растаниҳои галачазираи Галапагосси 500 км дуртар аз соҳили ғарбии Америкаи Ҷанубӣ ба ҳайрат овард. Дар он



Расми 88. Ч. Дарвин ва ҳатти сафари киштии “Бигл”.

ҷо паррандаҳо ва ҳазандаҳо бисёр дучор меоянд. дар ҳар як ҷазира намудҳои сохти ба худ хос доштани шомили таркиби ҳазанда сангпӯштҳо, вюрокҳои шомили гурӯҳи гунчишкшаклҳоро дучор омадан мумкин аст. Вюрокҳо ба ғайр аз дигар хосиятҳояшон бо сохти минқори худ аз ҳамдигар фарқ мекунаанд. Ачибаш ин ки дар ҳар гуна ҷазира вюрокҳои сохти минқорашон гуногун паҳн шудаанд.

Умуман гирем, олами ҳайвонот ва растаниҳои галачазираи Галапагосс ба ҳайвон ва растаниҳои Америкаи Ҷанубӣ монанд аст, лекин бинобар баъзе аломат ва хосиятҳояшон фарқ мекунаанд.

Монандии камдандонҳои қадимии нестшуда бо дангоса, мӯрчаҳӯр ва зирехдорони айни замон зиндагикунанда Дарвинро ба ҳайрат гузошт. Ин далелҳо сабаб шуд, ки байни ҳайвонҳои нестшуда ва ҳайвони давраи ҳозира хешовандии байниҳамдигарӣ ҳаст, гуфта тахмин кунад.

Баъзе ҷиҳатҳои ба худ хоси паҳншавии географии ҳайвонҳо низ дар давоми сафар Дарвинро ба ҳайрат овард. Ў ҳайвонҳои Америкаи Шимолӣ ва Ҷанубиро бо ҳам муқоиса карда, дар байни онҳо фарқи калон буданаширо қайд кард. Чунончи, дар Америкаи Ҷанубӣ маймунҳои васеъбинӣ, лама, тапир,

ялков, мўрчахўр, зирехдорон паҳн шудаанд. Онҳо дар Америкаи Шимолӣ во-намеҳўранд. Ба фикри ӯ дар гузашта ҳарду қисми Америка як буда, ҳайвоно-таш монанд будааст, баъдтар бошад, ба туфайли дар ҷануби Мексика хушкӣ рӯй додан барои аз як қитъа ба қитъаи дигар гузаштани ҳайвонҳо монеа ҳосил шудааст. Оқибат дар байни ҳайвоноти Америкаи Шимолӣ ва Ҷанубӣ фарқи ҳозира ба вучуд омадааст.

Дарвин аз сафари панҷсола бо коллексияи хеле ғанӣ баргашт. Ин сафари панҷсола ба ҷамъоварии далелҳо, ки барои офаридани таълимот дар бораи эволютсияи олами органикӣ асос шуда хизмат мекунад, имконият фароҳам овард ва ояндаи Дарвинро муайян намуд.

Асарҳои калони Дарвин. Дарвин баъди баргаштан аз сафари саросари дунё ташкилшуда аз болои материалҳои ҷамъшуда дар ҳамкорӣ бо олимони машҳури табиатшиноси Англия ба кор шурӯъ кард. Дар баробари ин, таҷрибаи офаридани зотҳои нави ҳайвон, навъҳои растаниро омӯхт. Ӯ бори нахуст соли 1842 дар бораи эволютсияи олами органикӣ асари илмӣ навишт ва онро дар давоми 15 сол васеъ намуд, амик кард ва бо далелҳои боварбахш ғанӣ гардонд. Соли 1859 асари машҳури “Пайдошавии намудҳо”-ро нашр намуд. Ӯ асарҳоеро мисли “Тағйирпазирии ҳайвонҳои хонагишуда, растаниҳои маъданӣ” (1868), “Пайдоиши одам ва интиҳоби чинсӣ”(1871), “Таъсири аз берун ва худ ба худ гардолудшавӣ дар олами растаниҳо” (1876) навишт. Олим дар ин асарҳо оид ба эволютсияи олами органикӣ далелҳои бисёр овард ва дар ин соҳа натиҷаҳои тадқиқот ва фикру мулоҳизаҳои шахсонӣ аз худаш пеш гузашта ва ҳамзамононашро баён кард. Олим қувваҳои ҳаракатдиҳандаи эволютсияи олами органикӣ будани ирсият, тағйирпазирӣ, мубориза барои ҳаёт ва интиҳоби табииро эътироф кард. Ч. Дарвин соли 1882 вафот намуд.

Интиҳоби сунъӣ. Ч. Дарвин аз сафари саросари олам бо боварӣ баргашт, ки бо таъсири муҳити берунӣ тағйирёбии намудҳо мумкин аст. Далелҳо оид ба геология, палеонтология, анатомияи муқоисавӣ, эмбриология далелат мекунад, ки намудҳо сокин набуда, балки тағйирёбанда мебошанд. Ба ин нигоҳ накарда, бисёр олимони табиатшиноси таҳти таъсири ҷаҳонбинии ҳамон давр ҳукмрон монда ба дигар намуд табдил ёфтани як намудро рад намуда, эволютсияи олами органикиро тан намегирифтанд. Ба ин боис Дарвини ҷавон фаъолияти худро аз муайян кардани механизмҳои ҷараёни эволютсионӣ шурӯъ кард. Аввало, сабабҳои гуногунии навъҳои ҳайвони хонагӣ ва растаниҳои маъданӣ омӯхт.

Интихоби бешууруна. Тибқи нишондоди маълумотҳои археологӣ пеш аз пайдоиши одам дар рӯйи замин растаниҳои маъдани, ҳайвонҳои хонагӣ набудаанд. Одамони ибтидоӣ бо шикори ҳайвонҳои ваҳшӣ, истеъмол кардани тухмӣ, мева ва қисмҳои дигари растаниҳои дар табиат ёбой рӯянда зиндагӣ мегузаронданд. Аз ин 9-10 ҳазор сол пеш бо даст парвариш кардани бачаи ҳайвонҳои ваҳшӣ, хелҳои хӯрокбобро аз байни растаниҳои ёбой гирифта, дар назди ҳавлии худ коштан ба расмият даромад ва ин таҷриба аз авлод ба авлод гузаштааст.

Инсонҳо ҳар дафъа аз ҳайвонҳо ва растаниҳои зери дасти худ хелҳои бисёр маҳсулот диҳандаашро сара намуда, дигарҳояшро барои эҳтиёҷи худ истифода кардаанд. Ин гуна саракуни дар давоми ҳазорсолаҳо давом кардааст. Оқибат берун аз хоҳиши инсон зотҳои ҳайвон, навъҳои растани маҳаллии бо аломату хосиятҳои ғайбаовари худ аз ҳайвон ва растаниҳои ёбой фарқкунанда пайдо шудаанд.

Дар фаъолияти инсонҳо мақсади асосӣ набудани навъ, зоти нави дорои аломатҳои маълум гирифтандро ба инобат гирифта, Ч. Дарвин ин гуна интихоби ибтидоиро интихоби бешууруна ном ниҳод. Айни замон ҳам рушди шакли бешуурунаи интихоби сунъӣ дар қабилаҳои ақибмонда, дар хоҷагиҳои деҳқонӣ корбаст мегардад. Масалан, Ч. Дарвин ҳангоми сафар дар киштии “Бигл” дидааст, ки қабилаҳои соқини Замини Оташноки Америкаи Чанубӣ ҳангоми гуруснагӣ сағ ва гурбаҳои ба шикори видра он қадар кӯмак намекардандро хӯрда, сағҳои ёрирасонро нигоҳ доштаанд.

Интихоби бошууруна. Баъдтар ба туфайли рушди шуури инсоният. ривҷебии илму техника бо зиёд шудани талаби одамон ба ғизо, сару либос, дору дармон интихоби бошууруна дар қори баровардани навъ, зот ҷойи асосиро ишғол намудааст. Дар ин ҳол дорои қадом аломату хосиятҳои мусбӣ будани навъи растани, зоти ҳайвони офаридашаванда пешакӣ ба нақша гирифта шудааст. Баъд дар асоси ҳамин нақша интихоби сунъӣ бурда шудааст. Ин бошад, ба ихтисор шудани муддати баровардани зот ва навъҳои нав ва аз бисёр ҷиҳат самаранок гардидани натиҷаи интихоб имкон додааст.

Модомки инсонҳо интихоби сунъӣ мегузаронанд, дар навбати аввал қонеъ кардани эҳтиёҷи худро мақсад мегузоранд. Ин эҳтиёҷҳо бошанд, гуногун мешаванд: дар намуди қонеъсозии талаботи иқтисодӣ, хоҷагӣ, эстетикӣ намоён мегарданд. Чунончи, як одам офаридани мурғи зиёд гӯшт диҳандаро, дуҷумӣ, тухми зиёд диҳандаашро, сеҷумӣ, чангара, чорумӣ, бошад, зоти пари думҳояш дароз, зеборо мақсад гузошта, ба мақсади худ ба охиштагӣ расидаанд. Дар равияи гуногун пеш бурдани интихоби сунъӣ ба ҳамаи организмҳо тааллуқ



Расми 89. Зотҳои кафтар: 1 – кафтари кабудқояи ёбой; 2 – кафтари бўқок; 3 – кафтари яқобин; 4 – турман; 5 – кафтари хаткашон; 6 – товускафтар.

асалан, зотҳои сағ аз шағол ва гург, гўсфанд аз намудҳои аҷдоди ёбой мисли архар, муфлон, зоти мурғ бошад, аз мурғи банкивии ёбой, зоти кафтар аз намуди кафтари кабуди ёбой, зоти моли сиёҳ аз намуди Авруопӣ навъи карам аз намуди карами ёбой ба вучуд оварда шудааст (расми 89-90).

Дарвин асоснок будани мулоҳизаҳои болоиро бо якҷанд далелҳо собит кардааст. Чунончи, мурғҳои намуди ёбоии банкивии дар ҷангалзорҳои Ҳиндустон ва Осиёи Ҷануби Шарқӣ пахншуда аз одам он қадар намерамад, шаб-

дорад. Офарида шудани навъҳои зудпазак (ҳандалак), пўсташ нафис ва ғафси тоби-стона, тирамоҳиву зимистонаи харбуза, зотҳои қорақўл, ҳисории гўсфанд, **ахал-така қорабайири** асп ба ин мисоли равшан аст.

Дар ҷараёни интиҳоби сунъӣ инсон аломату хосиятҳои барои худ муфидро барои ба қадри имкон тез тағйир додан ҳаракат кардааст. Бароварда шудани зотҳои гўсфанд, ҳуки фарбех, навъҳои растании бетухмӣ, зотҳои сағҳои бе-пашм, ба муқобили шамол намепаридаи кафтар (товускафтар) далелҳои тасдиқ-кунандаи фикри болоянд. Навъҳои баъзе растаниҳои маъданӣ, аҷдоди ёбоии зотҳои ҳайвон як намуд, дигарҳояш бошад, ду-се намуд ҳисоб мешаванд. Ма-



Зоти аврупой



Зоти холмагор



Зоти кострома Сарсафеди қазоқистонӣ



Зоти ало-була



Зоти ярославӣ



Зоти симменталӣ



Герефорд

Расми 90. Зотҳои сиёҳмол ва аҷдоди онҳо.

хо дар шохи дарахт, бута хоб мераванд ва бо мурғҳои хонагӣ чуфт шуда насл медиханд. Ҳамаи инҳо далелҳои собиткунанда барои аз мурғи ёбоии банкивӣ баромадани мурғи хонагӣ мебошанд. Дарвин бо ҳамин усул аз кадом намудҳои ёбой баромадани зотҳои дигари ҳайвони хонагишуда, навъҳои растани маъданиро асоснок намудааст.

Дарвин бо интихоби сунъӣ барои ба воситаи таҷриба исбот кардани имконияти хонагӣ кардани ҳайвонҳои ёбой муваффақ нашудааст. Дар нимаи дуюми асри ХХ академик К. Д. Беляев бо роҳи интихоби сунъӣ мумкин будани хонагӣ кардани ҳайвонҳои ёбойро ба воситаи таҷриба исбот кард. Ӯ аз болои рӯбоҳҳои сиёҳи нуқрамонанд корҳои мушоҳидавӣ гузаронда, нисбат ба одам гуногун будани хатти ҳаракати онҳоро муайян намуд. Як гурӯҳи рӯбоҳҳо ба одам ҳучумкунанда, хеле таҷовузкор, гурӯҳи дуюм барои ба одам ҳучум кардан метарсад, лекин чунин майл дорад, гурӯҳи сеюмӣ дорои инстинкти хотирчамӣ будана маълум шуд.

К.Д.Беляев рӯбоҳҳои нарина ва модинаи гурӯҳи сеюмро чудо карда, алоҳида парвариш кард. Аз байни наслҳои олим боз рӯбоҳҳои ба одам зуд унсгирандари интихоб кард. Дар якҷанд авлоди ин гуна рӯбоҳҳо дар натиҷаи гузарондани интихоби сунъӣ рӯбоҳҳои айнан ба саги хонагӣ монанд, яъне, ба одам тез ёдгиранда, хангоми эрка кардан хурсандшаванда бароварда шуд. Бо назардошти хатти ҳаракат дар натиҷаи интихоби сунъии гузарондашуда аломатҳои морфологиву физиологии рӯбоҳҳо низ тағйир ёфт. Ба таҷриба рӯбоҳи суфраи гӯшаш овезон, думашро дар ҳоли качак ҳамкунанда гирифта шуд. Рӯбоҳҳои ёбой одатан дар сола як маротиба – моҳи апрел зоянд, хонагишудаҳои бошад, ду маротиба – дар моҳҳои декабр, январ ва март, апрел насл додаанд.

Дарвин муваффақиятнок баромадани интихоби сунъиро ба аз ҷиҳати миқдор зиёд будани организмҳои барои интихоб гирифташуда, ба тағйирёбии инфиродии онҳо, ба таҷриба ва дақиқназарии селекционер, ба беназорат чуфт нақунондани организмҳои интихоб гузарондамешуда, ба бо туфайли тағйирпазирии ирсӣ чамъ гардидани таъсири интихоб вобаста гуфта ҳисоб кардааст.

Интихоби сунъӣ дар худ се ҳодисаи пуркунандаи ҳамдигарро мучассам мекунад: интихоб ва ҳифзи организмҳои ба мақсади пешбинишуда мувофиқ; организмҳои ба талаби инсон номувофиқро ба корношоямӣ баровардан; формаҳои волидайнӣ барои чуфтқунонӣ зарурро сара кардан ва аз онҳо наслҳои нав ба нав гирифтани.

Бинобар ин, дар баровардани навъ ва зоти нав тағйирпазирии ирсӣ ва интихоби сунъӣ омили асосӣ, яъне, қувваи баҳаракатоваранда ба ҳисоб меравад. Нисбат ба замони Дарвин дар вақти ҳозира методҳои баровардани навъ ва зоти нав тақомул ёфтааст.

Дарвин бо роҳи интихоби сунъӣ баъди муайян кардани хонагисозии ҳайвонҳои ёбӣ, маъданисозии растаниҳои ёбӣ, тағйир додани аломату хосиятҳои зот ва навъҳо, дар организмҳои дар шароити табиӣ зиндагикунанда ҳам ба ҳамин монанд чараён руҳ доданаширо эҳтимол донист. Ӯ ҳар гуна растани, ҳайвон ҳангоми наслгузори авлоди нав аз волидайн, ҳамчунин, байни ҳам бо баъзе аломату хосиятҳо фарқ карданаширо мушоҳида кард ва онро тағйирпазирии шахсӣ ном ниҳод.

Дарвин дар организм мавҷудияти тағйирёбии шахсиро бо намуди нав бо роҳи муқоиса кардани хели намуд ҳам исбот кард. “Хели намуд” гуфта олим гурӯҳи организмҳои аломату хосиятҳои ба намуд хос хуб ифода нашуданаширо дар назар доштааст. Олимон чунин ҳисобиданд, ки дар байни як намуд бо намуди дуюм формаи фосилавӣ дида намешавад, лекин дар байни намуд ва хели намуд вохӯрдани формаҳои фосилавӣ як ҳолати табиист. Ба ин боис хелҳои намудро дар даври зиндагии Дарвин “намудҳои шубҳанок” номидаанд. Ба тӯфайли дар табиат мавҷуд будани хелҳои намуд олимон ҳангоми муайян кардани миқдори намудҳо ба душворӣ дучор омадаанд.



Калимаҳои таъҷибовар: зот, навъ, интихоби бошуурона, хели намуд, тағйирпазирии шахсӣ.



Савол ва супоришҳо:

1. Ғояҳои эволюсионии Ч. Дарвин аз ғояҳои Ламарк бо чӣ фарқ мекунанд?
2. Мазмун ва моҳияти таълимоти Ч. Дарвинро эзоҳ диҳед.
3. Ч. Дарвин сабабҳои гуногунии навъҳои растани маъданӣ, ҳайвони хонагиро чӣ гуна эзоҳ дод?
4. Барои муваффақиятнок баромадани интихоби сунъӣ ба чӣ ҳолати эътибор додан лозим аст?
5. Ба фикри Дарвин тағйирпазирии шахсӣ чист? Ин гуна тағйирпазирӣ дар чараёни эволюсионӣ чӣ гуна аҳамият дорад?



Супориш барои иҷрои мустақилона: Монандӣ ва фарқиятҳои байни интихоби сунъӣ ва интихоби табииро нависед.

Нишондодҳо	Интихоби сунъӣ	Интихоби табиӣ
Масолеҳ барои интихоб		
Тақдирҳои организмҳои дорои тағйиротҳои ғойданок		
Тақдирҳои организмҳои дорои тағйироти беғойда ва зарарнок		
Равияи интихоб		

Тавсифи тағйирпазирии инфиродӣ		
Шиддати таъсири интихоб		
Нагичаи интихоб		
Омили интихобкунанда		

§ 40. ҚУВВАҲОИ ҲАРАКАТДИҲАНДАИ ЭВОЛЮТСИЯ. ТАҒЙИРПАЗИРИИ ИРСӢ

Дарвин ҳангоми насл гузоштани организми ҳар кадом ҳайвон ва растанӣ насли нав аз формаҳои волидайн ва байни ҳамдигар бо баъзе аломатҳо фарқ карданашонро муайян намудааст ва онро бо истилоҳи *тағйирпазирии шахсӣ* таъриф додааст. Дар замони зиндагонии Дарвин донишҳо дар бораи тағйироти ҳайвонҳо ва растаниҳо кофӣ набуд. Ба ин нигоҳ накарда, ӯ сабаби аслии ҳар кадом тағйирот дар тағйирёбии муҳити атроф буданашро эътироф намуд. Бинобар мулоҳизаи ӯ муҳити берунӣ ба организм бевосита ва бавосита таъсир мерасонад. Ҳангоми таъсири бевосита расондан омилҳои муҳити берунӣ ба ҳамин организм мустақим таъсир мерасонанд. Таъсири бавосита ба авлоди минбаъдаи организми мазкур намоён мешавад.

Таъсири муҳити берунӣ ба организм ду хел – **муайян** ва **номуайян** намоён шуданаш мумкин аст. Дар таъсири муайяни муҳити берунӣ организмҳои ба як намуд, зот, навъ мансуб ва авлоди ояндаи онҳо дар як равия тағйир меёбанд. *Тағйирпазирии муайян тағйирпазирии гурӯҳӣ* ҳам номида мешавад. Масалан, тағйирёбии ғизо ба маҳсулдории ҳайвон ва ҳосилдории растаниҳо таъсир мерасонад. Бо сард шудани рӯзҳо пашми ҳайвонҳои ширхӯри дар шимол зиндагикунанда ғафс мешавад. Тағйирпазирии муайян дар чараёни эволютсия ба муҳит мутобикшавии организмҳоро таъмин мекунад.

Дар тағйирпазирии номуайян ё шахсӣ (индивидуалӣ) бошад, бо таъсири омилҳои муҳити берунӣ организмҳои шомили як намуд, зот, навъ ба самтҳои равияҳои гуногун тағйир меёбанд ва ин гуна тағйирот дар баъзе индивидҳо содир гардида, дар дигарҳояш мушоҳида намешаванд. Дар чараёни эволютсия нисбат ба тағйирпазирии муайян тағйирпазирии номуайяни ирсӣ аҳамияти калон дорад, зеро он аз насл ба насл мегузарад ва бинобар ин, зотҳои ҳайвони хонагишуда, навъҳои растани маъдани дар шароити табиӣ бошад, дар ба вучуд омадани намудҳо нақши ниҳоят муҳим мебозад.

Айни замон тағйирпазирии ирсии организмҳо бо назардошти табиати онҳо ба якчанд хел чудо мешавад. Шумо бо тағйирпазирии ирсӣ ва намудҳои он дар бобҳои пешина шинос шуда будед.

Тағйирпазирии комбинативӣ. Ин тағйирпазирӣ дар натиҷаи аз нав комбинатсияшавии генҳои генотипи организмҳои волидайн ба вучуд меояд. Тағйирпазирии комбинативӣ дар асоси дар мейоз тақсимшавии хромосомаҳои гомологӣ, комбинатсияҳои тасодуфии гаметаҳо, дарҳамбарҳамии хромосомаҳо ва рекомбинатсияи генҳо зоҳир мешавад.

Тағйирпазирии мутатсионӣ. Ин хели тағйирпазирии ирсӣ ба туфайли тағйирёбии генотипи организм содир мешавад. Бо тағйирёбии генҳо ва хромосомаҳо вобастагии мутатсияҳо, ба вучуд омадани тағйироти сифатии ирсиқунандаи нав ва муқимии дар организмҳои волидайн набуда дар эволютсияи тағйирпазирии мутатсионӣ аҳамияти муҳим дорад.

Мутатсияҳо фойданок, нейтрал ва зарарнок мешаванд. Мутатсияҳои фойданок қариб кам вохӯранд ҳам, организмҳои онҳо намоёншуда дар ҷараёни интиҳоби табиӣ ва сунӣ ҳифз карда мешаванд.

Бо назардошти ба қадом тарз тағйирёбии генотип мутатсияҳоро ба якчанд типҳо ҷудо кардан мумкин аст. Мутатсияҳои ген тағйирпазирии ирсии дар доираи як ген содиршаванда мебошанд. Мутатсияҳои ген нисбат ба дигар хели мутатсияҳо бештар паҳн шудаанд. Дар молекулаи ДНК дар доираи якто ген тағйирёбии тартиби нуклеотидҳо ё ба ҷойи як нуклеотид ҷойгир шудани дигараш ба пайдоиши мутатсияи ген мумкин аст сабаб шавад. Мутатсияҳои хромосома мутатсияҳои хромосомаҳои хеле калон, дар микроскоп дидашаванда мебошанд. Дар мутатсияҳои хромосома миқдори хромосомаҳо тағйир намеёбанд, дар як ё якчанд хромосома аз нав ташкилшавиҳо дида мешаванд. Мутатсияҳои геном мутатсияҳои ба тағйирёбии миқдори хромосомаҳои маҷмӯи хромосомаҳои ба як намуди организм хос вобаста мебошанд. Қаратнок зиёдшавии миқдори хромосомаҳои маҷмӯи мутатсияи геном ба характер нигоҳ карда ба намудҳо ҷудо мешаванд: полиплоидия – тағйирёбии миқдори маҷмӯи хромосома, гетероплоидия – тағйирёбии миқдори баъзе хромосомаи гомологии маҷмӯа.

Намудҳои полиплоид дар олами растаниҳо зиёд паҳн шудаанд. Дар байни намудҳои ҳайвонот организмҳои полиплоид хеле кам дучор меоянд.

Ҳамин тавр, тағйирпазирии комбинативӣ, тағйирпазирии мутатсионии ба равиши табиӣ ва сунӣ ба вучудоянда бениҳоят гуногун буда, дар эволютсия ва селекцияи организмҳо нақши калон мебозанд.



Калимаҳои тақиягоҳӣ: тағйирпазирии шахсӣ, тағйирпазирии муайян, тағйирпазирии номуайян, автополиплоидия, аллополиплоидия, гетероплоидия.



Савол ва супоришҳо:

1. Дарвин қадом навъҳои тағйирпазиро муайян кардааст?
2. Бинобар эътирофи Дарвин тағйирпазирии муайян ва номуайян чӣ гуна эзоҳ дода мешавад?



3. Чаро Дарвин тағйирпазирии номуайнро тағйирпазирии индивидуалӣ ме-
номад?
4. Аҳамияти тағйирпазирии муайян ва номуайнро дар эволютсия фаҳмонед.
5. Кадом навъҳои тағйирпазирии ирсӣ фарқ мекунад?

Супориш барои иҷрои мустақилона: Тайёр кардани эссе дар мавзӯи “Аҳамияти мутатсия дар табиат”.

МАШҒУЛИЯТИ ЛАБОРАТОРИИ 3

Мавзӯ: Дар организмҳои зинда омӯхтани ирсият ва тағйирпазирӣ.

Мақсади машғулияти лабораторӣ: муайян кардани монандӣ ва фарқи-
ятҳои байни индивидҳои шомили як намуд, омӯхтани сабабҳои он.

Ҷиҳозҳои лабораторӣ: хӯшаҳои гандум, растаниҳои ҷағчағ ё гербарихояш,
колорадои ба формалин андохташуда ва коллексияи гамбускҳои биринҷӣ ё
расмҳои рангаи онҳо.

Рафти кор:

Донишомӯзон ба чор гурӯҳ тақсим мешаванд. Ҳар як гурӯҳ аз болои вари-
анти ба худаш додашуда кор мебарад ва тақдирот мегузаронад.

Варианти I. Омӯхтани тағйирпазирӣ дар растаниҳои ҷағчағ.

Растаниҳои ҷағчағро рақамгузорӣ карда бароед.

Монандиҳои сохти растаниҳои ҷағчағро муайян кунед.

Фарқиятҳои сохти растаниҳои ҷағчағро муайян кунед.

Натиҷаҳои мушоҳидаҳо ба ҷадвал дохил кунед.

Аломатҳои мушоҳидашаванда		Намунаҳо									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Дарозии растани										
2	Миқдори баргҳои растани										
3	Шакли баргҳо										
4	Ҷойгиршавии баргҳо дар навда										
5	Миқдори гулҳо дар тӯдагул										
6	Миқдори гулбракҳои гулҳо										
7	Ранги гулбаргҳо										
8	Миқдори меваҳои растани:										
	– адади меваҳои нопухта										
	– адади меваҳои пухта										

Варианти II.

1. Хӯшаҳои гандумро рақамгузорӣ кунед.

2. Монандиҳои сохти хӯшаҳои гандумро муайян кунед.
3. Фарқиятҳои сохти хӯшаҳои гандумро муайян кунед.
4. Натиҷаҳои мушоҳидаҳо ба ҷадвал дохил кунед.

Аломатҳои мушоҳидашаванда	Намунаҳо									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Микдори хӯшаҳои хӯшаи мураккаб										
Дарозии хӯша										
Мавҷудияти қилтиқҳо дар хӯша										
Шакли дон										
Ранги дон										

Варианти III. Омӯхтани тағйирпазирӣ дар гамбускҳои колорадой.

1. Коллексияи гамбускҳои колорадой ё расмҳои рангаи онҳоро рақамгузорӣ кунед.
2. Монандиҳои сохти гамбускҳои колорадойро муайян кунед.
3. Фарқиятҳои сохти гамбускҳои колорадойро муайян кунед.
4. Натиҷаҳои мушоҳидаҳо ба ҷадвал дохил кунед.



Аломатҳои мушоҳидашавандаи гамбускҳои колорадой	Ба ҳамдигар монандӣ ё фарқият доранд?
Мавҷудияти қисмҳои сар, қафаси сина, шикам	
Андозаи баданаш	
Болой – болҳои сахташ	
Микдори пойҳояш	
Шакли мӯйлабҳояш	
Ранги хатҳои болҳояш	
Микдори хатҳои болҳояш	

Варианти IV. Омӯзиши тағйирпазирии гамбускҳои сабзи биринҷӣ.

1. Коллексияи гамбускҳои сабзи биринҷӣ ё расмҳои рангаи онҳоро рақамгузорӣ кунед.
2. Монандиҳои сохти гамбускҳои сабзи биринҷиро муайян кунед.
3. Фарқиятҳои сохти гамбускҳои сабзи биринҷиро муайян кунед.
4. Натиҷаҳои мушоҳидаҳо ба ҷадвал дохил кунед.



Аломатҳои мушоҳидашавандаи гамбускҳои биринҷӣ	Ба ҳамдигар монандӣ ё фарқият доранд?
Мавҷудияти қисмҳои сар, қафаси сина, шикам	
Болопӯш – мавҷудияти болҳои сахташ	
Миқдори пойҳояш	
Шакли мӯйлабҳояш	
Дарозии мӯйлабҳояш	
Ранги болҳояш	
Шакли хатҳои болҳояш	
Миқдори хатҳои болҳояш	

Ба саволҳои зерин ҷавоб нависед:

1. Сабаби монандии байни организмҳои ба ин намуд мансуб дар чист?
2. Сабаби аз ҳамдигар фарқ кардани организмҳои ба ин намуд мансуб дар чист?
3. Аҳамияти ирсият ва тағйирпазириро дар эволютсия нависед.

§ 41. МУБОРИЗА БАРОИ ЗИНДАГӢ ВА НАВЪҲОИ ОН

Шумо аз худ зиёд насл гузоштани қоқу, ангури сагак, пашшаи хона, қурбоққа ва дигар ҳайвонҳову растаниҳоро мушоҳида кардаед. Дар бисёр ҳолатҳо ҳамаи наслҳо гузошташуда ба воя нарасида ба насл додан расидагӣ намекуянд. Онҳо дар зинаҳои гуногуни тараққиёти шахсӣ нобуд мешаванд.

Омилҳои нобудшавӣ гуногун аст: норасоии ғизо, ҳучуми душманон, номусоид омадани обу ҳаво. Бинобар ин, ҳар як мавҷудоти зинда барои зиндагӣ ва наслгузорӣ мубориза мебарад. Дарвин ибораи мубориза барои зиндагиро ба маънои васеъ, яъне муносибатҳои мураккаб ва гуногуни байни ҳуди организмҳо ва шароити номусоиди табиати ғайриорганикӣ, ҳамчунин, лаёқати наслгузории муътадил фаҳмидааст.

Хелҳои мубориза барои ҳаёт. Дарвин се хели мубориза барои ҳаётро мисли формаҳои а) муборизаи байни организмҳои шомили ҳар хел намуд; б) муборизаи байни организмҳои шомили як намуд; в) муборизаи организмҳо муқобили шароити номусоиди табиати органикӣ фарқ кардааст.

НАМУДҲОИ МУБОРИЗА БАРОИ ҲАЁТ

Муборизаи байни организмҳои ба як намуд мансуб



Муборизаи байни организмҳои ба ҳар гуна намуд мансуб



Муборизаи организмҳо алайҳи шароити номусоиди табиати ғайриорганикӣ



Муборизаи байни организмҳои ба ҳар гуна намуд мансуб ниҳоят гуногун аст. Чунончи гург ва рӯбоҳ бо харгӯш ғизо мегиранд. Бинобар ин, дар байни гургҳо ва рӯбоҳҳо, ҳамчунин, рӯбоҳҳо ва харгӯшҳо муборизаи байниҳамдигарӣ барои ҳаёт мушоҳида мегардад.



Муносибатҳои дарранда – сайд, паразит ва хӯчаин як намуди мубориза барои ҳаёт байни намудҳо мебошад. Майнаи хинди дар Осиёи Марказӣ паҳншуда бо малахҳо низ ғизо мегирад. Малахҳо барои гунчишкҳо низ ғизо ба ҳисоб мераванд. Байни майна ва гунчишкҳо рақобат ба вучуд меояд. Ҳайвонҳои сумдор бо растаниҳо ғизо мегиранд. Малахҳо низ бо растаниҳо ғизо мегиранд. Зуд афзоиши малахҳо сабаби аз гуруснагӣ нобуд шудани ҳайвонҳои сумдор мегардад. Аз ҷониби дигар ҳаёти ҳайвонҳои сумдор ба ҳайвонҳои дарранда вобаста аст. Мавҷудияти растаниҳо фақат ба ҳайвонҳои алафхӯр не, балки ба ҳашаротҳои гардгузори кунандаи онҳо, ба рақобати байни растаниҳои дигар ҳам алоқаманд аст. Дар муборизаи чой каламуши хокистарранг ба оҳистагӣ каламуши

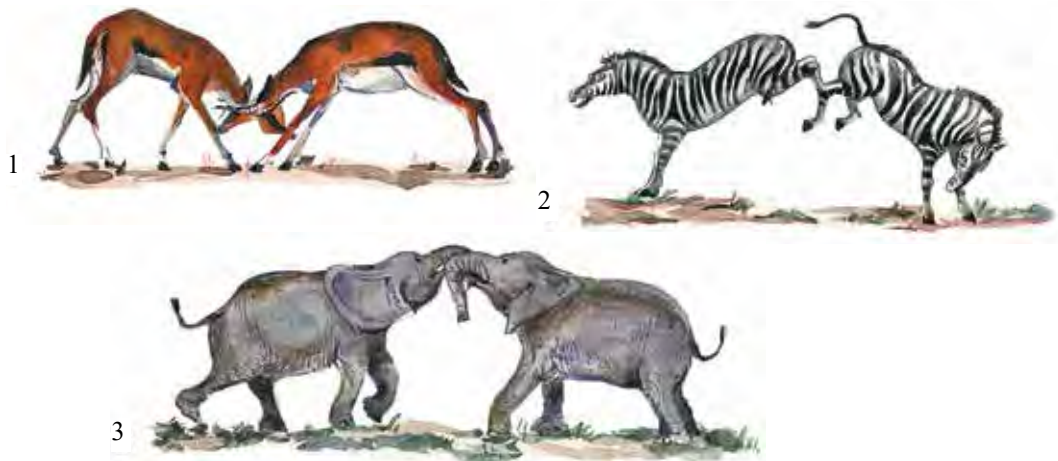
Расми 91. Муборизаи байни намудҳо. 1 – сувкесари мохихӯр; 2 – уқоб (илонбургут) бо сайдаш; 3 – зарпечакӣ ёнғичқаро фишордиҳанда.

сийхро фишор дода мебарорад. Занбӯри оддии ба Австралия аз Аврупо овардашуда занбӯри хурди маҳаллии бенайзаро фишор дода баровард (расми 91).

Мубориза барои ҳаёт байни намудҳо мумкин аст он қадар бошиддат набошад. Сабаби асосии он гуногун будани ғизои организмҳои мансуби ҳар намуд мебошад. Рӯбоҳҳо низ дар навбати худ фақат бо харгӯшон не, балки бо муш, хорпуштак ва паррандаҳо низ ғизо мегиранд.

Муборизаи байни организмҳои ба як намуд мансуб. Бо фарқ аз болоиҳо талаби организмҳои шомили як намуд нисбат ба омилҳои дигари барои ғизо, ҳудуди зист ва ҳаёт зарур монанд аст. Байни паррандаҳои шомили як намуд ҳангоми наслгузори бинобар интиҳоби ҷой рақобат пайдо мешавад. Дар ҳайвонҳои ширхӯр, паррандаҳо дар байни организмҳои нарина барои ҷуфт шудан бо организмҳои модина мубориза мееравад (расми 92). Ҳангоми зич қорида шудани ғӯза, гандум ва тухмии растаниҳои дигар байни онҳо барои равшанӣ, намай, ғизо рақобат дида мешавад. Оқибат онҳо нимҷон шуда месабзанд.

Дар байни дарахтон, буттаҳои шомили як намуд ҳам ин гуна ҳолат мушоҳида карда мешавад. Дарахтҳои баландтарини шоҳаҳояшон васеъ паҳн гардида қисми зиёди нури офтобро мегардонанд. Системаи решаи бақуввати онҳо аз хок бештар об ва моддаҳои дар он маҳлулшударо ҷаббида мегирад. Аз ин ҳисоб дарахтони ҳамшафат заиф шуда нумӯ мекунанд ё аз сабзиш монда нобуд мешаванд (расми 93). Муборизаи байни намуд хеле бошиддат мешавад. Чунки эҳтиёҷи ҳаётии индивидҳои як намуд якхела мешаванд.



Расми 92. Мубориза байни намудҳо. 1- оҳуҳо; 2 – зебраҳо; 3- филҳо.



Расми 93. Рақобат байни дарах-
тони шомили як намуд.

хоби зимистона мераванд.

Истифодаи инсонҳо аз муносибати байни организмҳо. Шиддатнок будани муборизаро байни организмҳои шомили як намуд ба эътибор гирифта, ҳангоми ташкил кардани боғҳои нав бо назардошти намуди дарахтҳои мевадор ниҳолҳо дар фосилаи маълум шинонда мешаванд. Ҳангоми бо роҳи сунъӣ барпо кардани чангалҳо ба ҳок гифаҳои замбӯруғ андохта, микориза ҳосил карда мешавад. Дар республикаамон барои бо роҳи сунъӣ зиёд кардани моҳиҳо дар кӯлҳо ва ҳавзҳо аввало онҳоро аз моҳиҳои дарранда (шӯртан) ва он қадар аҳамият надошта (гамбузия) тоза мекунанд. Баъд аз он дар ҳавзҳои об моҳиҳои барои хоҷагӣ муҳим зиёд карда мешаванд. Барои бо асоси илмӣ пеш бурдани хоҷагии сайёдӣ биологияи ҳайвонот, яъне, даври наслгузорӣ, миқдори насл, муддати ба воя расидани онҳо, бо ҷӣ физиогирияшон, муносибати байни организмҳо дар маркази диққат қарор мегирад.

Дар нобудшавии ҳайвонҳои дарранда – гург, рӯбоҳ нақши санитарии онҳо – нобудшавии бисёр индивидҳои нимчон, касал ба ҳисоб гирифта мешавад.

Назар ба растаниҳои маъданӣ растаниҳои худрӯй ҷонсаҳт мешаванд. Барои он ки онҳо дар рушди растаниҳои маъданӣ (пиёз, сабзӣ, резиска ва ғайраҳо) таъсири манфӣ нарасонанд, хишова карда, аз алафҳои бегона халос карда мешаванд. Ҳангоми мубориза алайҳи ҳашароти зараррасон – кашафкана, кирми себ, кирми кӯсак, шира ва ғайраҳо аз микрофанус, тиллоҷашм, трихограмма, афелинус, тугмачагамбуск (подолия) энтобактерияҳо паҳн карда мешаванд. Барои мубориза алайҳи ҳашароти зараррасон паррандаҳои ҳашаротхӯр, чунончи, соҷ, фотимачумҷуқ ҷалб карда мешаванд. Барои ҳосил гирифтани аз растаниҳои аз канор гардолудшаванда аз орои асал истифода мебаранд.

Муборизаи организмҳо алайҳи шароити номусоиди табиати ғайриорганикӣ.

Омилҳои табиати ғайриорганикӣ ба рушди организмҳо, зистани онҳо таъсири калон мерасонад. Бо омадани тирамоҳ ҳамаи растаниҳои яксола, ҳамчунин, қисмҳои болои заминии растаниҳои алафӣ бисёрсола ҳам нобуд мешаванд, зеро зок тухмӣ, реша, лӯнда ва пиёзи онҳо боқӣ мемонад. Бисёр ҳайвонҳо, масалан, дар об ва хушкӣ мезистаҳо, хазандаҳо ба ҳолати қарахт мегузаранд, паррандаҳо муҳочират мекунанд, ширхӯрон ба



Калимаҳои таъягоҳӣ: муборизаи байни организмҳои ба як намуд мансуб, муборизаи байни организмҳои ба ҳар гуна намуд мансуб, муборизаи организмҳо алайҳи шароити номусоиди табиати ғайриорганикӣ.



Савол ва супоришҳо:

1. Чаро ҳамаи наслҳои гузоштаи организм ба воя намерасанд?
2. Дарвин муборизаро барои зиндагӣ ба чанд ҳел чудо кардааст?
3. Қадом намуди мубориза барои ҳаёт шиддатнок мешавад ва барои чӣ?
4. Ба муборизаи байни организмҳои шомили ҳар ҳел намуд мисолҳо оред.
5. Муборизаи организм ба муқобили шароити номусоиди табиати ғайриорганикӣ дар чӣ гуна мисолҳо инъикос мешавад?



Супоришҳо барои иҷрои мустақилона:

Супориши 1. Ҷадвалро пур кунед.

Намудҳои мубориза барои ҳаёт	Моҳияти он	Мисолҳо

Супориши 2. Мутобиқ ба мисолҳои ба намудҳои мубориза барои ҳаёт овардашуда ишораи “+”-ро гузоред.

Мисолҳо	Намудҳои мубориза барои ҳаёт		
	1	2	3
Тулакқунии мавсимии ширхӯрон			
Муборизаи хирсҳои бӯр барои ҷойи зист			
Мубориза барои равшанӣ дар гандумзор			
Ба ҳоби зимистона рафтани ҳайвонот			
Даррандагӣ			
Кӯчбандии паррандаҳо			
Каннибализм			
Муборизаи гургҳо ва рӯбоҳҳо барои туъма			
Бо барги растанӣ ғизогирии кирми шапалаки қарам			
Фишор дода баровардани қаламушҳои сиёҳ аз ҷониби қаламушҳои ҳокистарранг			
Дар байни гориллаҳо мубориза барои роҳбарии гала			
Фишор дода бароварда шудани як намуди кенча аз ҷониби намуди кенчаи дигар			
Дар моли сиёҳ паразитӣ қардани кирми ҷигар			
Эзоҳ: 1 – мубориза дар доҳили намуд; 2 – муборизаи байни намудҳо; 3 – муборизаи табиати ғайриорганикӣ ба муқобили шароити номусоид			

§ 42. ИНТИХОБИ ТАБИЙ ВА НАМУДҶОИ ОН

Мубориза барои зист дар вобастагӣ бо ҳалокшавии бисёр организмҳо, зиндагӣ қардани баъзеҳои дигараш рӯй медиҳад. Тағйирпазирии инфиродӣ дар организм дар се намуд намоён мешавад. Як хели онҳо барои организм муфид аст, хели дуҷуми онҳо барои организмҳо бефарқ, сеюмияш бошад, зарарнок аст. Одатан организмҳои молики тағйирпазирии зарарнок дар зинаҳои гуногуни тараққиёти шахсӣ нобуд мешаванд. Тағйирпазирии барои организм бефарқ ба ҷонсахтии онҳо таъсир намерасонад. Инфиродҳои молики тағйирпазирии ғоиданок ба сабаби он ки дар мубориза ба муқобили дохили намуд, байни намудҳо ё шароити номусоиди муҳити абиотикӣ андаке афзалиятҳо доранд, зиндагӣ мекунад. Дар мубориза барои зист зиндагӣ қардани организмҳои дорой аломат ва ҳосиятҳои ғоиданок, нобудшавии дорой ҳамин гуна аломат ва ҳосиятҳо набуда **интихоби табиӣ** номида мешавад.

Интихоби табиӣ – омили асосии ҳаракатдихандаи эволютсияи организмҳо. Ба фикри Ч. Дарвин интихоби табиӣ – натиҷаи мубориза барои зиндагӣ буда, ҷараёни биологист, ки аз зиндагӣ қарда, наслгузории организмҳои дорой тағйиротҳои инфиродии ғоиданок, яъне, зиндагӣ қардани формаҳои мутобиқшуда, ҳалокшавии организмҳои дорой тағйиротҳои беманфиат, иборат аст. Тағйирпазирии ирсӣ барои интихоби табиӣ асос ба ҳисоб меравад. Ба туфайли интихоби табиӣ гуногунии организмҳо меафзояд, сохти организмҳо дар ҷараёни эволютсия мураккаб мешавад, намудҳои ба муҳит ба дараҷаи кофӣ мутобиқнашуда нобуд мегарданд.

Ч. Дарвин ҷараёни интихоби табииро бо интихоби сунъӣ муқоиса қард. Агар интихоби сунъиро инсон пеш барад, интихоби табииро табиат идора мекунад. Ҳангоми гузарондани интихоби табиӣ инсон доимо манфиати худро ба назар мегирад. Ба ин боис ба туфайли интихоби табиӣ дар навъ ва зотҳои баровардашуда аломату ҳосиятҳои барой манфиати инсон хизматкунанда хуб ривож меёбад. Дар интихоби табиӣ манфиати инсон не, балки манфиати организм дар ҷойи аввал меистад. Организмҳои ба мубориза барой зиндагӣ мутобиқшуда нисбат ба организмҳои мутобиқнашуда камтар нобуд мешаванд. Ин бошад, худ аз худ далолат медиҳад, ки интихоби табиӣ дар мутобиқшавии организм ба муҳит, популятсияи нав, дар бавучудоии намудҳо омили асосӣ мебошад.

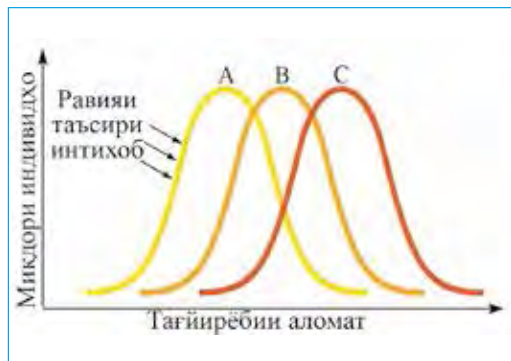
Айни замон 3 намуди интихоби табиӣ фарқ мекунад: 1) ҳаракатдиханда; 2) стабилкунанда; 3) дизруптивӣ.

Интихоби стабилкунанда. Ин интихоб тағйирпазирии популятсияро коҳиш медиҳад, устуворияшро меафзояд. Ҳаёти ҳар як популятсия ба муҳит вобаста аст. Ё барой зиндагӣ қардан бояд ҳамеша ба шароити муҳит

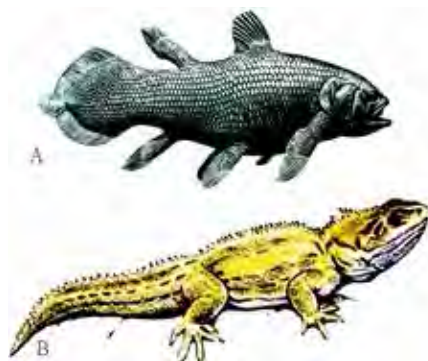
мутобиқ шавад. Агар дар байни якчанд насл шароити зист тағйир наёбад, дар он ҳолат популятсия – ба дараҷаи баланди мутобиқшавӣ соҳиб мегардад ва тағйирпазирии интихоби табииро ба ҷониби устуворӣ равона мекунад. Формаҳои ба муҳит хуб мутобиқшуда, дорои формҳои миёна ҳифз карда мешаванд, организмҳои аз меъёр гузашта нобуд мешаванд.

Ба ҳалокат дучоршавии формаҳои генотипашон якбора тағйирёфта дар популятсияҳои табиӣ якчанд маротиба мушоҳида гардидаанд. Масалан, мушоҳидаи аз болои гунчишкҳо гузарондаи Г. Бемпесро гирифтани мумкин. Ҷабади бӯрони барфи саҳт 132-то гунчишкҳои нимҷонро аз саҳро ба лаборатория овардааст. 72-тои онҳоро зинда кардааст. Бемпес болҳои гунчишкҳои зинда ва мурдари андоза кардааст. Дарозии боли гунчишкҳои зинда монда миёна, боли гунчишкҳои мурда бошад, дароз ё кӯтоҳ будааст, бинобар ин, муайян гардидааст, ки формаҳои дарозии болҳои миёна ҳангоми бӯрон зинда мондаанд ва гунчишкҳои болашон аз меъёр берун нобуд шудаанд.

Хурдиву калонӣ ва шакли гули растаниҳои бо ёрии ҳашаротҳо гардолудшаванда нисбат ба гули растаниҳои бо ёрии шамол гардолудшаванда тағйир намеёбанд. Устувории сохти гулҳои бо ёрии ҳашаротҳо гардолудшаванда ба эволютсияи яқояи растаниҳо ва гардолудкунандаи онҳо вобаста аст. Дар байни микдори бачаҳои парранда ва ғизои овардаи волидаи онҳо вобастагӣ мавҷуд аст. Соч дар лонааш аз ҳама зиёд 5-то тухм мегузорад. Агар аз 5-то зиёд гузорад, норасоии ғизо барои нобудшавии бачаҳои сабаб мешаванд.



Расми 94. Интихоби стабилкунанда.



Расми 95. Интихоби стабилкунанда:
А – латимерия; Б – гаттерия.

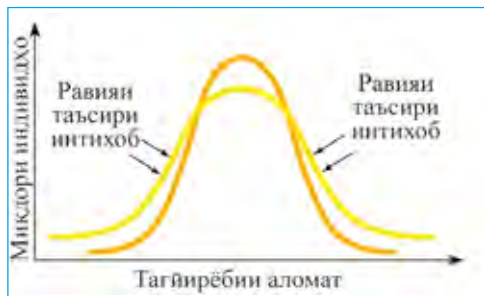
Таъсири интихоби стабилкунанда дар одамони низ дида мешавад. Дар ҳуҷайраи одамони дар меъёр мавҷудияти 44-то аутосома ва 2-то хромосомаи чинсиро медонед. Дар тухмҳуҷайраи тухмгузоштаи зан 44-то аутосома ва якто хромосомаи Y бошад, ба таври дигар гӯем, хромосомаи X нарасад, дар

он ҳолат ҳомила дар шиками модар баъди 2-3 моҳ ривоч намеёбад ва исқоти табиӣ рӯй медиҳад.

Интиҳоби ба ҳифзи индивидҳои аломатҳояшон ба дараҷаи миёна ё ба дараҷаи ба он наздик нигарондашуда *интиҳоби стабилкунанда* номида мешавад (расми 94).

Дар шароити муҳити тағйирнаёбанда ҳифз гардидани организмҳое мисли гаттерия, гингко билоба, латимерия натиҷаи интиҳоби стабилкунанда аст (расми 95).

Интиҳоби ҳаракатдиҳанда. Ин намуди интиҳоби табиӣ ҳудуди тағйирпазирии ирсии популятсияро васеъ мебардонад.



Расми 96. Интиҳоби ҳаракатдиҳанда.

индивидҳои қуҳна ба вучуд омадани индивидҳои ба шароити нави муҳит мутобиқ характернок аст.

Дарвин хангоми сафари панҷсола дар қазираи укёнусҳои зуд-зуд шамоли сахт мешуда ҳашаротҳои дарозболро кам, ҳашаротҳои болдор ва беболи рудиментро зиёд дучор омадааст. Тибқи эзоҳи олим ба туфайли он ки дар ин гуна қазираҳо шамоли сахт мезавад, ба сабаби он ки ҳашаротҳои болҳояшон дар меъёр ба он бардошт карда наметавонанд, шамол онҳоро парронда ҳалок кардааст. Ҳашаротҳои болдор ва беболи рудименти дар натиҷаи мутатсияҳо ба вучуд омада мутлақо ба ҳаво парвоз накарда, дар роғ ва ковоқиҳои гуногун пинҳон шудаанд. Ба туфайли он ки ин чараён бисёр ҳазорсолаҳо давом кардааст, тағйирпазирии ирсӣ ва интиҳоби табиӣ омили дар қазираҳои калон камшавии



Расми 97. Эволютсияи асп – натиҷаи интиҳоби ҳаракатдиҳанда аст.

хашаротҳои болхояшон дар меъёр ва зухур қардани индивидҳои болдор ва беболи рудимент шудааст. Хели интихоби табиӣ таъминкунандаи ҳосилшавӣ ва рушди аломату ҳосиятҳои нави организмҳо **интихоби ҳаракатдиҳанда** номида мешавад (расми 96).

Нестшавии боли баъзе парранда ва хашаротҳо, ангушти паҳлуии сумдорон, чашми ҳайвонҳои дар ғор муқим, реша ва барги растаниҳои паразит натиҷаи таъсири интихоби ҳаракаткунанда мебошад. Ба туфайли ба оҳистагӣ тағйирёбии шароити муҳит ин намуди интихоби табиӣ аз ҷиҳати фенотип ва генотип формаҳои навро ҳосил мекунанд. Он омили асосии пайдоиши намудҳои нав ва ҷараёни эволютсия дар олами органикӣ ба ҳисоб меравад.

Интихоби дизруптивӣ. Дар баъзе ҳолатҳо дар байни организмҳои дар ҷойи муайян паҳншуда ба як намуд мансуб ду ва аз он зиёд гурӯҳи индивидҳои

аз ҳамдигар мутафовит мумкин аст дучор оянд. Ин натиҷаи интихоби дизруптивӣ мебошад, ки боз як шакли алоҳидаи интихоби табиӣ аст (расми 98). Чунончи дар тугмачагамбуски дунуктадор ҳодисаи полиморфизми мавсимиро дидан мумкин аст. Формаҳои сиёҳтоб, сурхина, саҳтболи ин гамбуск дида мешавад. Сурхинаболҳо дар зимистон ба туфайли пастшавии ҳарорат кам нобуд шуда, дар моҳҳои тобистон кам насл медиҳанд. Баракс, формаҳои сиёҳболон дар зимистон ба ҳарорати паст тоб наоварда, бештар ҳалок гардида дар моҳҳои тобистон бошад, зиёд насл медиҳанд. Аз ин мебарояд, ки ба воситаи ба фаслҳои гуногуни сол мутобиқшавӣ ин ду гурӯҳи тугмачагамбус насли худро нигоҳ медоранд.



Расми 98. Интихоби дизруптивӣ.

дар зимистон ба ҳарорати паст тоб наоварда, бештар ҳалок гардида дар моҳҳои тобистон бошад, зиёд насл медиҳанд. Аз ин мебарояд, ки ба воситаи ба фаслҳои гуногуни сол мутобиқшавӣ ин ду гурӯҳи тугмачагамбус насли худро нигоҳ медоранд.

Калимаҳои таъягоҳӣ: интихоби табиӣ, ҳаракатдиҳанда, стабилкунанда, дизруптивӣ.

Савол ва супоришҳо:

1. Мубориза барои зистро чӣ гуна эзоҳ медиҳед?
2. Нақши интихоби табииро дар эволютсия фаҳмонед.
3. Нақши интихоби ҳаракатдиҳандаро дар эволютсия фаҳмонед.
4. Нақши интихоби стабилкунандаро дар эволютсия фаҳмонед.
5. Нақши интихоби дизруптивиро дар эволютсия фаҳмонед.



Интихоби стабилкунанда	Интихоби харакатдиҳанда	Интихоби дизруптивӣ

§ 43. МУТОБИҚШАВӢ ДАР ОЛАМИ ОРГАНИКӢ – НАТИҶАИ ЭВОЛЮТСИЯ

Мутобиқшавӣ – ин сохти дохилӣ ва берунии организмҳо, функция, ҳулку атвори органҳо ва ба шароити муҳити муайяни зист мувофиқ омадани тарзи зиндагӣ мебошад. Аломатҳои мутобиқшавии ба худ хоси дар ҳамаи организмҳои зинда мавҷуд барои дар муҳити ҳуди онҳо зиндагикунанда зистан, дар мубориза барои зист ғолиб омадан, насли солим гузошта, нишонаҳои худро ба авлоди оянда интиқол додан имкон фароҳам меорад. Мутобиқшавӣ бо ҷонсаҳтӣ, рақобатбардорӣ ва насли солим гузоштани организмҳо узван вобаста аст. Ҷонсаҳтӣ гуфта дар муҳити ҳуди организмҳо паҳншуда генотипи худро яқбора тағйир надода дар меъёр зиндагӣ кардан дар назар дошта мешавад. Рақобатбардорӣ муқобилиятҳои табиати мурда ва зиндаи организм, аз ҷумла, ғизо ёфтани, бо дигар чинс ҷуфт шудан, соҳибӣ кардани ҷойи зистро мағлуб кардан аст. Наслгузори бошад, бо дар меъёр гузаштани наслгузори организмҳо вобаста аст. Ин се компоненти мутобиқшавӣ ба ҳамдигар вобаста буда, натиҷаи эволюсионии ба воситаи интихоби табиӣ таркибёфта ба ҳисоб меравад. Ба сабаби он ки шароити муҳити берунӣ гуногун аст, аломатҳои мутобиқшавии организмҳо ҳам ҳархела мешаванд.

Мутобиқшавии морфологӣ. Дар натиҷаи таъсири омилҳои муҳити берунӣ дар сохти бадани организмҳо хусусиятҳои ба ин муҳит мувофиқ пайдо мешаванд. Масалан, шакли бадани паррандаҳо барои зиндагӣ кардан дар муҳити ҳаво, шакли бадани моҳиҳо дар муҳити об ёрдам медиҳанд. Ба мутобиқшавиҳои морфологии ҳайвонҳо ранги ғимоя, ниқобкашӣ, мимикрия, ранги огоҳидиҳанда, ранги раҳгумзананда мисол мешаванд.

Ранги ғимоя. Дар бисёр ҳолатҳо барои он ки ранги зоҳирии ҳайвонҳо ба ранги муҳити зиндагикунандаи онҳо мувофиқ аст, кам ба назар мерасад (расми 99). Одатан, сангпушт, калтакалос, морҳои дар дашт зиндагикунанда ба ранги қум, ҳайвонҳои кишвари шимолӣ – хирс, қабк, рӯбоҳ ба ранги сафед, қурбоққай дарахтӣ, ғаҳворачунбон, сӯзанак ба сабаби дар байни барғҳо зиндагӣ кардан, кирми шапалаки қарам ба ҷиҳати бо барғҳо ғизо гирифтани ба ранги сабз мешаванд. Агар ранги муҳит бо назардошти фаслҳо тағйир ёбад,

дар он ҳолат ранги ҳайвонот ҳам тағйир меёбанд. Масалан, дар минтакаи миёнаи Аврупо рӯбоҳ, харгӯш, қабк, қоқум (горностаи) дар зимистон ба як ранг, дар тобистон ба ранги дигар мешаванд.

Ниқобкашӣ. Дар баъзе ҳолатҳо шакл ва ранги бадани ҳайвон ба барг, навада, муғча, растаниҳои атроф монанд мешавад. Чунончи ранг ва шакли ҳашароти (чупчик палочник) навадаи борикро, сӯзанмоҳӣ обсабзхоро, моҳии аспӣ



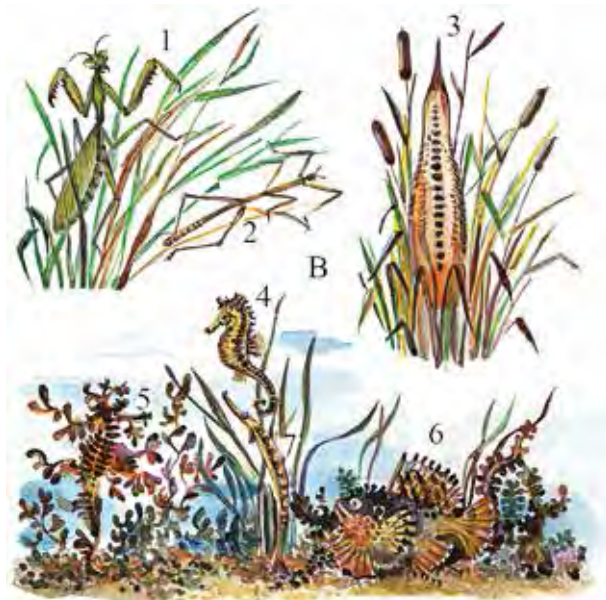
Расми 99. Ранги ҷимояи ҳайвонҳо:

- 1 – малаҳи сабз;
- 2 – кирми қадамзан;
- 3 – қурбоққай дарахтӣ;
- 4 – қиёфай тобистонаи қабк;
- 5 – қиёфай зимистонаи қабк;
- 6 – эҷкемар;
- 7 – қиёфай тобистонаи қоқум (горностаи);
- 8 – қиёфай зимистонааш.

баҳрӣ растаниҳои обиро ёдовар мешаванд (расми 100). Шакли баъзе моллу-скаҳои дупаллагӣ ба муғчаҳои растаниҳои обӣ монанд мешаванд. Шакл, нақш ва рағҳои болҳои шапалак каллимаи дар Малая паҳншуда ба барг монанд аст.

Ранги огоҳқунанда. Намуди зоҳирии баъзе ҳайвонҳо рангоранг буда, ба чашм баръало менамояд. Гамбуски чавзо, тугмачагамбуск, ору, оруи мӯяқдор, аксари шапалакҳо ба “дӯсту душман” намудор шуда, бо ранги худ онҳоро “огоҳ месозанд”. Ҳайвонҳои ранги огоҳидиҳанда дошта воситаҳои иловагии аз душман ҷимоякунанда доранд. Ба воситаҳои ҷимояи хусусии онҳо бӯйҳои бади дар бадан истехсолкунанда, моеъҳои захрнок, бо мӯяҳо пӯшида шудани бадан, найзаҳо ва ғайраҳо дохил мешаванд.

Мимикрия. Дар баъзе ҳолатҳо ҳайвонҳои зиёд нобудшаванда бо ранг ва шакли бадани худ ба организмҳои “дорои ранги огоҳкунанда” тақлид мекунанд.



Расми 100. Ниқобкашии ҳайвонҳо:

- 1 – гаҳвораҷунбон;
- 2 – чупчик;
- 3 – даканг;
- 4 – аспҷаи баҳрӣ;
- 5 – моҳии лағтаҷӣ;
- 6 – “масҳарабоз”-и баҳрӣ;
- 7 – нинамоҳӣ.

Ба организмҳои кам ҳалокшавандаи “дорои ранги огоҳкунанда” тақлид кардани ҳайвонҳои беҳимояи аз ҷониби қушандаҳояшон бисёр нобудшаванда **ҳодисаи мимикрия** номида мешавад. Аз ҷиҳати ранг ба ороҳо монандшавии баъзе навъҳои пашша ва шапалақҳо, ба тугмачагамбускҳо шабоҳат пайдо кардани нонҳӯракҳо, ба ранги морҳои захрдор шудани морҳои безаҳр мисоли ҳодисаи мимикрия мебошад (расми 101). Ҳаминро бояд гуфт, ки рангҳои ҳимоя ва огоҳкунанда бо хатти ҳаракати ҳайвон вобаста шаванд, боз ҳам бештар самара медиҳад.

Паррадаи даканг, ки дар найистонҳо зиндагӣ мекунад, бо ранги парҳои худ най (қамиш)-ро ба хотир меорад. Ба ин нигоҳ накарда, ягон хавф ҳис кунад, он зуд гарданастро ёзонда, минкорашро бардошта ночунбида меистад. Дар ин гуна вазъият онро душманаш пай намебарад.



Расми 101. Ранги ”огоҳқунанда”-и хайвонот ва ҳодисаи мимикрия.

- 1 – белянка;
- 2 – шапалаки гелеконуси захрдор;
- 3 – шапалаки оинамонанд;
- 4 – пашшай ғинг-ғингқунанда;
- 5 – оруи оддӣ;
- 6 – аспиди марҷони захрнок;
- 7 – мори обии америкоии безахр;
- 8 – гамбуски “хонқизи”;
- 9 – нонхӯрак.

Аз ҷиҳати ранг ва шакл тақлид кардан фақат ба организмҳо не, ҳатто ба тухмҳо ҳам хос аст. Масалан, фохтак, мисли паррандаҳои дигар лона наме-созад ва тухмашро дар лонаи паррандаҳои хурд – дурроҷи сиёҳ, чархресак (сангобдавак), булбул мегузорад. Аз ҳама муҳимаш ин ки фохтак пеш аз тухм гузоштан тухми ана ҳамин паррандаҳо дар лонаашон гузоштаро дида, ба онҳо тақлид намуда, тухм мегузорад ва ранг, ҳаҷми тухмҳои гузоштаи ӯ ба тухми соҳибони лона монанд мешавад.

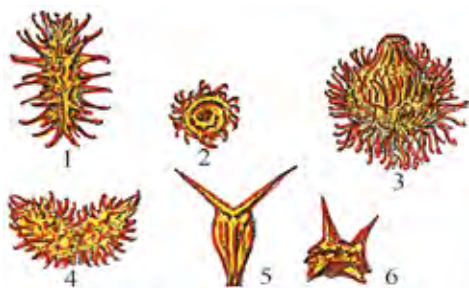
Ранги ба иштибоҳ андозанда. Бадани ин гуна ҳайвон бо доғҳо ва рахҳои алобуло пӯшида шудааст. Ин доғҳо, рахҳои алобуло диққату эътибори душманро ба иштибоҳ меандозад. Ранги пӯсти зебра, жирафаро ба ин мисол кардан мумкин аст.

Мутобиқшавии физиологӣ. Ин мутобиқшавӣ ба ҳарорати бадан, дар хун дар ҳолати устувор нигоҳдоришавии концентратсияи намак ва қанд ни-гаронда шудааст. Организмҳо дар зинаҳои гуногуни ҳаёти шахсӣ нисбат ба тағйирёбии намак, намӣ, ҳарорати муҳити атроф тағйирнопазирии худро хифз мекунад. Масалан, растаниҳо барои аз давраи ороми зимистона муътадил гу-заштан дар ҳуҷайраи онҳо миқдори об коҳиш ёфта, концентратсияи моддаҳои маҳлулшуда меафзояд. Барои дар хуни туленҳо, ки ба муддати зиёд зери об меистанд, **баста гирифтани** оксиген ба ғайр аз гемоглобин миоглобин нис-батан бештар иштирок мекунад. Дар бадани ҳайвонҳои саҳроӣ бисёр чамъ шудани моддаҳои равшан ба мутобиқшавии физиологӣ мисол шуда метавонад.

Мутобиқшавии этологӣ. Ин намуди мутобиқшавӣ дар хатти ҳаракати ҳайвонҳо намоён мегардад. Ҳайвонҳо ба воситаи ҳаракатҳои ба худ хос аз душманони худ ҳимоя карда мешаванд, ғизо ёфта, захира мекунад, ба мавсимҳои сол мутобиқ гардида, чуфт интиҳоб мекунад ва зиёд мешаванд, насли худро ҳимоя мекунад. Ҳайвонҳо барои аз душман амон мондан пинҳон мешаванд ё ҳаракатҳои тарсонанда иҷро мекунад. Ғамхорӣ барои насл баҳри зиндагӣ қардани намуд аҳамияти қалон дорад. Моҳии соми америкой то ривоч ёфтани тухми худро ба тарафи шикам часпонда мегардад. Қурбоққай повитуха тухми бордоқуниро то ривоч ёфтани қурбоққайи ҷавон дар тарафи қафо “нигоҳ дошта” мегардад. Бо фарқ аз муҳрадорони дараҷаи паст паррандаҳои тухми худро ба лонаҳои махсуси худ гузошта, бо ҳарорати танаи худ онҳоро гарм месозанд. Тухм ва ҷўҷай худро паррандаҳои волидайн бонӣ ва ҳимоя мекунад. Мутобиқшавии вобаста ба ғамхорӣ ба насл дар ширхўрон, хусусан, пурзўр мешавад.

Мутобиқшавии олами растаниҳо. Дар растаниҳо низ мисли ҳайвонҳо нисбат ба омилҳои муҳити беруни якҷанд мутобиқшавии мавҷуданд. Масалан, дар норасоии намай растаниҳо гуногун мутобиқ мешаванд. Барги як навъи растаниҳо бо қабати мум (фикус), дар навъҳои дуюмӣ бошад, бо мўяқҳои ғафс пўшида шудаанд. Баргҳои саксаул ба “тангача”-ҳои хурд табдил ёфтаанд. Барги янтоқ хурд ва саҳт аст, бисёр шохчаҳош ба шакли хоранд. Растаниҳо кактус, алоэ, агава сероб мебошанд. Даври вегетатсия баъзе растаниҳо ниҳоят, кўтоҳ, Масалан, алафи Дантонӣ дар аввали баҳор сабзида, рушд ёфта, ба тухмгузорӣ расидагӣ мекунад. Растаниҳои мисли янтоқ, шабоқ хангоми беобӣ ба воситаи рехтани барги худ ҳаётанро нигоҳ медоранд. Якҷанд мутобиқшавии бо аз қанор ва ёрии ҳашаротҳои гардолудшавии растаниҳо алоқаманд мавҷуданд. Растаниҳои ба воситаи ҳашаротҳои гардолудшаванда бо қалонии гулбаргҳо, гуногунии ранг, паҳн қардани хушбўйӣ, ҷудо қардани нектар ҳашаротҳоро ба худ ҷалб месозанд. Баръакс, гули растаниҳои бо ёрии шамол гардолудшаванда хурд, ноаён, бебўй, гардҳояш хеле сабук мешаванд. Нисбат ба паҳншавии мева ва тухмии растаниҳо низ якҷанд мутобиқшавиро дидан мумкин аст. Дар мева ва тухми қоч, сада, айлант, заранг, ки бо ёрии шамол паҳн мешаванд, ҷавонаи болмонанд, дар пундонаи ғўза мўяқҳо мешаванд. Дар меваи череда, зардҷой, қариқиз, қўйтикан (рогоголовиқ), чангак, хор мўяқҳо буда, онҳо ба воситаи ба пашми ҳайвонот, пари паррандаҳо, либоси одамон часпидан ба масофаҳои дур паҳн мешаванд (расмҳои 102-103). Меваҳои мағздор, донадор ва бедонаи сероб аз ҷониби паррандаҳо ва дигар ҳайвонҳо истеъмол гардида, тухмиҳои ҳазмнашуда ба воситаи ахлот ба берун

бароварда мешаванд. Ба ҳамин тариқа онҳо ба ҷойҳои дигар паҳн мешаванд. Дар мева ва тухмиҳои ба воситаи об паҳншаванда низ баъзе мутобиқшавиҳои мавҷуд аст.



Расми 102. Меваҳои бо ёрии ҳайвон ва одамон паҳншаванда.

1 – меваи репишка; 2 – ғилофаки бедаи расанда; 3 – сабадчаи “шастдор”-и қариқиз; 4 – меваи хордори гўсфрандхор 5 – меваи халандаи эбалак; 6 – меваи халандаи оҳанхор.

Ба ҷойи хулоса мо мутобиқшавӣ гуфта дар муҳити маълум зарурати зистани организмҳои зинда, наслгузории муътадилро мавриди назар қарор медеҳем.

Асли баромади мутобиқшавӣ. Дарвин дар шароити муайяни муҳити табиӣ чӣ гуна пайдо шудани мутобиқшавиҳои мураккаб ва гуногуни организмро бо асоси илмӣ фаҳмонда дод. Бо мақсади муайян кардани чи қадар дурустии мулоҳизаи Дарвин маълумотҳо оид ба тағйирёбии ранги бадани шапалақхоро таҳлил карда мебароем. Бо оғоз аз асрҳои XVIII–XIX дар наздик ба 70 намуди тангаболҳо тағйирёбии ранги бадани маълум гардид. Сабаби ин гуна тағйиротҳо дар намуди шапалаки қоч ҳаматарафа омӯхта шуд (расми 104). Бадани шапалаки мазкур ба ранги сафед буда, он хангоми дар пўстлохи қоч сафед нишастан ба чашм наменамояд. Бинобар ин, он вазифаи ҳимояро мегузарад. Дар давоми 200 соли охир дар бисёр мамлики Аврупо ба сабаби зиёдшавии заводу фабрикаҳо ва партовҳои аз онҳо ҷудошуда шаҳр, марказҳои



Расми 103. Меваҳои бо ёрии шамол паҳншаванда

1 – қоч; 2 – сада; 3 – заранг; 4- дарахтии бӯйдор – айлант; 5 – шумтол.



Расми 104. Формаҳои дар шаҳр (сиёҳтоб) ва саҳро (сафедтоб) будаи шапалаки қадамзани қоч.

саноатӣ ифлос гардида, тана, шоҳу шабба, барғҳои дарахтон бо дуда ва чанг рӯйпӯш гардиданд. Маълум аст, ки тағйирёбии омилҳои муҳит ба организмҳои дар он ҷо зиндагӣ кунанда таъсир мерасонад. Бинобар он, дар ҷойҳои деҳот дар натиҷаи тағйирпазирии мутатсионӣ шапалакҳои сиёҳтоб пайдо шаванд, онҳо зуд аз ҷониби паррандаҳои ҳашаротхӯр истеъмол гардида, нест мешуданд. Дар марказҳои саноатишуда бошад, ба сабаби ба ранги тана, шоҳу шаббаи дарахтони дудазада будани ранги шапалакҳо вазифаи ҳимояро адо кардааст. Ба ҳамин тариқ, дар шаҳр шапалакҳои сиёҳтоб, дар деҳот шапалакҳои сафед аз ҷиҳати миқдор зиёд гардидаанд. Бинобар муайян кардани генетикҳо дар шапалаки қоч тағйирёбии ҳагги ҳаракати ранги тана ба мутатсияи ген алоқаманд аст.

Нисбӣ будани мутатсияи организмҳо. Мутобиқшавии организмҳо ба шароити муҳит дар ҷараёни таърихии дарозмуддат ба туфайли таъсири интихоби табиӣ пайдо шудааст. Ба ин нигоҳ накарда, он мутлақ набуда, нисбӣ мебошад. Характери нисбӣ доштани мутобиқшавиро бо ёрии далелҳои зиёд собит кардан мумкин аст. Мутобиқшавиҳои дар организм барои ҳифзи як намуд пайдошуда барои истифода аз намуди дигар самара надод. Масалан, косаҳои сангпушти даштӣ онро аз ҳайвонҳои дарранда ҳимоя кунанд ҳам, аз паррандаҳои дарранда мисли уқоб, қарғас ҳимоя карда наметавонанд. Чунки онҳо сангпуштро аз ҳаво саҳт ба замин партофта, пора карда меҳӯранд. Ба мисли ҳамин “пӯсти хордор”-и хорпуштак ҳам ўро аз ҳайвонҳои дарранда, хусусан, аз рӯбоҳ ҳимоя карда наметавонанд. Морҳои барои аксари ҳайвонҳо, инсонҳо зараррасонро росуҳо, хорпуштакҳо, ҳукҳо хӯрданашон маълум аст. Оруро аксари паррандаҳои ҳашаротхӯр намехӯранд. Лекин онҳо дар атрофи Сирдарё ғизои асосии паррандаи орухӯри мансуби оилаи ғалевоҷ мебошад. Болҳои дарозии парасту дар муҳити ҳаво ғоиданок бошад ҳам, барои дар замин ҳаракат кардани он ҳалал мерасонад. Ба мисли ҳамин пардаи байни ангуштони ғози кӯҳӣ барои дар об шино кардан мувофиқ аст, лекин барои дар хушкӣ ҳаракат кардан мусоидат намекунад. Муборизаи ҳайвонҳо барои ҳаёт таҳти таъсири интихоби табиӣ ташаккул ёфтааст, инстинктҳо баъзан ба мақсад мувофиқат намекунанд. Чунончи шапалакҳои шабона ба инстинкти аз гулҳо ҷамъоварӣ кардани нектар соҳибанд. Бо ҳамин шапалакҳои шабона ба лампаи равшанидиханда наздик шуда, ҳудахро нобуд мекунад, ки ҳар як донишомӯз дидааст. Ҳамаи инҳо аз он далолат медиҳанд, ки ҳамаи мутобиқшавиҳои организм мутлақ нест, балки нисбӣ мебошанд.



Калимаҳои таъягоҳӣ: чонсаҳтӣ, рақобатбардорӣ, наслгузори муътадил.



Савол ва супоришҳо:

1. Оиди мутобиқшавии морфологӣ гуфта диҳед.
2. Аҳамияти мутобиқшавӣ дар олами растаниҳо.
3. Нисбӣ будани мутобиқшавии организмро чӣ гуна баҳо медиҳед?
4. Дар асоси донишҳои аз зоология омӯхтаатон ба мутобиқшавии этиологии ширхӯрон мисол оред.



Супориш барои иҷрои мустақилона:

Номи растани	Усули пахншавӣ	Намуди мева	Мутобиқшавӣ

1. Растаниҳои янтоқ ва коровякро дида бароед. Аломатҳои ба норасоии намӣ мутобиқшавии онҳоро муайян кунед.

2. Дар ҳар ду растани аз ҳайвонҳои алафхӯр аломатҳои мутобиқшавиро ёбед. Дар асоси натиҷаи мушоҳида чадвали зеринро ёбед.

Т/г	Растаниҳо	Аломатҳои дар норасоии намӣ мутобиқшавӣ	Мутобиқшавӣ оид ба ҳифз кардан аз ҳайвонҳои алафхӯр
1	Янтоқ		
2	Коровяк		

МАШҒУЛИЯТИ ЛАБОРАТОРИИ 4

Мавзӯ: Ба муҳит мутобиқшавии организмҳои зиндари омӯхтан.

Мақсади машғулияти лабораторӣ: омӯхтани намудҳои ба муҳити зиндагӣ мутобиқшавии организмҳо

Ҷиҳозҳои лаборатория. Моҳиҳои аквариум, тӯтии қафас, канарейка ё хӯсаи парранда, сангпушти зиндаи дар гӯша буда ё расмҳои рангаи онҳо.

Рафти кор:

1. Тӯтии қафас, канарейка ё хӯсаи паррандаро дида бароед.
2. Аломатҳои ба парвоз мутобиқшавии соҳти берунии паррандаҳоро муайян кунед.
3. Дар асоси донишҳои дар дарси зоология гирифтаатон аломатҳои ба парвоз мутобиқшавии соҳти дохилии паррандаҳоро муайян кунед.
4. Дар асоси натиҷаҳои мушоҳида чадвали зеринро пур кунед.

Аломатҳои паррандаҳо	Аломатҳои мутобиқшавӣ
Аломатҳои ба парвоз мутобиқшавии сохти берунии паррандаҳо	
Аломатҳои ба парвоз мутобиқшавии скелети паррандаҳо	
Аломатҳои ба парвоз мутобиқшавии узвҳои нафасгирии паррандаҳо	
Аломатҳои ба парвоз мутобиқшавии узвҳои ҳозимаи паррандаҳо	
Нисбӣ будани мутобиқшавии паррандаҳо	

5. Дар асоси донишҳои аз дарсҳои зоология омӯхтагон аломатҳои ба муҳити об мутобиқшавии сохти берунӣ ва дохилии моҳихоро муайян кунед.

6. Дар асоси натиҷаи мушоҳида чадвали зеринро пур кунед.

Аломатҳои моҳихо	Аломатҳои мутобиқшавӣ
Аломатҳои ба муҳити об мутобиқшавии сохти берунии моҳихо	
Аломатҳои ба муҳити об мутобиқшавии сохти дохилии моҳихо	
Нисбӣ будани мутобиқшавии моҳихо	

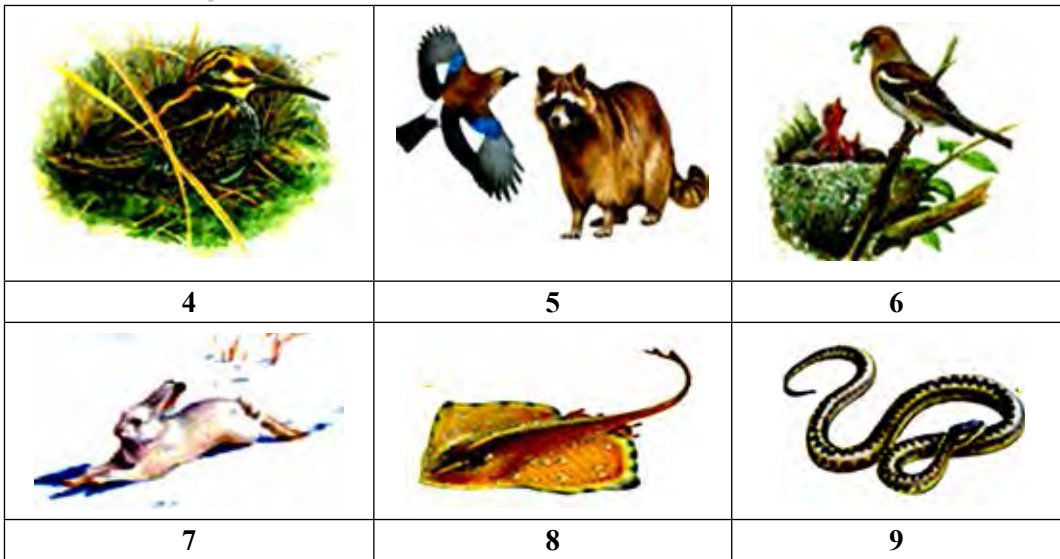
7. Аломатҳои ба муҳити дашт мутобиқшавии сохти берунӣ ва хулқу атвори сангпуштҳоро дар асоси дониши гирифтагон муайян кунед.

8. Дар асоси натиҷаи мушоҳида чадвали зеринро пур кунед.

Ҷиҳатҳои сангпушт	Аломатҳои мутобиқшавӣ
Аломатҳои ба муҳити дашт мутобиқшавии сохти берунии сангпуштҳо	
Аломатҳои ба муҳити дашт мутобиқшавии хулқу атвори сангпуштҳо	
Нисбӣ будани мутобиқшавии сангпуштҳо	

9. Ба зери расмҳои додашуда намудҳои мутобиқшавии олами ҳайвонотро нависед.

Мутобиқшавии олами ҳайвонот		
		
1	2	3



10. Дар асоси донишхоятон дар бораи қувваҳои ҳаракатдиҳандаи эволютсия оиди механизми пайдоиши мутобиқшавӣ ҳулоса бароред.

§ 44. НАЗАРИЯИ СИНТЕТИКИИ ЭВОЛЮТСИЯ

Популятсия воҳиди ибтидоии эволютсия аст, ки ба қисмҳои таркибии аз худ хурд тақсим нашуда, мумкин аст дар доираи намуд мустақилона эволютсионӣ инкишоф ёбад. Популятсия аз индивидҳо ташкил ёфтааст. Дорои ҳар гуна мутатсияи муфид бошад ҳам, организми алоҳида ҳеҷ гоҳ ҷараёни эволютсиониро содир намекунад. Саҳми индивидҳо ба ҷараёни эволютсия аз дар ҷараёни афзоиш аз насл ба насл гузарондани аҳбори генетикӣ иборат аст. Ҷараёнҳои эволютсионии ба пайдошавии популятсияи нав, ки дар дараҷаи намуд, яъне дар дохили намуд содир мешавад, намуди кенча, ба пайдоиши намуд мекӯшидагӣ **микрoэволютсия** номида мешавад.

Популятсия воҳиди хурдтарин ва асосии эволютсия ба шумор меравад. Зеро ҷараёни эволютсионӣ дар дохили популятсия шурӯъ мешавад. Дар байни индивидҳои популятсия доимо тағйирпазирии ирсӣ пайдо мешавад. Ба туфайли афзоиши чинсӣ ин тағйирпазирӣ дар байни индивидҳои популятсия паҳн мешавад. Ба туфайли мубориза барои зист ва интихоби табиӣ, ки дар популятсия бурда мешавад, индивидҳои дорои тағйиротҳои муфид ҳифз гардида, насл медиҳанд. Дар ҷараёнҳои эволютсионии баъд аз ин популятсия намуди кенча

ва намудро ҳосил мекунад. Тағйиротҳои равонашудаи генофонди популятсия дар натиҷаи интиҳоби табиӣ мегузаранд. Ба туфайли интиҳоби табиӣ генҳои ба генофонди популятсияҳо муфид, яъне, дар шароити муҳити мазкур зиндагии организмҳоро таъминкунанда устувор қарда мешаванд. Ҳиссаи онҳо зиёд гардида, таркиби умумии генофонд тағйир меёбад.

Дар асри XX масъалаҳои мисли ирсият ва тағйирпазирӣ, муносибатҳои байни организмҳои шомили як ва ҳар хел намуд, структураи намуд ҳаматарафа мавриди таҳлил қарор гирифтанд. Бахшҳои нави биология мисли генетика, экология, биологияи молекулярӣ ташаккул ёфтанд. Дар натиҷаи ба дарвинизми классикӣ илова шудани фанҳои мазкур назарияи синтетикӣ эволютсия офарида шуд.

Қоидаҳои асосии назарияи синтетикӣ эволютсияро ба таври зерин ифода қардан мумкин аст:

1. Популятсия – воҳиди хурдтарин, элементарии эволютсия.
2. Тағйирёбии таркиби генетикӣ популятсия ҳодисаи элементарии эволютсия ба шумор меравад.
3. Материали ибтидоии эволютсия тағйирпазирӣ мутатсионӣ ва комбинативӣ ба ҳисоб меравад.
4. Омилҳои ҳаракатдиҳандаи эволютсия: аз мавҷи популятсия, ҷараёнҳои генетикӣ автоматикӣ (дрейфи генҳо), мутатсия, алоҳидашавӣ, интиҳоби табиӣ дар мубориза барои зист зоҳиршаванда иборат аст.
5. Тағйирпазирӣ мутатсионӣ ва комбинативӣ, мавҷи популятсия ва алоҳидашавӣ омилҳои дорои характери тасодуфӣ равонанашуда мебошанд.
6. Омилҳои равонакунандаи эволютсия интиҳоби табиӣ дар асоси мубориза барои зист пайдошаванда аст.
7. Эволютсия ҷараёни ба оҳистагӣ ва дароз давомкунанда мебошад.
8. Намуд аз воҳидҳои ба ҳамдигар вобаста, аз ҷиҳати морфологӣ, физиологӣ ва генетикӣ мутафовит, аммо аз ҷиҳати репродуктивӣ алоҳиданашуда – намудҳои кенча ва популятсияҳо иборат аст.
9. Мубодилаи аллелиҳо, ҷараёни генҳо фақат дар доираи намуд рӯй медиҳанд.
10. Эволютсия дорои характери дивергентӣ мебошад, яъне аз як намуд якҷанд намуд пайдо шуданаш мумкин, баъзан бошад, аз як намуди ягона намуди ягонаи дигар пайдо шуданаш мумкин аст.
11. Микроэволютсия дар доираи намуд, макроэволютсия дар воҳидҳои систематикӣ аз намуд баланд ҷараёнҳои эволютсионӣ ба вучуд ояндаро ифода мекунад.



Калимаҳои таъҷибӣ: микроэволюция, генофонд, дрейфи генҳо, мавҷи популяция, алоҳидашавӣ.



Савол ва супоришҳо:

1. Дрейфи генҳо фаҳмонед.
2. Мавҷи популяцияро фаҳмонед.
3. Алоҳидашавиро фаҳмонед.

§ 45. ПАЙДОИШИ НАМУДҲО

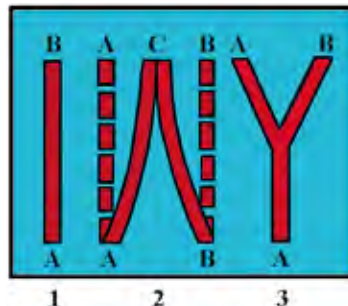
Чараҳои дар табиат ҳосилшавии намудҳои нав дар популяцияҳои аз мутацияҳо ғайр шурӯъ мешаванд. Олимон се усули асосии пайдошавии намудро фарқ мекунанд. Дар усули якум дар ҳолати зиёд нашудани миқдори намудҳо ҷойи як намудро намуди дигари нав соҳиб мешавад. Дар усули дуюм дар натиҷаи ҷуфтшавии организмҳои оид ба ду хели намуд пайдоиши намуди сеюм мушоҳида мегардад. Ҷудошавии аломатҳои усули сеюм ба дивергенсия вобаста аст (расми 105).

Индивидҳо дар доираи як намуд ба ҳар гуна популяцияҳо мансуб буда, озод ҷуфт шуда, насл диҳанд, намуд яклухт ва том ба ҳисоб меравад. Барои ҳосил шудани намуди нав бошад, дар байни популяцияҳо бояд алоҳидашавӣ ба вучуд ояд. Фарқияти байни аломат ва ҳосиятҳои популяцияҳои алоҳидашуда пурзӯр гардида, ба пайдоиши намудҳои нав оварда мерасонад.

Ҳангоми фаҳмондани пайдоиши намудҳо ду душворӣ ба назар мерасад: яке аз онҳо дарозмуддат будани пайдоиши намуд ва дар таҷриба душвории организм бошад, дуюмаш, дар ҳар организм гуногун будани пайдоиши намуд аст.

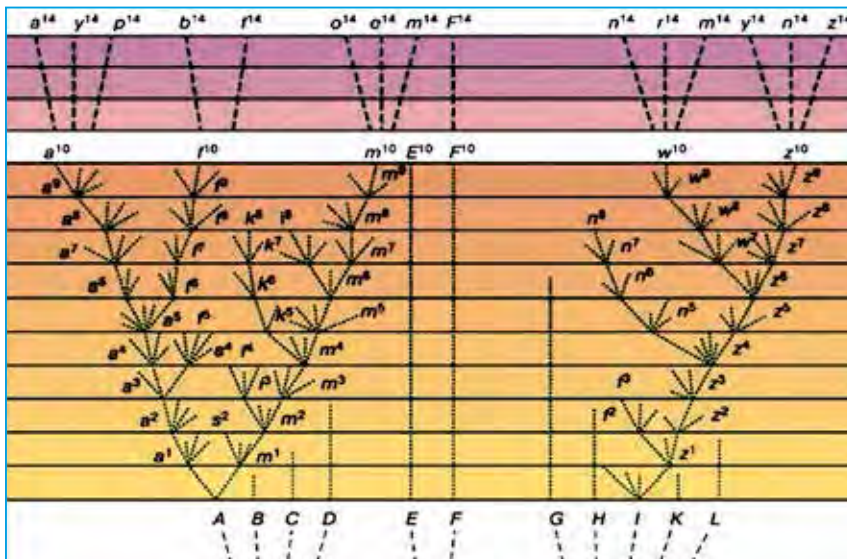
Бо тағйирёбии шароити зист ба туфайли интиҳоби табиӣ фарқи байни популяцияҳои ба як намуд мансуб торафт зиёд мешавад. Оқибат дар доираи як намуд якчанд гурӯҳи бо аломату ҳосиятҳои худ аз ҳамдигар фарқкунанда ҳосил мешаванд. Мубориза барои зист дар бисёр ҳолатҳо ба оҳиста-оҳиста камшавӣ, ҳалокшавии формаҳои фосилавӣ, ба зиндагӣ қардани ба муҳити тағйирёфта мутобиқшудаҳош сабаб мегардад.

Оқибат дар чараҳои таърихӣ як намуди аҷдод метавонад якчанд намудҳои навро ба вучуд овард. Бинобар таълимоти Дарвин навҳои нав аз



Расми 105. Равияҳои филетикӣ (1), дурагакунӣ (2), дивергенсия (3)-и пайдоиши намудҳои нав.

хисоби дар табиат дар организмҳо аз насл ба насл ирсӣ гардида, чамъ шудани тағйиротҳои хурди пайдошуда ба вучуд меояд. Дар натиҷаи ба ҳар гуна шароит мутобиқшавии организми доираи як намуд якҷанд намудҳо ҳосил мешаванд, дар расми 106 шумо аз намуди А бо гузашти вақт сето намуди нав, аз намуди В дуто намуди нав ба вучуд омаданаширо мебинед. Ин тағйиротҳои намуди нав дар навбати худ ҳосил гардидани 14 намуди навро ифода намудааст. Дар баъзе ҳолатҳо як намуд ба охиштагӣ тағйир ёфта, ба намуди дигар табдил меёбад. Аз ҷиҳати микдор тағйир наёфтани намудҳо, ба E^{10} , F^{10} табдил шудани намудҳои E, F ба ин мисол шуда метавонад.



Расми 106. Пайдоиши намудҳои нав бинобар таълимоти Дарвин.

Баъди Дарвин дар натиҷаи пайвастшавии фанҳои генетика, экология, систематика ва дигар фанҳои табиӣ бо дарвинизми классикӣ дар бораи намуди биологӣ, таркиби он, пайдоиши намудҳои нав бисёр маълумотҳо чамбоварӣ шуданд. Бинобар нишондоди ин маълумотҳо дорои сохти политиқикӣ будани ҳар гуна намуди биологӣ, яъне, аз ҳамдигар кам ё зиёд аз индивидҳои аз ҷиҳати морфологӣ, физиологӣ, экологӣ, генетикӣ мутафовит ташкил ёфтани боз ҳам рӯшантар мегардад. Пайдоиши намуди нав маҷмӯаи генҳо, хромосомаҳои ягона, ба ҳамдигар вобаста будани намуди аҷдодро вайрон карда, ба воситаи ба вучуд овардани генофонди нави он амалӣ мегардад.

Типҳои пайдоиши намуд дар ду равия мегузарад (расми 107).

1. Пайдоиши намуди аллопатрикӣ ё географӣ.

2. Пайдоиши намуди симпатрикӣ ё экологӣ.

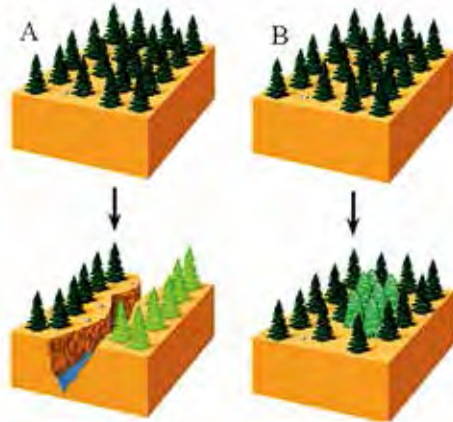
Дар навъи якуми пайдоиши намуд пайдошавии монеаҳои географӣ, дар навъи дуюми он пайдошавии монеаҳои репродуктивӣ ба нигоҳ дошта шудани мубодилаи генҳо дар байни популятсияҳо сабаб мешаванд.

Пайдоиши намуд бо равияи аллопатрикӣ ё алоҳидашавии географӣ.

Ҳангоми васеъ шудани ареали намуд ё дар натиҷаи ҷараёнҳои бузурги географӣ: ғечидани қитъаҳо, ҳосилшавии кӯҳ, саддҳои об якҷанд популятсияи алоҳи-

дашуда ба вучуд меоянд. Дар натиҷаи тағйиротҳои ирсӣ, мубориза барои ҳаёт ва интиқоби табиӣ популятсияҳо дар таркиби гени популятсияҳо оҳиста-оҳиста фарқиятҳо ба вучуд меоянд. Ин ҷараён ба ҳосилшавии намуди нав оварда мерасонад. Намудҳои кенҷаи тазарви хивагӣ, етгисойӣ, мурғобӣ, кавказӣ, манҷурӣ, японӣ айнан бо ҳамин роҳ ба вучуд омадаанд. Дар ҳар ҷазира дорои қиёфаи ба худ хос будани вюрокҳои кӯҳии ҷазираҳои Галапагос ҳам натиҷаи алоҳидашавии географӣ мебошад (расми 108). Дар кӯли Байкал бисёр намудҳои дар дигар ҷойҳо диданашавандаи моллюскҳо, харчангҳо, моҳиҳо ва кирмҳо воমেҳӯранд. Чунки 20 млн сол пеш кӯли Байкал дар натиҷаи ҳосилшавии кӯҳҳо аз ҳавзҳои дигари об ҷудо шуда мондааст. Ҳамчунин, намуди моҳии сохтаи куракбинии дар Сирдарё ва Амударё зиндагикунанда ҳам натиҷаи алоҳидашавии географӣ ба ҳисоб меравад. Намудҳои моҳии ба он наздик дар дарёи Миссисипии Америкаи Шимолӣ зиндагӣ мекунад. Авлоди ғӯза ҳам ба пайдошавии намудҳои равияи алоҳидашавии географӣ мисоли равшан аст. Намудҳои ин авлод бо оғоз аз даври бӯр аз ҳамдигар ҷудо шудаанд ва ба Америка, Осиё, Африка, Австралия паҳн шудаанд.

Пайдошавии намуд дар равияи симпатрикӣ дар доираи ареали намуди аҷдод бо содиршавии алоҳидашавӣ вобаста аст. Популятсияҳои алоҳидашуда бо намуди аҷдод дар як ареал паҳн мешаванд. Одатан, гурӯҳи индивидҳои алоҳидашуда аз вакилҳои намуди аҷдод бо фарқ аз муддати наслгузорӣ ё ҷойи зист ё худ аз ҷиҳати ҷинсӣ ҷудо шуда меистанд. Аз популятсияҳои бо ҳамин усул алоҳидашуда баъдтар ба туфайли тағйирпазирии мутатсионӣ, интиқоби



Расми 107. А – пайдошавии намуди аллопатрикӣ; В – пайдошавии намуди симпатрикӣ.



Расми 108. Алоҳидашавии географӣ. Намудҳои кенҷаи тазарв.

метавонанд. Дар баъзе ҳолатҳо дар ҷараёни тақсимшавии хучайра бо таъсири омилҳои муҳити берунӣ паҳншавии хромосомаҳо вайрон мешаванд. Зиёд ё камшавии миқдори хромосома барои ба вучуд омадани намудҳои нав асос мегарданд. Дар авлоди скердаи мансуби оилаи мураккабгулҳо намудҳои 3, 4, 5, 6, 7 хромосомадор, дар авлоди илоқ намудҳои аз 12-то то 43-то хромосомадор мавҷуданд. Тағйиротҳои дар дук (урчук)-и тақсимшавии хучайра ҳосилшаванда барои ба ду кутб тақсим нашудани хучайра ва ба вучуд омадани намудҳои полиплоиди хромосомаҳо сабаб мешавад. Чунончи мавҷудияти намудҳои 18, 36, 90 хромосомадори шомили авлоди хризантема, 24, 48, 72 хромосомадори авлоди тамоку, 14, 28, 42 хромосомадори гандум муайян гардидаанд. Хромосомаи намудҳои полипоид нисбат ба намудҳои дорони маҷмӯи диплоидӣ ба шароити номусоиди муҳит бештар мутобикшавандаанд.

Баъзе намудҳои растаниҳо бо роҳи дурагакунӣ пайдо шудаанд. Чунончи, ҷуфтшавии олу ва олуи кӯҳӣ дар натиҷаи ду ҳисса зиёд шудани миқдори

табӣ намудҳои нав пайдо мешаванд. Дар кӯли Ланаои Филиппин, ки 10 млн сол пеш пайдо шудааст, аз як намуди моҳии аҷдоди ягона бо равияи симпатрикӣ 18 намуди моҳӣ, аз як намуди аҷдоди гурӯҳи харчанги паҳлушиноқунанда 250 намуди нав пайдо шудааст. Ба ҳамин тариқа бо равияи симпатрикӣ пайдошавии намудҳои нав аз натиҷаи алоҳидашавии экологӣ будани он далолат медиҳад.

Дар натиҷаи алоҳидашавии экологӣ дар доираи ареали умумӣ 5 намуди ҷиттак ба вучуд омадааст. Ҷиттаки калон дар боғ бо ҳашаротҳои калон, ҷиттаки маскавӣ бо тухм ва кирми ҳашарот, ҷиттаки лазоверка бо ҳашаротҳои хурди байни пӯстлохи дарахт, буттаҳо, ҷиттаки кокулдор бошад, бо тухми растаниҳо ғизо мегиранд.

Дар натиҷаи мутатсияҳои хромосома ва геном, дурагакунӣ пайдошавии намудҳои нав ҳам ба равияи ҳосилшавии намуди симпатрикӣ мисол шуда

хромосомаҳо ба вучуд омадаанд. Маҷмӯи гаплоиди хромосома дар олу 16, дар олуи кӯҳӣ бошад 8, пас, маҷмӯи гаплоиди хромосомаи дар дурага дар он ҳосилшуда ба 24 баробар аст. Ба фикри олимони намуди ҳербатсеуми 13 будаи маҷмӯи гаплоиди хромосомаро бо намуди дигари 13 хромосомадор байни ҳам чуфт кунонда, баъд аз ҳисоби ду ҳисса зиёд шудани маҷмӯи хромосомаи дурага намудҳои хирзутум, барбадензе ва ғӯзай дорой маҷмӯи 52 хромосома ҳосил шудааст, гуфта тахмин карда мешавад.



Калимаҳои таъягоҳӣ: филетикӣ, дивергенсия, дурагакунӣ, равияи аллопатрикӣ, равияи симпатрикӣ.



Савол ва супоришҳо:

1. Душвориҳои фаҳмондани пайдошавии намудҳо аз чиҳо иборатанд?
2. Аҳамияти мутатсияро дар пайдоиши намуд эзоҳ диҳед.
3. Схемаи дар расми 106 додасударо эзоҳ диҳед.
4. Механизми пайдошавии намуди аллопатрикиро фаҳмонед.
5. Механизми пайдошавии намуди симпатрикиро фаҳмонед.
6. Чараёнҳои пайдошавии намуди аллопатрикӣ ва симпатрикиро муқоиса кунед.
7. Чаро дар ҳайвонҳо ҳодисаи полиплоидия кам вомерӯрад?



Супоришҳо барои иҷрои мустақилона:

Супориши 1. Дар асоси донишҳои аз фанҳои ботаника ва зоология гирифтагон барои пайдоиши намуди аллопатрикӣ ва симпатрикӣ мисол биёред.

Ҳосилшавии намуди аллопатрикӣ	Ҳосилшавии намуди симпатрикӣ

Супориши 2. Зинаҳои пайдошавии намудро ба тарзи схема ифода кунед.

§ 46. БАРОИ ИСБОТИ ЭВОЛЮТСИЯ ДАЛЕЛҲОИ ФАНҲОИ БИОЛОГИЯИ МОЛЕКУЛЯРӢ, СИТОЛОГИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ

Ба сабаби он ки эволютсия чараёни хеле ҳам дарозмуддати таърихӣ мебошад, дар давоми фурсати кӯтоҳ мушоҳида кардани ин чараён имкон надорад. Хусусан, барои ҳосилшавии воҳидҳои калони систематикӣ миллион солҳо лозим аст. Чараёнҳои эволютсионии дар доираи намуд содиршаванда **микрo-эволютсия** номида мешавад. Чараёни пайдошавии гурӯҳҳои систематикӣ аз намуд боло **макрoэволютсия** ном дорад. Ба сабаби он ки микроэволютсия дар муддати кӯтоҳ рух додана мумкин аст, ин чараёнро мустақим омӯхтан

илоч дорад. Ба сабаби он ки чараёнҳои эволюсионии макроэволютсия, яъне, воҳидҳои систематики аз намуд боло: авлод, оила, гурӯҳ, синф, тип дар давоми миллионҳо сол амалӣ мешаванд, онро бевосита мушоҳида кардан имкон надорад. Ба ин боис макроэволютсия бо далелҳои бавосита, яъне мавҷудоти дар давраҳои қадим зиста ҳалок шуда, айни замон зиндагидошта, ҳамчунин, сохти беруниву дохилӣ, инкишоф, муқоисаи байниҳамдигарии чараёнҳои ҳаётии онҳо муайян карда мешавад. Макроэволютсия давоми узви микроэволютсия ба ҳисоб меравад. Зеро тағйирпазирии мутатсионӣ ва комбинативии микроэволютсия, гуногун будани популятсия, омилҳои ҳаракатдиҳандаи эволютсия ба макроэволютсия ҳам таъсири худро мегузоранд.

Дар исбот кардани макроэволютсия аз якҷанд далелҳои фан истифода мебаранд.

Биологияи молекулярӣ. Дар сохти ҳуҷайра, дар бо энергия таъмин кардани чараёнҳои он сафедаҳо, кислотаҳои нуклеин, липидҳо, карбогидратҳо ҷойгоҳи асосӣ доранд. Дар байни онҳо сафедаҳо ва кислотаҳои нуклеин макромолекулаҳои мебошанд, ки дар ҳаёти ҳуҷайра мавқеи муҳим доранд.

Барои муайян кардани тағйироти макромолекулаҳо дар як давраи маълуми тараққиёти намудҳои аз ҷиҳати бавучудой наздик ва дур дурагакунии макромолекулаҳо (ДНК), муайян кардани тартиби ҷойгиршавии аминокислотаҳои таркиби молекулаи сафеда (гемоглобин, миоглобин, ситохром) ва усулҳои дигар қорбаст мегарданд. Ҳолати ҳозираи инкишофи биологияи молекулярӣ имкон доштани таҳлили тағйиротҳо дар ҷойгиршавии нуклеотидҳои ДНК-и организмҳои ба намудҳои гуногун мансуб, аминокислотаҳои молекулаи сафеда ва оқибат муайян кардани дараҷаи монандӣ ва фарқи байни онҳоро нишон медиҳад. Мубодилаи ҳар як аминокислота дар молекулаи сафеда бо тағйироти нуклеотидҳои як, ду, се вобаста аст. Ба ин сабаб мубодилаи аминокислотаҳои дар ин ё он молекулаи сафеда бударо ба инбат гирифта, максимум ва минимуми миқдори мубодилаи нуклеотидҳои таркиби генро, ки дар синтези ана ҳамин молекулаи сафеда иштирок кардаанд, бо ёрии компютер ҳисоб кардан мумкин аст. Бо таъба маълумотҳои дастрас дар бораи дар байни вақти муайян дар молекулаи сафеда ба ҳисоби миёна чӣ қадар мубодила шудани аминокислота, дар ҷойгиршавии нуклеотидҳои таркиби ген чӣ гуна тағйиротҳо ба вучуд омадааст, ҳукм баровардан мумкин.

Сафедаи гемоглобини эритроцитҳои одам аз дуто занҷири α ва дуто β ба ҳам монанд ташкил ёфтаанд. Ҳар як занҷири занҷири α аз 141-то, ҳар як занҷири занҷири β аз 146-то боқимондаи аминокислота иборат аст. Занҷирҳои

α ва β -и гемоглобин аз ҳамдигар фарқ кунанд ҳам, пайдарҳамии чойгиршавии аминокислотаҳои онҳо ба ҳамдигар монанд аст. Ин ҳолат аз дар ҷараёни таърихӣ дар натиҷаи дивергенсияи занҷири полипептиди ягона пайдошавии занҷирҳои α ва β -и гемоглобин далолат медиҳад. Дар тараққиёти таърихӣ олами органикӣ ба туфайли тағйирпазирии мутатсионӣ дар гурӯҳҳои гуногуни ҳайвон дар занҷири α ва β ҳам мубодилаи аминокислотаҳо содир шудаанд.

Ҷадвалҳои 17, 18

Фарқи таркиби аминокислотаҳои занҷири гемоглобини одам ва ҳайвонҳои дигар (бинобар В. Грант)

Намудҳо	Миқдори фарқҳо	
	Занҷири α	Занҷири β
Одам – шимпанзе	0	0
Одам – горилла	1	1
Одам – асп	18	25
Одам – буз	20 – 21	28–33
Одам – муш	16-19	25
Одам - харгӯш	25	14

Фарқи таркиби аминокислотаҳои ситохроми S-и одам ва организмҳои дигар

Намудҳо	Миқдори фарқҳо
Одам – макака	1
Одам – асп	12
Одам – кафтар	12
Одам – мор	14
Одам – қурбоққа	18
Одам – ақула	24
Одам – дрозифила	29
Одам – гандум	43
Одам – нейроспора	48

Аз маълумотҳои дар ҷадвали 17 додашуда аён мегардад, ки гемоглобини одам ва маймунҳои одамшакл бинобар муттасилии аминокислотаҳо тақрибан монанд аст, лекин фарқи байни одам ва гурӯҳҳои дигари ҳайвонҳои ширхӯр хеле калон буда, ба 14-33 баробар аст. Ба ин монанд маълумотҳо ҳангоми муқоиса кардани одам ва дрозифила бо таркиби аминокислотаҳои сафедаи ситохроми S-и организмҳои дигар ҳам ба назар мерасад.

Суръати дараҷаи эволютсияи сафеда дар давоми сол бо мубодилаи аминокислотаҳои таркиби он муайян карда шавад, суръати эволютсионии генҳо ба воситаи муайян кардани аҳамияти нуклеотидҳо аниқ карда хоҳад

шуд. Одатан дар намудҳои аз ҷиҳати систематикӣ ба ҳамдигар наздик миқдори мутатсияҳо кам, дар намудҳои дур бошад, баракс, зиёд мешавад. Ба ин сабаб, масалан, сохти молекулаи одам ба сохти ДНК-и маймуни макака 66% монанд бошад, ба барзгов 28%, ба каламуш 17%, ба моҳии ласос 8 %, ба бактерияи таёқчайи рӯда ҳамагӣ 2% монанд буданаш муайян гардидааст.

Соатҳои молекулярӣ эволютсия. Одатан ба воситаи дар якҷанд намуҳо муайян кардани дивергенсияи сафедаҳо дар бораи муддати аз ҳамдигар ҷудошавии онҳо мулоҳиза ронда мешавад. Бо назардошти аминокислотаҳои таркиби сафеда муддати дивергенсияи ин ё он авлод, оила, гурӯҳ, синф, типҳо муайян карда мешаванд. Масалан, дар натиҷаи омӯхтани шачараи сафедаи β-глобин сохти он аз ин 400 млн сол пеш одам бо моҳии карп, 225 млн сол пеш ехиднаҳо бо одам, 70 млн сол пеш сағ бо одам дар аҷлод монандӣ доштаанд, гуфта хулоса бароварда шуд.

Ситология. Танаи растанӣ, ҳайвон, одам аз хучайраҳо таркиб ёфтааст. Ин гуна монандии сохти бадани ҳамаи мавҷудоти зинда аз як шоха ба вучуд омадани онҳоро собит мекунад. Дар хучайраҳои растанӣ, ҳайвон, одам мавҷудияти мембрана, ситоплазма, ядро, органоидҳои ситоплазматикӣ: намуди эндоплазматикӣ, рибосома, метохондрияҳо, аппарати Голҷӣ, дар ҳамаи мавҷудот якхела будани коди генетикӣ ҳам аз як будани асли баромади намояндагони гуногуни олами органикӣ далолат медиҳад.

Эмбриология. Ҳамаи ҳайвонҳои бисёрхучайра инкишофи шахсии худро аз тухмхучайраи тухмигузошта – зигота шурӯъ мекунад. Тақсимшавии зигота, ҳолати ду, сеқабатаи чанин, аз варақҳои он ҳосил шудани органҳои гуногун мушоҳида мегардад. Монандии байниҳамдигарии инкишофи эмбрион, махсусан, ҳангоми муқоиса кардани ҳайвонҳои ба як тип ё як синф мансуб ба чашм мерасад. Масалан, синфи ҳайвонҳои муҳрадор: моҳиҳо, дар об ва хушкӣ зиндагикунандаҳо, хазандаҳо, паррандаҳо, ширхӯрон дар даврҳои битидоии инкишофи эмбрионалӣ ба ҳамдигар хеле монанд буда, дар сар, бадан, дум, назди гулӯ роғҳои ғалсама мавҷуд аст. Бо инкишоф ёфтани эмбрион монандии байни ҳайвонҳои шомили синфи гуногун коҳиш меёбад. Дар онҳо аломату хосиятҳои ба синф, гурӯҳ, оила, авлод ва намуди ҳамин ҳайвон хос пайдо мешавад. Чунончи, эмбриони горилла ва одам дар нахуст монанд бошад ҳам, дар даврҳои минбаъдаи инкишофи эмбрион дар эмбриони одам пешона, дар эмбриони горилла бошад, ҷағ ба пеш дамида баромаданашро дидан мумкин.

Бинобар ин, дар инкишофи эмбрионалии ҳар як ҳайвон аввал калон, дар охир бошад, аломатҳои ба воҳидҳои систематикӣ хурд хос ривоч меёбанд. Ба

таври дигар гӯем, дар инкишофи эмбрионалӣ тақроршавии кӯтоҳи ривочёбии таърихӣ ва аз умумӣ ба хусусӣ чудошавии аломатҳо руҳ медиҳад (расми 109). Ин қонуни биогенетикӣ номида мешавад. Қонуни биогенетикӣ дар дунёи ҳайвонот ифодаи худро меёбад. Масалан, кафлесакӣ қурбоққа зинаи инкишофи моҳихоро, ки аҷдоди дар об ва хушкӣ зиндагикунандагон мебошанд, тақрор мекунад. Қонуни биогенетикӣ ба растаниҳо ҳам тааллуқ дорад. Дар навъҳои ғӯзай маъдани аз пунбадона сабзида аввал баргҳои яклухти пластинкагӣ, баъдтар баргҳои қисмдор ҳосил мешаванд. Ҳамаи баргҳои пояи намудҳои ғӯзай ёбӣ раймондӣ, қлотшианиум аз пластинкаи яклухт иборат аст. Лекин дар инкишофи шахсӣ ҳамаи зинаҳои инкишофи таърихӣ организм не, балки баъзеҳояш тақрор меёбанд, дигарҳояш меафтанд. Он бо миллион солҳо давом кардани инкишофи таърихӣ аҷдод; бо дар муддати ниҳоят кӯтоҳ гузаштани инкишофи шахсӣ эзоҳ дода мешавад. Дуюм, дар онтогенез формаҳои намоёни аҷдод не, балки фақат зинаҳои эмбрионӣ тақрор мешавад.



Расми 109. Зинаҳои инкишофи эмбрионалӣ дар муҳрадорон.

Модомки филогенез ба онтогенез таъсир мерасонад, онтогенез ба филогенез оё таъсир намерасонад, гуфта савол пайдо шуданаш амри табиист. Ҳаминро бояд қайд намуд, ки дар онтогенез фақат баъзе зинаҳои аҷдод афтода намонда, баъзан дар онҳо тағйиротҳои мушоҳиданашуда ҳам рӯй медиҳад. Инро олими рус А. Н. Северсов бо назарияи филоэмбриогенези худ исбот кард. Маълум аст, ки тағйирпазирии мутатсионӣ дар ҳар гуна зинаи ривочи эмбрионии индивид содир мешавад. Организмҳои дорои мутатсияи муфид дар мубориза барои ҳаёт, интихоби табиӣ ғолиб омада, мутатсияҳои фойданокро аз насл ба насл гузаронда, дар оқибат рафти филогенезро тағйир медиҳанд. Масалан,

дар пўсти хазандаҳо эпителиал ва ҳуҷайраҳои бофтаи пайвастукуандаи зери он инкишоф ёфта, тангачаҳо ҳосил мешаванд. Дар ширхӯрон бошад, эпителиал ва ҳосилаҳои бофтаи пайвастукуанда ривочи худро тағйир дода, дар байни пўст халтаи мӯйро инкишоф медиҳанд.



Калимаҳои таъягоҳӣ: макромолекулаҳо, гемоглобин, миоглобин, ситохром, соатҳои молекулярӣ, филогенез, онтогенез, раймондӣ, клотшианиум, А.Н.Северсов, филоэмбриогенез.



Савол ва супоришҳо:

1. Моҳияти макроэволютсияро кушода диҳед.
2. Дар исбот кардани эволютсия далелҳои фанни биологияи молекулярӣ аз чӣ ҷиҳат иборат аст?
3. Дар тағйирёбии генҳо чӣ ҷиҳат сабаб мешаванд?
4. Назарияи филоэмбриогенези А.Н.Северсовро чӣ гуна эзоҳ медиҳед?



Супоришҳо барои иҷрои мустақилона: Супориши 1. Ҷадвалро пур кунед.

Қонуни биологӣ	Кӣ кашф кардааст?	Моҳияти қонун
Қонуни биогенетикӣ		
Қонуни монандии эмбрионҳо		
Назарияи филоэмбриогенез		

Эзоҳ: Қонуни монандии эмбрионҳо аз синфи 9 ба ёд оред.

Супориши 2. Ҷадвали зеринро пур кунед.

Далелҳои фан	Таърифааш	Мисолҳо
Органҳои рудимент		
Атавизмҳо		

§ 47. ДАЛЕЛҲОИ ИЛМИИ АНАТОМИЯИ МУҚОИСАВӢ, ПАЛЕОНТОЛОГИЯ ДАР ИСБОТ КАРДАНИ ЭВОЛЮТСИЯ

Анатомияи муқоисавӣ. Дар исбот кардани макроэволютсия органҳои гомологӣ, аналогӣ, рудимент, ҳамчунин, ҳодисаи атавизм аҳамияти ниҳоят калон доранд.

Органҳои гомологӣ. Қатъи назар аз функцияи иҷро мекардааш органҳои аз ҷиҳати сохт ва бавуҷудӣ ба ҳамдигар монанд органҳои гомологӣ номида мешаванд. Дар намояндагони дар хушкӣ, об, ҳаво паҳншудаи ҳайвонҳои муҳрадор пойи пеш вазифаи роҳгардӣ, заминқобӣ, паридан, шинокуниро

ичро мекунад. Лекин дар ҳамаи онҳо пойи пеш аз устухонҳои китф, бозу, оринч, рӯйи каф, каф ва ангушт иборат аст (расми 110). Органҳои гомологӣ дар растаниҳо дида мешавад. Чунончи, шакли қақаки нахӯд, хорҳои зирк ва кактус барги тағйирёфта аст.

Органҳои аналогӣ гуфта органҳои аз ҷихати функцияи ичромекарда монанд, аммо аз ҷихати асли баромад гуногун фаҳмида мешавад. Хорҳои кактус аз тағйирёбии барг, хорҳои дӯлона аз поя, хорҳои садбарг, малина бошад, аз ҷавонаҳои эпидермис ҳосил шудааст (расми 111). Чашми моллюскҳои сарподорон бо чашми ҳайвонҳои муҳрадор низ ба органҳои аналогӣ мисол шуда метавонад. Дар моллюскҳои сарподор чашм аз ёзидани қабати эктодерма, дар муҳрадорон майнаи сар аз ҷавонаи паҳлу ривоч меёбад.

Рудимент ва атавизмҳо. Органҳои дар ҷараёни эволюсионӣ аҳамияти худро гумкарда **органҳои рудимент** номида мешаванд. Органҳои рудимент дар аҷдоди қадим муътадил ривоч ёфта ва функцияи маълумро иҷро кардааст. Дар ҷараёни эволюсионӣ онҳо аҳамияти биологии худро гум карда, дар шакли бақия нигоҳ дошта шудаанд (расми 112).

Ғилофҳои пояи решаи растаниҳо барги дар ҳолати рудимент ба ҳисоб мераванд. Органҳои рудимент дар растаниҳо ҳам, дар ҳайвонҳо ҳам дучор мешаванд. Ангуштҳои дуҷум ва чоруми асп, думғоза ва устухонҳои пойи қафои кит, як ҷуфт болҳои хурди пашшаҳо ҳам рудимент ба ҳисоб меравад. Органҳои рудименти растанӣ, ҳайвон, одамҳо низ далели муҳими эволюсионӣ ба шумор меоянд.

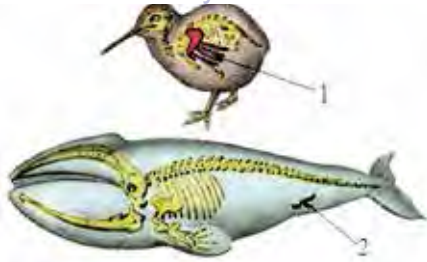
Инкишофи таърихии олами органикиро ҳодисаи атавизм ҳам тасдиқ мекунад. **Атавизм** дар баъзе индивидҳо ҳодисаи тақроршавии аломатҳои аҷдодӣ мебошад. Масалан, аҳёнан дар қафои тойчаҳо ҳолатҳои пайдошавии хатроҳҳои хира ҳам вомерӯрад. Ин аз он далолат мекунад,



Расми 110. Органҳои гомологӣ.



Расми 111. Органҳои аналогӣ: 1 – хори зирк аз тағйирёбии барг; 2 – хори дӯлона аз навда; 3 – хори акатсияи сафед аз барги паҳлӯй; 4 – хори маймунчон аз тағйирёбии пӯстлох ҳосил шудааст; 5 – ҳосилаи аз қафои кафаси сина баромадаи боли шапалак; 6 – боли уқоб; пардаи парвози кӯршапалак аз тағйирёбии пойи пеш ҳосил шудааст.



Расми 112. 1 – боқимондаи устухони скелети боли паррандаи кивии хомўшнашаванда; 2– боқимондаи скелети пойи қафо ва думғозаи кит.

ки ачдоди ёбоии аспи хонагӣ дорои пўсти рах-рах будааст.

Палеонтология. Маълумотҳои палеонтологӣ барои донистани олами растани ва ҳайвоноти қадим, барқарор кардани қиёфаи берунӣ, нишон додани робитаи байни намояндагони қадимӣ ва ҳозираи фауна ва флора имкон медиҳад. Маълумотҳои дар фанни биология чамъоваришуда олами органикӣ дар намуди ҳозира якбора пайдо нашуда, балки аз натиҷаи инкишофи таърихӣ дарозмуддат будани он гувоҳӣ медиҳад. Растани ва ҳайвонҳо тағйир ёфта, намояндагони ҳозираи олами органикиро

хосил карда бошанд, аксарияташон дар мубориза барои ҳаёт ва интиҳоби табиӣ ҳалок шудаанд ва дар ҳолати қадимӣ дар кишрҳои гуногуни Замин ҳифз карда мешаванд. Бисёр бемуҳраҳои устухони саҳт надошта, растаниҳои дараҷаи паст замбуруғҳо аз ҷониби микроорганизмҳо пора карда шуда, баъд аз худ ному нишон нагузоштаанд. Қисмҳои саҳти организмҳо хеле суғст тақсим гардида, моддаҳои минералии ба дохили онҳо воридшуда бо кремнезем ҷой иваз кардаанд. Дар ин гуна ҳолатҳо ҳодисаи ба санг табдилёбӣ рух додааст. Дар кишрҳои замин реша, устухон, скелет, ҷағҳо, дандонҳо, шохҳо, тангачаҳо, тўкумшуллуқ, пояҳои растани дар замонҳои қадим ҳалокшуда каме дар ҳолати пурра то вақти имрӯза ҳифз гардидаанд. Барои санҷидани ҷинсҳои таҳшиншуда шифҳои нафис, шаффофро дар зер микроскоп назорат карда, боқимондаи бактерия ва дигар организмҳои хурдро дидан мумкин аст.

Олимони палеонтолог ба боқимондаи ҳолати қадимии ҳайвонҳо нигоҳ карда, организмҳо дар давраи ҳаёт ҷӣ гуна бошанд, айнан ҳамон тавр қиёфа ва соҳти берунии онро барқарор месозанд. Дар барқароркунӣ аз методи реконструкция (аз лотинии *rekonstruktio* – аз нав барқароркунӣ)-и мувофиқ ба қонуни коррелятсияи биологи фаронсавӣ Ҷорҷ Кюве кашфкарда истифода бурда мешавад. Методи реконструкция устухон ва мушакҳои сар, даст, по ва баданро ба ҳамдигар пайваст намуда, муайян кардани нисбати он таъя карда мешавад. Бо ёрии методи реконструкция ба барқарор кардани қиёфаи зоҳирии ачдоди якҷанд ҳайвонҳои муҳрадор ва одам, ки дар даврҳои қадим зиндагӣ кардаанд, муваффақ шуданд. Ҷ. Дарвин дар даври худ солномаи палеонтологӣ нопурра гуфта нишон дода буд. Лекин ба он нигоҳ накарда, далелҳои палеонтологии дар соҳаи илм чамъшуда дар бораи дар даврҳои қадим ҷӣ гуна буда-

ни олами растанӣ ва ҳайвонот ба тасаввурот ҳосил кардан имконият фароҳам меорад.



Калимаҳои таъягоҳӣ: гомологӣ, аналогӣ, рудимент ва атавизмҳо.



Савол ва супоришҳо:

1. Дар исбот кардани эволютсия далелҳои илмии анатомияи муқоисавиро оваред.
2. Дар исбот кардани эволютсия далелҳои илмии эмбриологияро биёред.
3. Дар исбот кардани эволютсия далелҳои илмии палеонтологияро биёред.

§ 48. ДАЛЕЛҲОИ ФАНИИ БИОГЕОГРАФИЯ ДАР ИСБОТ КАРДАНИ ЭВОЛЮТСИЯ

Олами ҳайвонот ва растанӣҳои дар рӯйи замин паҳншуда аз ҷиҳати мураккабӣ як ҳел нест. Дар баъзе қитъаҳо ҳайвон ва растанӣҳои бинобар сохт ва функсия нисбатан оддӣ, дар дигарҳояш бошад, хеле мураккаб паҳн шудааст. Бо назардошти дар хушкӣ паҳншавии ҳайвон ва растанӣҳо олимони сайёраи моро ба 6-то вилояти биогеографӣ ҷудо намудаанд. Онҳо дар ин бобат паҳншавии ширхӯрон, паррандаҳо, кушодтухмҳо, пӯшидатухмҳо, растанӣҳо, хазандаҳо, дар об ва хушкӣ зиндагикунандаҳо ва растанӣҳои спорадори хушқиро асос карда гирифтаанд. Дар зер бо ҳайвонот ва растанӣҳои вилоятҳои биогеографии Австралия, Неотропик, Ҳиндомалай, Ҷабашистон, Неоарктик, Палеоарктик, ки аз ҷониби олимони эътироф шудааст, шинос мешавем.

Ба вилояти биогеографии Австралия ба ғайри Австралия ҷазираҳои Зеландияи нав, Гвинеяи нав, Полинезия, Тасмания дохил мешаванд. Дар ин вилоят намояндагони дараҷаи паст синфи ширхӯрон тухм гузошта зиёдшавандаҳо – ўрдақбинӣ, еҳидна, аз ҳайвонҳои халтадор кенгуру, кротӣ халтадор, хобак (навъи муш)-и халтадор, гурги халтадор, хирси халтадор паҳн шудааст.

Ширхӯрони ҳамроҳнок ниҳоят кам аст. Онҳо аз ҳояндагони мушмонанд, кӯршапалакҳо, сағи динго иборат буда, намудҳои ин ҳайвон аз қитъаҳои дигар гузаштааст, гуфта тахмин карда мешавад. Паррандаҳои Австралия ниҳоят рангоранг: паррандаҳои ҷаннатӣ, мурғони алафӣ, паррандаҳои каппагӣ. Паррандаи лира, кивии бебол, аз шутурмурғҳо эму паҳн шудааст. Хазандаҳо аз ҷиҳати сохт ба хазандаҳои эраи палеозой хеле монанд будаанд. Дар ҷангалҳои эвкалиптҳо, олаш (бук)-и ҷанубӣ, папоротник (фарн)-ро дидан мумкин аст.

Вилояти биогеографии Неотропик. Аз Америкаи Ҷанубӣ ва Марказӣ, қисми тропикии Мексика, архипелаги Кариб иборат аст. Дар вилояти мазкур аз ширхӯрон маймуни думаш қачақ, хирси думаш қачақ, гурбаи пампас, мири-

мушон, ҳуки баҳрӣ, рӯбоҳи Америкаи Чанубӣ, аз намояндагони **мукаррари** опоссум (калламуши дарози америкой), зирехдорон, мӯрчаҳӯр, аз паррандаҳо колибри, мурғи **пахн**, каргас, нанду, аз хазандаҳо аллигаторҳо, игуана, морҳо вомехӯранд.

Вилояти биогеографии Ҳиндомалай. Аз қазираҳои Ҳиндустон, Ҳиндучитой, Сейлон, Ява, Суматра, Тайван, Филиппин ташкил ёфтааст. Дар ҳамаи қазираҳо чангалҳо хеле зиёданд. Фақат қисми ғарбии Ҳиндустон аз минтақаи дашт иборат аст. Дар байни ҳайвонҳо аз приматҳо – орангутан (маймуни одаммонанд), гиббон, маймунҳои нопурра – тупайҳо, фили ҳиндӣ, паланг, хирси бамбук, антилопаҳо, тапир, носороғҳо, аз паррандаҳо мурғҳои ёбии банкивӣ, тазарв, товус, аз хазандаҳо – морҳои захрдор, ҳар гуна калтакалосҳо, тимсоҳҳо ба назар мерасанд. Дар чангалҳо дарахтони бамбук, банан мерӯянд.

Вилояти биогеографии Ҳабашистон. Қисми марказӣ, чанубии Америка, Мадагаскарро фаро гирифтааст. Олами ҳайвоноти ба худ хоси ин вилоят мартишка, лемур, шер, фил, бегимот, носороғҳои душоҳаи сафед ва сиёҳ, жирафа, зебра, сағҳои гиена, маймунҳои одаммонанд – горилла, шимпанзе, аз хазандаҳо агама, ҳамелеонҳо васеъ паҳн шудаанд. Қойҳои ғарбӣ ва кӯҳии Африка аз чангалҳои тропикӣ, қисми боқимондааш бошад, аз саваннаҳо иборат аст. Дар онҳо баобаб, дарахти сурх, палма, акатсия, растаниҳои дар дарахт рӯянда – эпифитҳо васеъ паҳн шудаанд.

Ба вилояти биогеографии Неоарктик қазираҳои Америкаи Шимолӣ, Гренландия, Бермуд ва Алеут дохил мешаванд. Ба ҳайвонҳои ба худ хоси вилояти биогеографии Неоарктик оҳуи сихшоҳ, бузи кӯҳӣ, илвирс, калтадуми бадбӯӣ, энот, чайраи дарахтиро дохил кардан мумкин аст. Олами ҳайвоноти вилояти мазкур аз бисёр ҷиҳат ба олами ҳайвоноти Палеоарктика монанд аст. Дар ҳар ду вилоят ҳам гамбуск, гавазн, лос, рӯбоҳ, самур, хирси сафед, муши сафед, харгӯши сафед, юрмон, силовсинро дидан мумкин аст.

Сабабҳои монандӣ ва фарқи олами ҳайвонот ва растаниҳои вилоятҳои биогеографӣ. Ҳангоми байни ҳамдигар муқоиса кардани олами ҳайвонот ва растаниҳои вилоятҳои гуногун байни типҳо, синфҳо қариб, ки тафовут намебинем. Зеро дар ҳар як вилояти биогеографӣ типҳои ҳайвонҳои хордадор, типҳои растаниҳои кушода ва пӯшидатухм, синфҳои ширхӯрон, паррандаҳо, хазандаҳо, дар об ва хушкӣ зиндагикунандаҳо, растаниҳои якпаллагӣ ва дупаллагиро дидан мумкин аст. Тафовути байни олами растаниҳо ва ҳайвоноти вилоятҳои биогеографӣ ҳангоми бо ҳамдигар муқоиса кардани намояндагони гурӯҳ, хусусан, оила, авлод намоён мегардад. Чунончи, намояндагони гурӯҳи приматҳо, хартумдорон, шутурмурғҳо, тӯтиҳо, мурғшаклҳои вилояти биогео-

графией Хабашистон дар вилояти Палеоарктик вонамехӯрад. Ё худ намояндагони оилаи гиббонҳои шомили гурӯҳи приматҳо дар вилояти биогеографии Ҳиндомалай паҳн гардида, дар Африка дида намешавад. Баракс, оилаи мартишкаҳо дар Африка паҳн шуда бошад ҳам, дар вилояти биогеографии Ҳиндомалай нест. Ба ҳамин монанд оилаи мӯрчахӯр, зирехдорони мансуби гурӯҳи камдандондорони вилояти биогеографии Неотропик дар вилояти биогеографии Неоарктик паҳн нашудааст. Растанӣ ва ҳайвонҳои вилоятҳои биогеографии Палеоарктик ва Неоарктик бо гурӯҳ, тартиб, оилаҳо монанд бошанд ҳам, тафовути байни онҳо фақат дар авлод ва намудҳо аст. Зубр (гови ваҳшӣ)-и Аврупо ба бизони Америкаи Шимолӣ, гавазни Сибир – марал ба гавазни Америка – вапити, гӯсфанди ёбоии Аврупо – муфлон ба гӯсфанди кӯҳии Америка аз бисёр ҷиҳат монанд аст. Растаниҳояш ҳам растаниҳои вилояти биогеографии Палеоарктикро ба хотир меорад. Дар ҷангалҳо пихта, коч, растаниҳои дигари сӯзанбаргдор, аз пӯшидатухмҳо эман, бук, заранг ва растаниҳои алафии ба оилаҳои дигар мансуб паҳн шудаанд.

Сабабҳои монандӣ ва фарқияти байни ҳайвонот ва растаниҳои вилоятҳои гуногуни биогеографиро аз як тараф бо таърихи пайдошавии қитъаҳо, аз тарафи дигар бо эволютсияи олами органикӣ фаҳмондан мумкин аст.

Сайёраи мо дар ҳама эра ва давраҳо чунин қиёфа нашоштааст. Олими даниягӣ А. Вегенер чунонки дар назарияи “Дрейфи материкҳо” қайд мекунад, тахминан пеш аз якчанд миллион сол дар рӯйи Замин ҳеч гуна қитъа мавҷуд набуда. Сайёраи мо аз хушкӣ – Пангея ва океани ягона иборат будааст. 200 миллион сол пеш дар даври триаси эраи мезозой хушкӣ – Пангея ба ду қисм – Лавразия ва Гондвана ҷудо шудааст. Оқибат олами растаниҳо ва ҳайвоноти хушкӣ ягона ҳам ба ду тараф тақсим шудааст (расми 113).

Як қисми хушкӣи Гондвана ба тарафи ҷануб ғечидаст. Баъдтар бо туфайли қувваҳои зери замин Гондвана дар навбати худ ба қисмҳо ҷудо шудааст. Дар натиҷа қитъаҳои Антарктида, Австралия, Африка, Америкаи Ҷанубӣ пайдо шудааст. Ба туфайли тақсимшавии Лавразия қитъаҳои Евросиё, Америкаи Шимолӣ ба вучуд омадааст. Ба сифати қитъаи ягона шудани Евросиё ва Америкаи Шимолӣ то эраи кайнозой давом кардааст. Ба қитъаҳо тақсимшавии хушкӣи ягона Пангея ба равиши табиӣ ба эволютсияи растанӣ ва ҳайвонҳо бетаъсир намондааст. Чунончи, дар давраи ҷудошавии Австралия аз Гондвана дар миёнаҳои триас фақат намуди тухм гузошта афзоишбанди ширхӯрон ва халтадорон паҳн шудаанд. Ҳанӯз намояндагони синфи кенҷаи ҳамроҳдорони ҳайвонҳои ширхӯр пайдо нашуда буданд. Ба ин сабаб ширхӯрони тухмгузор дар Австралия, ширхӯрони халтадор дар вилояти биогеографии Австралия

ва Неотропик (масалан, опоссум) ҳифз гардида, то имрӯз расида омадаанд. Дар қитъаҳои дигар бо тухм афзоишбандаҳо, ҳалтадорон дар мубориза баърои зист аз ҷониби намояндагони синфи кенчаи ҳамроҳдорони нисбат ба онҳо дорони сохти мураккаб ва афзоишбӣ фишор дода бароварда шудаанд.



Расми 113. Тибқи назарияи “Дрейфи материкҳо” пайдошавии қитъаҳо дар ҷараёни таърихӣ.

Калимаҳои таърихӣ: Австралия, Неотропик, Ҳиндомалай, Палеоарктик, Неоарктик.

- Савол ва супоришҳо:**
1. Вилоятҳои биогеографии Австралия ва Неотропикро байни ҳамдигар муқоиса карда, гурӯҳи ҳайвонҳои монандро муайян кунед.
 2. Аз чӣ сабаб олами ҳайвонот ва растаниҳои вилоятҳои биогеографии Палеоарктик ва Неоарктик аз бисёр ҷиҳат монанд аст?
 3. Ҳангоми хушқиро ба вилоятҳои биогеографӣ ҷудо кардан асосан ба қадом гурӯҳи ҳайвон ва растани эътибор дода шудааст?
 4. Аз чӣ сабаб маймунҳои одамшакл фақат ба ду вилояти биогеографӣ паҳн шудаанд?
 5. Дар Америкаи Марказӣ ва Ҷанубӣ вохӯрдани опоссумҳоро чӣ гуна мефаҳмонед?

- Супоришҳо барои иҷрои мустақилона:**
1. Дар бораи муносибати худатон ба назарияи Алфред Вегенер оиди пайдошавии қитъаҳо эссе нависед.
 2. Агар Австралия ва ҷазираҳои атрофи он аз Гондвана дар давраи сеюми кайнозой алоҳида нашуда бошад, ба фикри шумо тақдири ҳайвонҳои тухм гузошта афзоишбанда ва ҳалтадорон чӣ мешуд?

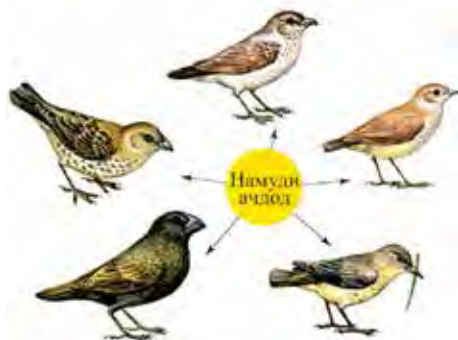
Эволютсия дивергент. Дивергенсия (аз лотинии *divergantia* – чудошавӣ) – намуди умумитарини ба ҳосилшавии гурӯҳҳои систематикӣ нави чараёни эволютсионӣ асосшуда. Дивергенсия – густариши аломатҳои намуди аҷдод дар натиҷаи мутобиқшавӣ ба ҳар гуна шароити зист. Ба туфайли дивергенсия мутобиқшавӣ ба шароити муҳити нав васеъ мегардад. Дар натиҷаи ин чараён тип ба синфҳо, синф ба гурӯҳҳо, гурӯҳ ба оилаҳо, оила ба авлодҳо, авлод ба намудҳо чудо мешавад. Дар ҳудудҳои паҳншавандаи намуди аҷдод ҳар хел будани шароити экологӣ омили ба дивергенсия оварда мерасондагӣ ба ҳисоб меравад. Чараёни дивергенсия дар намуди дарахти эволютсияи шоханоки навда давонда тасвир карда мешавад. Ин тимсоли эволютсияи дивергентӣ мебошад: аз аҷдоди умумӣ ду ё аз он зиёд формаҳо, дар навбати худ, аз онҳо биёр намуд ва авлодҳо ба вучуд омадаанд. Дивергенсия қариб дар ҳама вақт ба шароити нави ҳаётӣ зиёдшавии мутобиқшавиро ифода мекунад. Ба туфайли намуди ғизо, гуногунии муҳити зист гурӯҳҳои синфи ширхӯрон мисли ҳашаротхӯрҳо, камдандонҳо, дастболҳо, хояндаҳо, даррандаҳо, чуфтсумҳо, тоқсумҳо, куракпойҳо, китшаклҳо ба вучуд омадаанд. Ҳар яке аз ин гурӯҳҳо дар навбати худ гурӯҳ ва оилаҳои кенҷаи бо хусусиятҳои морфологӣ, экологӣ, этологӣ, генетикӣ, физиологӣ фарқкунандаро дар бар мегиранд. Монандиҳои тарафайни организмҳои ба гурӯҳҳои ҳархелаи ширхӯрон мансуб далели як будани аҷдоди онҳо, фарқи байнашон ба шароити ҳархела мутобиқшавии онҳо аст.

Аз намудҳои як аҷдод ба вучудоии вюрокҳои дар ҷазираҳои Галапогосс аз ҷиҳати хусусиятҳои морфофизиологӣ фарқкунанда ба дивергенсия мисол мешавад (расми 114).

Ҳодисаи дивергенсияро дар органҳои вегетативии шакли растаниҳо тағйирёфта ҳам дидан мумкин аст. Масалан, қачақи нахӯд, хори кактус ва зирк натиҷаи тағйирӣ шакли барг мебошад.

Дар чараёни эволютсия фарқи байни намудҳо қувват гирад ҳам, аммо умумияти сохти анатомӣ-физиологӣ онҳо ҳифз гардидааст.

Масалан, хирси сафеди Арктика бо вазн ва ранги худ аз хирси бўри чангалзор ё хирси сиёҳи дар чангалҳои кӯҳӣ



Расми 114. Намудҳои вюрокҳои ҷазираҳои Галапагосс натиҷаи дивергенсия мебошад.

пахншуда фарқ кунад ҳам, онҳо намояндагони оилаи хирсмонандҳо ба ҳисоб мераванд.

Дивергенсия асосан бо таъсири ҷараёни мутатсионӣ, мавҷҳои алоҳидашавӣ, популятсия, интихоби табиӣ рух додааст.

Дивергенсия яке аз роҳҳои пайдошавии намуд буда, дар ин ҳолат популятсияҳо дар натиҷаи таъсири омилҳои ибтидоии эволютсия аломатҳои ба дараҷаи эҳсосшаванда аз намуди аҷдод фарқкунандаро ҳам оварда, нигоҳ медорад, оқибат намуд ҷудо шуда, намудҳои навро ҳосил мекунад.

Эволютсияи конвергент – хели тағйирёбии эволютсионӣ, ки бо молики аломатҳои монанди организмҳо гардидани гурӯҳҳои аз ҷиҳати асли баромад дур (синфи кенча, синф, тип) ифода карда мешавад. Ин хели тағйиротҳои эволютсионӣ натиҷаи ба таъсири муҳити берунии монанд мутобиқшавии намудҳои ғайрихеш ба ҳисоб меравад. Тағйиротҳои конвергентӣ айнан дар органҳои бо омилҳои якхелаи муҳити берунӣ бевосита вобаста буда рух медиҳад.

Параллелизм эволютсияе мебошад, ки дар натиҷаи монандии аломатҳои намудҳои генетикии ба ҳамдигар наздик, тағйиротҳои мустақили сохтҳои гомологӣ ба вучуд меояд. Дар генҳои якхелаи намудҳои гуногун пайдошавии мутатсияҳо ба параллелизм сабаб мешавад. Айнан ҳамин гуна ҳодисаро қонуни қатори гомологии тағйирпазирии ирсии Н.И. Вавилов тавсиф медиҳад. Мувофиқи қарори мазкур намудҳои ба ҳамдигар хеш бо қаторҳои монанди тағйирпазирии ирсӣ таъриф карда мешаванд. Бинобар ин аломатҳои монанд дар намудҳои ба ҳамдигар хеш дар ҳолати мустақил – параллел ҳосил мегардад.

Дар натиҷаи тарзи ҳаёти монанди доштани ширхӯрони халтадор ва ҳамроҳдор новобаста аз ҳамдигар дар сохти бадани онҳо қирраҳои монанд пайдо шудааст. Монандии конвергентӣ дар гурӯҳҳои аз ҷиҳати систематикӣ аз ҳамдигар хеле дур ҳам мушоҳида мегардад. Парранда ва шапалакҳо бол доранд, аммо ба вучудии ин органҳо гуногун аст. Дар ҳолати яқум, ин пойҳои пеши тағйирёфта, дар ҳолати дуюм, бехҷаст (нава)-и хитин аст.



Расми 115. Параллелизм дар сохти бадани ширхӯрони Африка ва Америкаи Ҷанубӣ.

Конвергенция инкишофи эволюсионии гурӯҳҳои ба ҳамдигар ғайрихеш дар равияи монанд ва дар натиҷаи дар муҳити якхелаи зист мутобикшавии онҳо соҳиби аломатҳои монанд гардидан аст. Ба инкишофи конвергентӣ монандии шакли бадани ақулаҳо (аввалин ҳайвонҳои обӣ), ихтиозаврҳо ва китмонандҳо (ҳайвонҳои оби дуюмдараҷа)-ро мисол овардан мумкин аст (расми 116). Аммо ин гурӯҳи муҳрадoron бо қишри пӯст, устухони калла, мушакҳо, гардиши хун, нафасгирӣ ва сохти системаи дигар органҳо аз ҳамдигар фарқ мекунад.



Расми 116. Конвергенция дар ҳайвонҳои шомили гурӯҳҳои гуногуни систематикӣ муҳрадoron: А – намояндагони обӣ; 1 – ақула; 2 – ихтиозавр; 3 – делфин; Б – намояндагони хушкӣ: 1 – кроти халтадор; 2 – кроти оддӣ.



Калимаҳои таъягоҳӣ: дивергенсия, конвергенсия, параллелизм.



Савол ва супоришҳо:

1. Дар бораи типҳои эволюсия чӣҳо медонед?
2. Моҳияти эволюсияи дивергентиро фаҳмонед.
3. Ба эволюсияи дивергентӣ мисолҳо оред.
4. Моҳияти эволюсияи конвергентиро фаҳмонед.
5. Сабаби эволюсияи конвергентиро бо мисолҳо фаҳмонед.
6. Моҳияти эволюсияи параллелро фаҳмонед.
7. Ба эволюсияи параллел мисолҳо оред.



Супориш барои иҷрои мустақилона:

Типҳои тағйири эволюсионӣ	Ҷиҳатҳои ба худ хосаш	Мисолҳо
Дивергенсия		
Параллелизм		
Конвергенсия		

§ 50. РАВИЯҲОИ АСОСИИ ЭВОЛЮТСИЯИ ОЛАМИ ОРГАНИКӢ

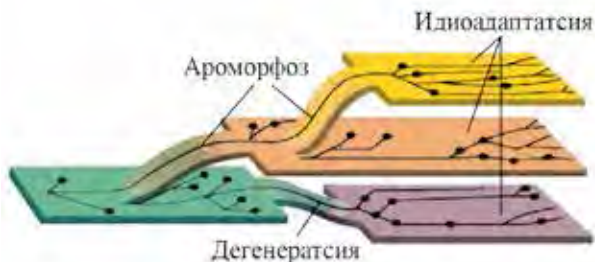
Ҳангоми мулоҳиза рондан дар бораи эволютсияи олами органикӣ аз чӣ сабаб ҳамаи мавҷудоти зинда аз оддӣ ба мураккабшавӣ як хел инкишоф наёфтаанд, дар байни онҳо мавҷудоти дорои сохти оддӣ ва мураккаб мавҷуд аст, гуфта савол пайдо шуданаш амри табиист. Ин муаммои назди илмро аз олимони рус А.Н. Северсов ва И.И. Шмалгаузен ба таври мусбӣ ҳал карданд. Маълум аст, Дарвин дар замони худ гуфта буд, ки чараёни эволютсионӣ аз ба қадари имкон бештар ба шароити муҳит муттасил мутобиқшавии организмҳо иборат аст. Дар байни даврҳои таърихӣ дар доираи васеъ ё маҳдуд тағйирёбии муҳити атроф одатан мутобиқшавии умумӣ ё хусусии организмро ба вучуд овардаанд. Мутобиқшавии умумӣ бо такомилёбии системаи органҳо, ки барои ҳаёт ниҳоят заруранд, алоқаманд аст. Агар бо тағйирёбии шароити муҳит: 1) миқдори индивидҳои мансуби як намуд зиёд шудан гирад; 2) ареали ишғолкардаи онҳо васеъ гардад; 3) дар заминаи намуд популятсияҳои нав, намудҳои кенча, намудҳо ва таксонҳои дигар пайдо шаванд, ин чараён **инкишофи биологӣ** (прогресс) номида мешавад. Айни замон дар минтақаи Осиёи Марказӣ нисбат ба дигар паррандаҳо майнаи Ҳиндустон дар ҳолати прогресси биологӣ аст. Нисбат ба ҷойи зист набудани инстинкт, андаке калон будани бадани он, таҷовузкорӣ, бо ғизоҳои гуногун ғизогирӣ, тез наслгузорӣ барои дар мубориза барои ҳаёт ғолиб омада, аз ҷиҳати миқдор торафт зиёд гардида, васеъшавии ареали онҳо сабаб мегардад. Нахуст дар ибтидои асри XX майнаи Ҳиндустон дар ноҳияҳои наздисарҳадии Осиёи Марказӣ дучор омада бошад, айни замон онро дар ноҳияҳои шимолӣ ва республикаву вилоятҳои дигар ҳам дидан мумкин аст.

А.Н. Северсов ва И.И. Шмалгаузен оиди равияҳои асосии прогресси биологӣ мулоҳиза ронда, онро дар асоси дегенератсия ароморфоз, идиоадаптатсия шуданашро муайян карданд.

Прогресси биологӣ бо ҳар гуна усул амалӣ мешавад. Дар усули якуми он системаи органҳои дар чараёни таърихӣ барои фаъолияти ҳаёти организмҳо бениҳоят муҳим такомил меёбад. Он инкишофи морфологӣ (*прогресс*) – *ароморфоз* ном мегирад. Дар усули дуюм системаи органҳои барои фаъолияти ҳаётии организм дуюмдараҷа тағйир меёбад ва сохти организмҳо мураккаб намешаванд, лекин ба муҳит мутобиқ мегарданд. Дар усули сеюм дар натиҷаи аз мураккаб ба сода тағйир ёфтани сохти организмҳо ба прогресси биологӣ дучор мешавад.

Тараққиёти морфологӣ гуфта тағйиротҳои эволютсионии амаликунандаи дараҷаи умумии сохти организмҳо, тараққиёти фаъолияти ҳаёт

фаҳмида мешавад. Ароморфозҳо барои мубориза барои ҳаёт хеле афзалиятҳо меоранд ва барои дар шароити муҳити нав дар доираи васеъ мутобиқшавии мавҷудоти зинда имкон медиҳад.



Расми 117. Равияҳои гуногуни прогресси эволюсионӣ: ароморфоз, идиоадаптатсия, дегенератсияи умумӣ.

Барои зиндагӣ аз муҳити об ба хушкӣ, аз афзоиш бо спора ба аз тухм афзоишбӣ гузаштани растаниҳо, бавучудоии пӯшидатухмҳо пешрафтҳои типи ароморфоз мебошанд. Дар ҳайвонҳои муҳраддор мураккабшавии системаи асаб, гардиши хун, узвҳои ҳозима, нафаскашӣ, бавучудоии синфҳои моҳиҳо, дар об ва хушкӣ зиндагикунандагон, хазандаҳо, паррандаҳо, ширхӯрон ҳам дар равияи ароморфози эволютсияи олами органикӣ амалӣ шудаанд.

Ба туфайли равияи ароморфоз дар эволютсияи олами органикӣ сохт ва фаъолияти ҳаётии растаниҳо, ҳайвонҳо торафт мураккаб шудаанд, гурӯҳҳои нави ба нави онҳо пайдо гардидаанд, ареалаш васеъ шудааст, ҷараёни ҳосилшавии гурӯҳ, синф, тип шиддат ёфтааст.

Равияи ароморфоз дар асоси тағйирпазирии ирсӣ ва интиҳоби табиӣ, ки муддати дароз давом кардааст, руҳ додааст. Дар ҳар гуна воҳиди таксономии калони растани ва ҳайвонҳо тағйиротҳои типи ароморфозро дидан мумкин аст (расми 117).

Идиоадаптатсия тағйиротҳои эволютсионие мебошад, ки барои мутобиқшавии шудан ба шароити зиндагии муайяни организмҳо ёрдам медиҳад. Бо фарқ аз ароморфозҳо идиоадаптатсия мутобиқшавии умумӣ нест, балки бо мутобиқшавии хусусӣ, ҷузъӣ алоқаманд аст. Онҳо дараҷаи сохт, фаъолияти ҳаётии организмҳоро нисбат ба аҷдод баланд намебардоранд. Дар ҳайвонҳо ранги химоя, ҳодисаи мимикрия, дар растаниҳо мувофиқшавии ҳархелаи бинобар аз канор бо ёрии шамол, ҳашарот, паррандаҳо гардолудшавӣ, мутобиқшавии вобаста ба густариши мева ва тухмӣ ба идиоадаптатсия мисол шуда метавонанд.

Дар хушкӣ, об ё зери замин барои зистан мутобиқшавии баъзе ҳайвонҳои

ба гурӯҳи ҳашаротхӯрон мансуб ҳам ба идиоадаптатсия мисол мешаванд (расми 118).



Расми 118. Ҳайвонҳои мансуби гурӯҳи ҳашаротхӯрони синфи ширхӯрон. Формаҳои дар хушкӣ буда: 1 – чаҳанда; 2 – хорпушт; 3 – заминқоб; 4 – кутора; 5 – заминқоби гамбусмонанд; 6 – кӯрмуш; 7 – кӯрмуши тиллоранг; 8 – муши обӣ.

Мисли ҳамин ба худ хос будани шакл, ранги бадан, болҳои шинокунии намояндагони намуди ҳархелаи моҳиҳои устухондор ҳам натиҷаи мутобиқшавии равияи идиоадаптатсия мебошад. Ин мутобиқшавӣ барои ҳар як намуди организмҳо баҳри дар шароити муҳити муайян зиндагӣ қардан андаке созорӣ меорад ва ба тараққиёти биологӣ сабаб мегардад.

Дегенератсияи умумӣ дар қараёни таърихӣ аз сохти мураккаб ба сохти оддӣ гузаштан аст. Ин гуна тағйиротҳо одатан бо нобудшавии органҳои аҳамияти биологияшонро аз даст дода амалӣ мешавад. Ин равияи эволютсияи олами органикӣ бо мутобиқшавии организмҳо барои дар ҳолати муқим ё паразит ҳаёт гузарондан муттасил алоқаманд аст. Масалан, метаморфозии қирми ассидий ба дегенератсияи умумӣ мисол шуда метавонад. Камҳаракатии моллюскҳои дупаллагӣ ба нобудшавии сари онҳо оварда расондааст.

Дар паразитҳои одам, солитерӣ ҳук, қирмҳои тасмашакл рӯда нест, системаи асаб содда таркиб ёфтааст, ҳаракаткунии мустақил қариб нест. Лекин дар онҳо барои ба деворҳои рӯдаи “хӯчаин” часпидан қўноқак, органи афзоиши пурқувват ривожёфта мавҷуд аст. Ҳамчунин, дар бисёр растаниҳо, масалан, дар зарпечакӣ дар ҳолати паразит зиндагикунанда яке аз органҳои асосӣ барг

намешавад, ба чойи реша дар поя қўноқак ҳосил гардида, бо ёрии он аз растании “хўчаин” моддаҳои ғизоиро макида мегирад. Зарпечак зиёд тухм ва мева медиҳад.

Тухми он дар узвҳои физиогии ҳайвонҳои алафхўр ҳазм намешавад. Ҳамин тавр, дегенератсияи умумӣ сохти организмҳоро содда кунад ҳам, аммо ин намуд организмҳо ба зиёд шудани миқдор, васеъ шудани ареал, тараққӣ ёфтани гурӯҳи систематикӣ нав, яъне, тараққиёти биологӣ оварда мерасонад.

Айни замон бисёр гурӯҳи ҳашаротҳо, моҳиҳои устухондор, ҳояндаҳо, растанӣҳои гулдор дар ҳолати тараққиёти биологӣ мебошанд.

Дар инкишофи олами органикӣ ба муқобили рушди биологӣ – прогресс таназзул (регресс)-и биологӣ ҳам вомерӯрад. Дар регресси биологӣ ба сабаби он ки организмҳо ба шароити муҳит ба таври кофӣ мутобиқ шуда наметавонанд, дар онҳо: а) бо аз авлод ба авлод гузаштан миқдори индивидҳо коҳиш меёбад; б) ареали паҳншуда танг мегардад; в) миқдори популятсияҳо, намудҳо ихтисор мешавад.

Аз растанӣҳои оилаи гинкгоҳо, аз ширхўрон авлоди вихухол (муши обӣ), ки фақат аз ду намуд иборат буда, шомили гурӯҳи ҳашаротхўрон аст, дар ҳолати таназзул (регресс)-и биологист.

Вобастагҳои байни равияҳои гуногуни эволютсия. Дар ривҷёбии таърихӣ ҳайвонҳо ва растанӣҳои ароморфозҳо нисбат ба идиоадаптатсия кам вомерӯрад. Ба ин нигоҳ накарда, ароморфозҳо дар ривҷёбии олами органикӣ доимо зинаи нав, баланд амалӣ шуданастро ифода мекунад. Ба туфайли равияи ароморфоз организмҳои сохташон мураккабшуда нисбат ба аҷдод ба муҳити нав тағйирёфта бештар мутобиқ мешаванд. Ин мутобиқшавӣ бо идиоадаптатсияи эволютсия, баъзан равияи дегенератсияи умумӣ мустаҳкам мегардад. Бинобар ин, баъд аз ҳар як ароморфоз барои идиоадаптатсияҳои имкониятҳои нав офарида мешавад. Идиоадаптатсия ва дегенератсияи умумӣ бошад, дарачаи сохти организмҳои бо роҳи ароморфоз пайдошударо зиёд накарда, ба муҳит мутобиқшавиро таъмин мекунанд.



Калимаҳои такягоҳӣ: прогресс, ароморфоз, идиоадаптатсия, дегенератсия.



Савол ва супоришҳо:

1. Равияҳои гуногуни чараёнҳои эволютсиониро эзоҳ диҳед.
2. Афзалиятҳои ароморфозро дар мубориза барои ҳаёт фаҳмонед.
3. Ба ароморфозҳои идиоадаптатсия таърифи қисӣ диҳед.



Супориш барои иҷрои мустақилона: Ба кадом равияи эволютсия дахлдор будани мисолҳои дар зер додашударо муайян карда нависед.

Т/р	Мутобикшавиҳои дар ҷараёни эволютсионӣ ҳосилшуда	Равияи эволютсия
1	Пайдошавии ҷараёни фотосинтез	
2	Пайдошавии гул	
3	Зимистон дар ширхӯрон ҳосил шудани қабати пашми ғафс	
4	Тағйир ёфтани ранги пашми харгӯш дар зимистон	
5	Мавҷудияти гардгирак дар кирмҳои паразит	
6	Гуногун будани аппарати даҳони ҳашарот	
7	Дар растаниҳои гулдор пайдошавии тухмгузори чуфт	
8	Дар растаниҳои кактус тағйирёбии шакли барг	
9	Набудани аъзои ҳаракат дар кирми чигар	
10	Мавҷудияти хорҳо дар меваи гӯсфандхор	
11	Асли баромади растаниҳои тухмидор	
12	Пайдошавии дили чоркамерагӣ	
13	Асли баромади ҳайвонҳои бо шуш нафасгиранда	
14	Пайдошавии ранги огоҳидиҳандаи оро	

§ 51. НАЗАРИЯҶО ОИДИ ПАЙДОИШИ ҲАЁТ ДАР ЗАМИН

Таърифи ҳаёт. Омӯзиши моҳияти ҳаёт, гуногунрангӣ, бавучудой ва ривҷоёбии он аз муаммоҳои мураккабтарини фанни биология мебошад.

Назариyaҷо оиди пайдоиши ҳаёт. Пайдоиши ҳаёт инсониятро аз замони қадим ба худ ҷалб мекунад. Оиди пайдоиши ҳаёт якҷанд фарзияҳои мавҷуданд.

Мафҳумҳои дар бораи худ аз худ пайдошавии ҳаёт дар Хитой, Вавилон ва Мисри қадим васеъ паҳн шуда буд. Арастуи машҳур ҳам тарафдори ин фарзия будааст. Тарафдорони ин назария организмҳои зинда худ аз худ аз табиати ғайризинда пайдо шудааст, гуфта ҳисоб мекунанд. Соли 1688 олимони италийӣ Ф. Реди худ аз худ пайдо нашудани ҳаётро исбот карда дод. Ҳангоми Ф. Реди гӯштро ба зарфи пӯшида андохта мондан ба сабаби даромада натавонистани пашшаҳо дар он кирмҳо пайдо нашуданд, лекин тарафдорони худ аз худ пайдошавии ҳаёт ӯро танқид карданд, ки барои дар зарф ҳаво надаромадан чунин ҳолат шудааст. Дар он ҳолат Ф. Реди баъзе зарфҳои гӯшт андохташударо ҳолӣ гузошта, дигарҳояшро бо доқа пӯшонд (расми 119).



Расми 119. Тачрибаи Реди.

Дар зарфҳои бо доқа пӯшондашуда кирмҳо пайдо нашуданд, дар ғӯштҳои зарфҳои кушода бошад, кирмҳои зиёд ба вучуд омаданд. Ҳамин тавр, бо ёрии таҷрибаи оддии бо маҳорат гузарондашуда исбот гардид, ки дар ғӯшти гандида кирмҳои пашша худ аз худ пайдо нашуда, аз тухми пашша баромада, зиёд мегарданд. Ф. Реди дар таҷриба тасдиқ кард, ки ҳаёт дар замони ҳозира бо роҳи яке аз шаклҳои ҳаёт биогенез мумкин аст ривоч ёбад.

Дар миёнаҳои асри XX олими фаронсавӣ Луи Пастер бо ёрии таҷрибаҳои моҳирона гузарондаи худ исбот кард, ки микроорганизмҳо ҳам худ аз худ пайдо намешаванд.

Луи Пастер дар колбаи моеи ғизои микроорганизмҳо зиёдшавандаро муддати дароз ҷӯшонд. Ҳангоми кушода гузоштани колба дар он дар натиҷаи пас аз чанд рӯз бактерия ва спораҳои онҳо ба он афтодан афзоиши микроорганизмҳо мушоҳида гардид. Дар таҷрибаи минбаъда Л. Пастер барои он ки ба моеъ микроорганизмҳо ва спораҳои он дохил нашаванд, ба даҳони колбаи шишанайчаи S-монандро маҳкам карда монд (расми 120).



Расми 120. Таҷрибаи Л. Пастер.

Спораҳои микроорганизмҳо ба девори найчаи борики ҳамшуда тағшин мешаванд ва ба даруни колба даромада наметавонанд. Дар натиҷаи дар моеи

хуб ҷӯшондашуда мурдани микроорганизмҳо, аз берун ба он даромада натавонистани гурӯҳи нави онҳо моеъ дар ҳолати стерилӣ (тоза) мемонад, дар он микроорганизмҳо пайдо намешаванд.

Ҳамин тавр, дар замони ҳозира худ аз худ пайдо нашудани ҳар хел шаклҳои ҳаёт дар тадқиқотҳои Ф. Реди ва Л. Пастер боқатъият тасдиқ гардид.

Таҷрибаҳои Пастер барои амалиёт аҳамияти калон касб кард. Консерватсиякунонии маҳсулоти ғизоӣ, пастеризатсиякунонии маҳсулоти ширӣ, дар тиб стерилизатсиякунонии асбобҳои ҷарроҳӣ ва захмҳо баъд аз кашфиётҳои Л. Пастер васеъ мавриди қорбаст қарор гирифтанд.

Бинобар назарияи **панспермия** ҳаёт мавҷудоти абадист ва он аз як сайёра ба сайёраи дигар кӯчида мегардад. Тарафдорони ин назария олими физики швед С. Аррениус, олими рус В. И. Вернадский, биофизик ва генетики Америка Ф. Крик ва дигарон мебошанд. Бинобар фикри ин олимони ҳаёт дар Замин пайдо нашудааст, аз сайёраҳои дигар ба Замин ба воситаи метеоритҳо ё ки бо таъсири фишори нури равшанӣ омадааст.

Назария дар бораи **эволютсияи биокимиёвӣ** дар солҳои 20-30-юми асри ХХ ба ташаккулёбӣ шурӯъ кард. Тибқи ин назария дар давраҳои нахустини ривҷоёбии Замин шароитҳои иқлими он нисбат ба замони ҳозира хеле фарқи калон доштааст. Дар ин гуна шароит аввал пайвастиҳои оддии органикӣ бо усули абиоген синтез гардида, оҳиста-оҳиста дар натиҷаи эволютсияи кимиёвӣ мураккаб шуда, ба шакли оддитарини ҳаёт табдил ёфтааст ва баъд аз он эволютсияи биологӣ шурӯъ шудааст.

Бинобар фикри Ч. Дарвин ҳаёт фақат дар шароитҳои ҳаёт набуда ба вучуд омада метавонад. Микроорганизмҳои гетеротроф моддаҳои нав ҳосилшудаи органикиро зуд ба қисмҳо ҷудо мекунанд. Барои ҳамин ҳам дар замони имрӯза ҳаёт аз нав ба вучуд омаданаши мумкин нест. Барои он ки дар Замин ҳаёт ба вучуд ояд, шароити дуҷуми зарурӣ дар таркиби атмосфераи ибтидоӣ бояд оксиген нашавад. Чунки оксиген бошад, он моддаҳои органикии нав ҳосилшуда ба қисмҳо ҷудо мекард. Бо назарияи эволютсияи биокимиёвӣ дар машғулиятҳои минбаъда муфассал шинос мешавем.



Калимаҳои таъҷоҳӣ: креатсионизм, панспермия, биогенез, ултрабунафш, метеорит, консерватсиякунӣ.



Савол ва супоришҳо:

1. Зинаҳои асосии эволютсияи кимиёвии ҳаётро гуфта диҳед.

2. Кай шурӯъ шудани эволютсияи биологии ҳаётро фаҳмонед.
3. Чараёни ҳосилшавии коатсерватҳоро фаҳмонед.
4. Дар замони ҳозира бо роҳи синтези абиоген аз нав ҳосил шудани ҳаёт мумкин аст?
5. Кадом маълумотҳои тасдиқунандаи синтези абиогенро медонед?



Супоришҳо барои иҷрои мустақилона: Чадавлатро пур кунед.

Назарияҳои асосӣ оиди пайдоиши ҳаёт	Тарафдорони ин фарзияҳо	Ғояҳои дар фарзияи пеш рондашуда
Худ аз худ пайдошавии ҳаёт		
Панспермия		
Эволютсияи биокимиёвӣ		

§ 52. НАЗАРИЯИ ЭВОЛЮТСИЯИ БИОКИМИЁВӢ

Назарияи оиди дар натиҷаи эволютсияи абиогени молекулярӣ аз моддаҳои ғайриорганикӣ ҳосилшавии ҳаёт аз ҷониби олими рус А. И. Опарин (1924) ва донишманди англис Ч. Холдейн (1929) офарида шудааст.

Биобар фикри табиатшиносон Замин тахминан 4,5–5 миллиард солҳо пеш пайдо шудааст. Нахуст Замин дар ҳолати гардмонанд, ҳарораташ хеле баланд (4000–8000°C) будааст. Ба оҳистагӣ дар чараёни сардшавӣ элементҳои вазнин дар маркази сайёрамон, сабукҳояш бошад, ба қисми периферик ба ҷойгиршавӣ шурӯъ кардаанд.

Тахмин карда мешавад, ки организмҳои зиндаи оддии қадимтарин дар Замин 3,5 миллиард сол пеш пайдо шудаанд. Ҳаёт аввал кимиёвӣ, баъд маҳсули эволютсияи биологӣ мебошад.

Эволютсияи кимиёвӣ. Тибқи тахминҳо таркиби аввалин атмосфераи Замин аз буғҳои об, гидрогени озод, ангидриди карбонат, қисман метан, сулфиди гидроген, аммиак ва газҳои дигар иборат аст. Бо таъсири нурҳои ултрабунафш ва рентгении офтоб, заряди пурқуввати электрии оташак, ҳарорати баланд аз газҳо пайваستҳои андаке мураккаб синтез карда шудаанд. Ба ин тарз пайваستҳои оддии органикӣ: карбогидратҳо, аминокислотаҳо, асосҳои азотдор ва кислотаҳои органикӣ (сирко, мӯрча, шир) ҳосил шудаанд. Бо оҳиста-оҳиста хунуқшавии Замин бухорҳои оби атмосфера конденсатсия шудааст. Борони ба рӯи Замин беист борида ҳавзҳои оби ниҳоят калонро ҳосил намудааст. Дар об аммиак, оксиди карбон, метан ва пайвастҳои органикӣ дар атмосфера

хосилшуда махлул гардидаанд. Дар муҳити об пайвастиҳои оддии органикӣ полимерҳоро ҳосил намудаанд.

А. И. Опарин аввалин шуда ғояи омӯхтан мумкин будани пайдоиши ҳаётро дар таҷриба пешниҳод кард. Дар ҳақиқат, С. Миллер (1953) дар таҷриба аввалин модели шароити Заминро офарид. Ӯ ба метани тафсон, аммиак, гидроген ва бухори об шарораи барқ таъсир карда, аминокислотаҳои аспарагин, глутинин, глутаминро сунъӣ синтез кард. Дар ин система газҳо атмосфераи аввалин, шарораи барқ бошад, оташакро имитатсия мекунад.

Д. Оро гидроген сианид, аммиак ва обро тафсонда аденинро синтез намуд. Бо таъсири нурҳои аз омехтаи аммиак ва об ионкунанда рибоза ва дезоксирибоза синтез карда шуд.

Дар чараёни эволютсияи мономерҳо ба полимерҳои биологӣ (полипептидҳо, полинуклеотидҳо) табдил ёфтаанд. Ин фарзияҳо ҳам дар таҷриба тасдиқ шуданд. С. Фокс омехтаи аминокислотаҳоро тафсонда, протеиноидҳо (моддаҳои сафедамонанд)-ро синтез кард. Баъдтар полимерҳои нуклеотидҳо ҳам синтез карда шуданд.

Биобар фикри Опарин молекулаҳои сафеда пайвастиҳои коллоидро ҳосил кардаанд. Ин пайвастиҳо қатраҳои коатсерват (коатсерватҳо)-и аз об ҷудошавандаро ҳосил мекунанд (аз логинии *koatservus* – маънои чизи таҳшин, ғализро мефаҳмонад). Коатсерватҳо ба худ аз об ҳар хел моддаҳоро пайваст намуда, аз якдигар торафт фарқ мекунанд, дар онҳо реаксияҳои кимиёвӣ мушоҳида шудааст, моддаҳои нодаркор ҷудо карда бароварда шудааст.

Коатсерватҳоро мавҷудоти зинда гуфтан мумкин нест. Коатсерватҳо дар зинаҳои охири эволютсияи кимиёвӣ нумӯ кардаанд, аломатҳои ба мубодилаи моддаҳо монанд пайдо шудааст. Коатсерватҳо бо мембранаҳо печонда шудаанд ва дар онҳо хусусияти тақсимшавӣ пайдо шудааст, гуфта тахмин карда мешавад. Ин гуна коатсерватҳо протобионтҳо ё хучайраҳои асосӣ номида мешаванд.

Пайвастиҳои ба коатсерватҳо монанд аз ҷониби А.И. Опарин ва шогирдонии ӯ дар таҷриба ҳосил гардидаанд ва хусусиятҳои онҳо хуб омӯхта шудааст.

Протобионтҳо ҳам ҳоло шакли ҳаёт нест. Дар онҳо оҳиста-оҳиста ферментҳо (коферментҳо, ферментҳои хусусӣ), пайвастиҳои ба АТФ монанд бо усули абиоген пайдо шудаанд, гуфта тахмин карда мешавад.

Дар ба хучайраҳои ҳақиқӣ табдил ёфтани протобионтҳо дар натиҷаи мувофиқшавии байниҳамдигарии функцияҳои кислотаҳои нуклеин ва сафедаҳои пайдошавии усули синтези матритсанок аҳамияти калон доштаанд.

Бо пайдошавии чараёни синтези матритсанок эволютсияи кимиёвӣ ҷойи худро ба эволютсияи биологӣ ҳолӣ карда додааст. Ривожёбии ҳаёт акнун бо роҳи эволютсияи биологӣ давом кардааст.

Нахустин организмҳои зинда – протобионтҳо, гетеротроф будааст, яъне, бо моддаҳои тайёри органикӣ ғизо гирифтаанд. Барои он ки дар атмосфера оксигени озод нест, чараёнҳои ҳаёти бо усули анаэроб гузаштаанд. Ба сабаби он ки синтези абиоген ниҳоят оҳиста мегузарад, захираи моддаҳои органикӣ кам будааст. Дар чараёни эволютсия бо таъсири интиҳоби табиӣ организмҳои аутотроф ба вучуд омадаанд. Организмҳои дорой хусусияти фотосинтез – бавучудии аввалин обсабзҳои кабуду сабз яке аз ароморфозҳои калонтарин ба ҳисоб меравад. Фотосинтез атмосфераро бо оксиген ғанӣ мегардонад. Бавучудии фотосинтез рақобати организмҳоро барои моддаҳои органикии синтезкунандаи абиоген коҳиш медиҳад. Дар натиҷаи фотосинтез дар атмосфера пайдошавии экрани озон аз таъсири ҳалокатовари нурҳои ултрабунафш организмро ҳимоя мекунад. Дар натиҷаи дар атмосфера пайдо шудани оксигени озод организмҳо барои гузаштан ба нафасгирии аэробӣ шурӯъ кардаанд. Барои он ки нафасгирии аэробӣ нисбат ба усули анаэроб хеле самаранок аст, ривҷёбӣ ва мураккабшавии олами органикӣ суръат мегирад. Айни замон организмҳои анаэроб фақат дар шароитҳои норасоии оксиген мавҷуд аст. Нахустин организмҳо прокариотҳо будаанд, баъди дар атмосфера ба зиёдшавӣ шурӯъ кардани миқдори оксиген организмҳои эукариот пайдо шудаанд.



Калимаҳои таъягоҳӣ: протобионтҳо, коферментҳо, абиоген, синтези матритсадор.



Савол ва супоришҳо:

1. Зинаҳои асосии эволютсияи кимиёвӣ ҳаётро гуфта диҳед.
2. Кай сар шудани эволютсияи биологии ҳаётро фаҳмонед.
3. Чараёни ҳосилшавии коатсерватҳоро фаҳмонед.
4. Дар замони ҳозира оё ҳаёт бо роҳи синтези абиогенӣ аз нав ҳосил шуда метавонад?
5. Кадом маълумотҳои тасдиқкунандаи синтези абиогениро медонед?

§ 53. ҲАЁТ ДАР ЭРАҲОИ АРХЕЙ, ПРОТЕРОЗОЙ

Замин дар якҷоягӣ бо сайёраҳои дигари низоми Офтоб 5 миллиард сол пеш пайдо шудааст. Барои муайян кардани соли Замин ва қабатҳои гуногуни он одатан, тақсимшавии элементҳои радиоактивӣ ҳамчун мизони асосӣ гирифта мешавад. Аз пайдошавии Замин то имрӯз таърихи ривҷёбӣ ба эраҳо, онҳо бошанд ба даврҳо, даврҳо ба эпохаҳо тақсим мешаванд. Номи эраҳо аз юнонии архей (archeis) – маънои қадимтарин, протерозой (proterozoe) – нахустин ҳаёт, палеозой (paleozoe) – ҳаёти қадим, мезозой (mezozoe) – ҳаёти миёна, кайназой (kainos) – ҳаёти навро мефаҳмонад (расми 4-уми форзас).

Эраи архей 900 млн сол давом кардааст. Қабатҳои эра бо таъсири ҳарорат ва фишори баланд намуди худро тағйир дода, аз худ ҳеч гуна изҳои ҳаёт боқӣ нагузоштааст. Нахустин организмҳои зинда дар эраи архей пайдо шудаанд. Аз пайвастиҳои органикӣ мавҷудияти оҳаксанг, мармарсанг, моддаҳои ангиштдор дар эраи архей аз будани организмҳои зинда, бактерияҳо, обсабзҳои кабуду сабз далолат медиҳад. Зинаи муҳимтарини эволютсияи ҳаёт дар Замин бо пайдошавии фотосинтез вобаста аст, дар натиҷа олами органикӣ ба дунёи растаниҳо ва ҳайвонот чудо шуд. Нахустин организмҳои фотосинтезкунанда прокариотҳо, яъне обсабзҳои кабуду сабз – сианобактерияҳо будаанд.

Эраи протерозой 2000 млн сол давом кардааст. Ҷараёни ҳосилшавии кӯҳ бошиддат идома ёфтааст. Дар натиҷа бисёр хушкӣҳо ба вучуд омадаанд. Дар ин эра бактерияҳо, обсабзҳо бо авҷ ривож ёфтаанд. Бадани обсабзҳои дар ҷойи наздик ба соҳил умр гузаронанда ба табақаҳо чудо гардида, як қисми он ба субстрат – ба рӯйи ягон сатҳ ҷойгир шуда, қисми дигараш бошад, барои амалӣ кардани фотосинтез мутобиқ шудаанд. Дар натиҷаи бо оксиген ғанӣ гардидани ҳаво ва об организмҳои аэробӣ пайдо шудаанд. Дар охири протерозой организмҳои бисёрхуҷайра ривож меёбанд. Паҳнқирмҳо, баъдтар ҳалқақирмҳо, моллюскҳо, бандпӯйҳо пайдо шудаанд.

Ба тағйиротҳои калони типии ароморфоз, ки дар эраи протерозой рух додаанд, ба вучудии ҳайвонҳои симметрияноки дутарафаро мисол овардан мумкин аст. Ин ба қисмҳои пеш ва пас, китф ва шикам тақсимшавии бадани онҳоро таъмин мекунад. Дар қисми пеш узвҳои ҳис, нуқтаҳои асаб мавҷуданд. Қисми китфи ҳайвонҳо бошад, вазифаи ҳимояро иҷро мекунанд, қисми шикам ҳаракаткунӣ ва нигоҳ доштани ғизоро таъмин мекунад. Дар охири эраи протерозой нахустин ҳайвонҳои хордадор – типии кенҷаи беустухонсарҳо пайдо шудаанд.



Калимаҳои таъриҳӣ: эра, давр, архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайназой.



Савол ва супоришҳо:

1. Барои муайян кардани синни Замин ба кадом мизон асос карда мешавад?
2. Ба кадом сабаб дар эраи архей ҳеч гуна боқимондаи организмҳои зинда нигоҳ дошта нашудааст?
3. Ароморфозҳои эраи архейро фаҳмонед.
4. Эволютсияи растаниҳо дар эраи протерозой чӣ гуна гузаштааст?
5. Ароморфозҳои дунёи ҳайвонотро дар эраи протерозой гуфта диҳед.



Супориш барои иҷрои мустақилона:

Ҳаёт дар эраи архей

Шароити иқлим	Растаниҳо	Ҳайвонҳо

Ҳаёт дар эраи протерозой

Шароити иқлим	Растаниҳо	Ҳайвонҳо

§ 54. ҲАЁТ ДАР ЭРАИ ПАЛЕОЗОЙ

Эраи палеозой 340 млн сол давом кардааст.

Кембрий. Дар ин давр иқлим муътадил гардида, растаниҳо ва ҳайвонҳо ба баҳр паҳн шудаанд. Баъзеи онҳо муқимӣ, баъзеашон бо чараёни об ҳаракат кардаанд. Дар эраи палеозой дунёи ҳайвонот рангоранг будаанд ва ба сабаби ниҳоят тез ривочёбӣ ҳанӯз дар даври кембрий ҳамаи типҳои ҳайвонот мавҷуд гардидаанд. Моллюскҳои дупаллагӣ, шикампойҳо, сарпойҳо, ҳалқақирмҳо, трилобитҳо васеъ паҳн шуда, фаёл ҳаракат кардаанд. Нахустин намояндагони ҳайвонҳои муҳрадор – моҳиҳои сипардор пайдо шудаанд ва дар онҳо ҷағ набудааст. Сипардорон аҷдоди дури гирддаҳонҳои дар даври ҳозира зиндагикунанда – минога ва миксинаҳо ба ҳисоб мераванд.

Ордовик. Дар ин давр сатҳи баҳрҳо зиёд шуда, дар он гуногунии обсабзҳои сабз, бўр, сурх, моллюскҳои сарпоҳо, шикампҳо зиёд шуд. Ҳосилшавии рифҳои коралл авҷ гирифт. Гуногунии исфанҷ ва баъзе моллюскҳои дупаллагӣ кам шуд.

Силур. Дар ин давр чараёни ҳосилшавии кӯҳҳо пурзӯр гардида, сатҳи хушкӣ зиёд шуд. Иқлим нисбатан хушк будааст. Баъзе обсабзҳои сабзи бисёрхучайраи дар обҳои назди соҳил паҳншуда ба туфайли мубориза барои ҳаёт, интиҳоби табиӣ барои ба хушкӣ баромадан муваффақ шудаанд. Хок ба паҳншавии нахустин псилофитҳои растаниҳои хушкӣ имкон додааст. Дар хок чамъшавии пайвастиҳои органикӣ баъдтар барои пайдошавии замбӯруғҳо имкон фароҳам овардааст. Моллюскҳои сарподорон бениҳоят зиёд шудааст. Дар даври силур бандпойҳои бо ҳавои атмосфера нафас гирифта, дар хушкӣ нахустин зиндагикунанда пайдо шудаанд. Дар Осиёи Марказӣ чараёнҳои пурқуввати вулқондор рух додааст. Иқлим гарм будааст. Дар силсилаи кӯҳҳои Зарафшон тасвири ба санг кандашудаи ҳайвонҳои ковокидорон ва псилофитҳои қадпасти ёфт шудааст.

Девон. Дар ин давр сатҳи баҳрҳо кам гардида, зиёдшавии хушкӣ боз

хам давом кардааст. Иқлим муътадил будааст. Қисми зиёди хушкӣ ба дашт, нимдашт табдил ёфтааст. Дар баҳрҳо моҳиҳои тағоякдор ривоч ёфта, дар мубориза барои зист камшавии моҳиҳои “сипардор” рӯй додааст. Баъди моҳиҳои устухондор ба вучуд омадаанд. Дар ҳавзҳои сатҳӣ моҳиҳои дутарафа нафастиранда, моҳиҳои панҷаболҳо ривоч ёфтаанд. Дар ин давр аз сарахсҳо, чилбуғумҳо, плаунҳои баланд рӯянда нахустин чангалҳо ба вучуд омадаанд. Аз баъзе гурӯҳҳои ҳайвонҳои бандпой бисёрпойҳо ва нахустин ҳашаротҳо ривоч ёфтаанд.

Дар миёнаҳои даври девон нахустин намудҳои дар об ва хушкӣ зиндагикунандаҳо ба вучуд омадааст.

Ангиштсанг. Дар ин давр иқлим нам, ангидриди карбонат зиёд будааст. Дар ҳамвориҳои пасти хушкӣ заминҳои ботлоқдор бисёр дучор шудаанд. Аз онҳо сарахс, чилбуғум ва плаунҳои баландияшон 40 м рӯидаанд. Ба ғайри инҳо, растаниҳои лучтухм пайдо шудаанд. Дар он ҷойҳои саросар нобудшавии растаниҳои дарахтмонанд баъдтар ба ҳосилшавии қабати ангишт оварда расондааст. Стеготсефалҳо, ки намояндаи нахустини дар об ва хушкӣ зиндагикунандаҳо мебошанд, бениҳоят бисёр ва ҳархела будаанд. Ҳашароти парвозкунанда – нонхӯрак ва сӯзанакҳо ривоч ёфтаанд.

Перм. Дар ибтидои ин давр иқлим андаке хушк ва сард будааст. Дар ин гуна шароит хеле қисми дар об ва хушкӣ зиндагикунандаҳо нобуд шудаанд. Мубориза барои ҳаёт, интиҳоби табиӣ ба тағйирёбии гурӯҳи маълуми дар об ва хушкӣ зиндагикунандаҳо сабаб шудааст. Баъд аз онҳо намояндагони синфи хазандаҳо ба вучуд омадаанд.



Калимаҳои таъягоҳӣ: кембрий, ордовик, силур, девон, ангиштсанг, перм.



Савол ва супоришҳо:

1. Эраи палеозой аз чанд давр иборат аст?
2. Нахустин растаниҳои хушкӣ дар кадом давр ба вучуд омадаанд?
3. Нахустин намудҳои дар об ва хушкӣ зиндагикунанда дар кадом давр ба вучуд омадаанд?
4. Ҳодисаҳои ароморфози эволютсияи растаниҳои эраи палеозойро фаҳмонед.
5. Ба ҳалокшавии дар об ва хушкӣ зиндагикунандаҳо чӣ сабаб шудааст?
6. Ҳодисаҳои ароморфози эволютсияи ҳайвонҳои эраи палеозойро фаҳмонед.



Даврҳо	Шароити иқлим	Растаниҳо	Ҳайвонҳо

§ 55. ҲАЁТ ДАР ЭРАИ МЕЗОЗОЙ, КАЙНАЗОЙ

Эраи мезозой 175 млн сол давом кардааст. Дар даври **триас** иқлим хушк омадааст. Чангалҳо аз растаниҳои сӯзанбарг, саговник, растаниҳои спорадор иборат будаанд. Пойҳои паси қафои онҳо нисбат ба пойҳои пеш қавитар ривоч ёфтаанд. Ачдоди калтакалос, сангпуштҳо ҳам дар ҳамин давр пайдо шудаанд. Дар натиҷаи мубориза барои ҳаёт, интихоби табиӣ ба туфайли дар ҷараёни таърихӣ тағйирёбии баъзе хазандаҳои дарранда нахустин ҳайвонҳои ширхӯри баданашон мисли каламуш ба вучуд омадаанд. Тибқи тахминҳо онҳо мисли ўрдақбинӣ ва ехиднаҳои ҳозира тухм гузошта, зиёд шудаанд.

Юра. Дар ин давр дар чангалҳо лучтухмҳо ҳукмронӣ кардаанд. Баъзеи онҳо, яъне секвойҳо то имрӯз омада расидаанд. Соҳти нахустин растаниҳои гулдор ибтидоӣ будааст. Дар натиҷаи бошиддат ривочёбии растаниҳои спорадор ва лучтухм бадани ҳайвонҳои хазандаи алафхӯр бениҳоят калон шудааст. Бадани баъзеҳо ба 20-25 м расидааст. Ҳайвонҳои хазанда фақат дар хушкӣ не, балки дар об ва ҳаво ҳам паҳн шудаанд. Археоптериксҳо дар ҳамин давр пайдо шудаанд.

Бӯр. Дар ин давр иқлим якбора тағйир ёфтааст. Абрҳои осмонро пӯшида хеле кам гардида, атмосфера хушк ва шаффоф будааст. Нури Офтоб мустақиман барои ба барги растаниҳо афтидан шурӯъ кардааст. Ин гуна тағйирёбии иқлим барои бисёр сарахсҳо ва лучтухмҳо номусоид будааст ва онҳо кам шудаанд. Растаниҳои пӯшидатухм бошад, баракс зиёд гардидаанд. Дар миёнаҳои даври бӯр бисёр оилаҳои синфҳои яктухмпалла, дутухмпаллаи пӯшидатухмҳо ривоч ёфтаанд. Ҳархелагӣ, қиёфаи зоҳирии онҳо аз бисёр ҷиҳат ба флораи замони ҳозира наздик будааст.

Дар нимаи дуҷуми бӯр вакилони синфи кенҷаи халтадор ва ҳамроҳдори ширхӯрон пайдо шудааст.

Эраи кайнозой 70 млн сол давом кардааст. Иқлим гарм, муътадил будааст. Дар эраи кайнозой растаниҳои гулдор, ҳашаротҳо, паррандаҳо, ҳайвонҳои ширхӯр авҷ гирифта ривоч ёфтаанд.

Дар миёнаҳои даври **сеюм** иқлим хушк ва муътадил, дар охири ҳаёт бошад,

якбора хунук шудааст. Ин гуна тағйиротҳои иқлим ба камшавии чангалҳо, васеъ паҳншавии растаниҳои алафмонанд оварда расондааст. Ҳашаротҳо авҷ гирифта ривоч ёфтаанд.

Дар хушкӣ, дар ҳаво паррандаҳо, ширхӯрон, дар об бошад, моҳиҳо, ширхӯрони бори дуҷум ба муҳити об барои зиндагӣ қардан мутобиқшуда зиёд гардидаанд.

Навъи қадимии ҳайвонҳои ширхӯрони ҳамроҳдор гурӯҳи ҳашаротхӯрон буда, сохти онҳо нисбатан содда будааст, аз онҳо нахустин даррандаҳо ва приматҳо ба вучуд омадаанд. Дар охири давр маймунҳои одаммонанд ривоч ёфтанд. Бо камшавии чангалҳо баъзе маймунҳои одаммонанд барои дар заминҳои кушод зиндагӣ қардан маҷбур шуданд. Дар натиҷа “маймунҳо”-и чанубӣ – австралопитекҳо ба вучуд омадаанд.

Дар **даври чоруми эраи кайнозой** қисми қалони Замин бо ях пӯшида шудааст. Қишри растаниҳои гармидӯст дар чануб нигоҳ дошта шудаанд, бисёр намудҳои растани нобуд шудааст. Дар даври чорум эволютсияи аҷдоди одам шиддат меёбад. Аз чиҳати нуфус зиёдшавӣ ва паҳншавии одамон таъсири худро ба олами растани ва ҳайвонот шурӯъ мекунад. Ба туфайли фаъолияти нахустин шикорчиён шумори ҳайвонҳои ёбии алафхӯр оҳиста-оҳиста кам мешавад. Дар Аврупо ва Осиё ҳайвонҳои мамонтҳо, қарқидонҳои ғафспаши, дар Америка мастодонтҳо, аҷдоди асп, гови баҳрӣ аз ҷониби нахустин шикорчиён нобуд қарда шуданд. Нобудшавии ҳайвонҳои қалони алафхӯр ба нестшавии шер, хирси горӣ ва дигар ҳайвонҳои дарранда сабаб шуд.



Калимаҳои таъясгоҳӣ: мезозой, триас, юра, бўр, қайназой, формаи фосиллавлӣ.



Савол ва супоришҳо:

1. Дар эраи мезозой растаниҳо дар мубориза барои зист чӣ гуна мутобиқшавиҳо ҳосил қардаанд?
2. Дар даври юра ба қалоншавии бадани ҳайвонҳои алафхӯр чӣ сабаб шудааст?
3. Эволютсияи одам дар қадом давр шиддат гирифтааст?
4. Зиёдшавии популятсияҳои одамон дар рӯйи Замин нахуст ба нобудшавии қадом ҳайвонҳо сабаб шудааст?

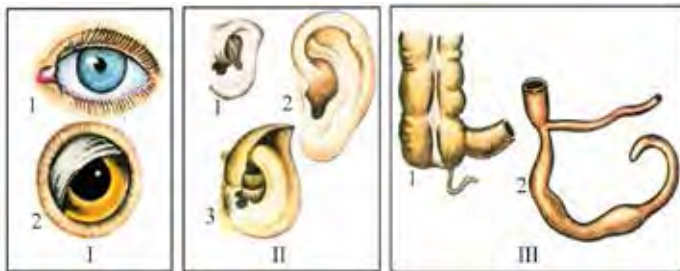
Одам зинаи баландтарини эволютсияи биологӣ ба ҳисоб рафта, ба сифати мавҷудоти иҷтимоӣ ба сабаби он ки дорои қобилияти фикрронӣ ва нутқи мазмундор мебошад, ба омӯзиши манбаъҳои таърихиву маънавии аз авлод боқимонда, фикрронӣ, баҳодиҳии онҳо, ояндаро барномарезӣ кардан имкон дорад. Инсон ҳар гуна ахборро ба авлоди оянда бо тарзи хаттӣ ё шифоҳӣ ра-сонда, дар ҳамаи соҳа фаъолият бурдан метавонад.

Антропология фанни синтетикӣ байни фанҳо буда, одамро ба сифати мавҷудоти иҷтимоӣ-биологӣ ривочёбии таърихӣ ва эволютсияшро меомӯзад.

Фикрҳои замонавӣ оиди ривочёбии таърихӣ одам асосан ба далелҳои биологияи молекулярӣ, ситология, анатомияи муқоисавӣ, физиология, эмбриология ва палеонтология асос меёбад. Ҳамаи мавҷудоти зинда далели исботкунандаи ин гуна монандии сохти бадан, аз як шоха ба вучуд омадани онҳо мебошад. Дар зинаи нахустини тараққиёти эмбрионалии одам мисли ҳама хордадорон органҳои асосии дила: найи асаб, хорда ва найи рӯда ҳосил мешавад. Дар одам аломатҳои ба дигар ширхӯрон хос мавҷуд аст: 7-то муҳраи гардан, қисмҳои скелети даст ва пой, арақ, ғадудҳои равшан ва шир, алвеолаҳо, диафрагма, дили чор камерагӣ, дуто доираи гардиши хун ва камони аортаи чап, 3-то устухончаи шунавоии гӯши байн.

Дар одам якчанд органҳои рудимент дида мешавад. Ба онҳо шоҳаи кирмонанди кӯрчок, муҳраҳои дум, мушакҳои фаъолияти ихтисоршавиро гумкардаи дум ва як чуфт асаби он, мушакҳои ҳаракатдиҳандаи суфраи гӯш, мӯйи бадан, пилки сеюм, барҷастагии Дарвини суфраи гӯш ва ғайраҳо дохил мешаванд (расми 121).

Дар одамон баъзан ҳодисаи атавизм ҳам дучор меояд (расми 122).



Расми 121. Узвҳои рудименти одам. I – пилки сеюм: 1 – пилки одам; 2 – пилки парранда; II – суфраи гӯш: 1 – суфраи гӯши эмбриони шашмоҳа; 2 – суфраи гӯши одами калон; 3 – суфраи гӯши маймун. III – кӯрчок ва шоҳаи кирмонанди он: 1 – кӯрчоки одам; 2 – кӯрчоки ҳайвони сумдор.



Расми 122. Ҳодисаи атавизм дар одам. 1 – одами шербашара; 2 – бачаи бисёрсина; 3 – бачаи думдор.

Дар сохти скелет ва узвҳои дарунии мамунҳои одаммонанд ва одам монандиҳои бениҳоят зиёданд. Миқдори дандонҳои ашк ва ҷағ ҳам як хел аст. Дар маймунҳои одамшакл ва одам дум вучуд надорад. Чорто гурӯҳи хуни ба одам хос дар горилла, шимпанзе, орангутан ҳам мешавад. Ба воситаи бо усули махсус ранг кардани хромосомаҳо монанд будани хатҳои моили ниҳоят нозуки хромосомаҳои одам ва шимпанзе ҳам маълум гардид. Дар маймунҳои

одамшакл 48-то хромосома мавҷуд аст. Ба туфайли дар одам илова шудани ду ҷуфт хромосомаи маймунҳо кариотиби он аз 46-то хромосома иборат аст. Бисёр паразитҳо (шабушки сар) ва касалиҳо (зуком, чечак, вабо, тифи шикам ва ғайраҳо) умумӣ аст. Дар маймунҳои одаммонанд мушакҳои мимика ҳам хуб ривоч ёфтааст.

Дар сохти скелети одам як қатор тағйиротҳои ба худ хоси вобаста ба рост гаштани одам ба вучуд омадааст. Дар сутунмуҳраи он хамидагиҳои табиӣ, дар пошнааш гумбаз пайдо шудааст, сарангушти панҷаи пояш ба дигар ангуштҳо наздик шуда, вазифаи тақягоҳиро иҷро мекунад, устухонҳои косаи хеле васеъ шудаанд.



Калимаҳои тақягоҳӣ: шимпанзе, горилла, орангутан, рудимент, атавизмҳо.



Савол ва супоришҳо:

1. Мавқеи одамро ба сифати индивиди биологӣ дар систематика нишон диҳед.
2. Моҳияти далелҳои фаннии эмбриология, анатомияи муқоисавиро дар исботкунии эволютсияи одам кушода диҳед.
3. Ба узвҳои рудименти одам чӣ дохил мешаванд? Мавҷудияти онҳо чиро исбот мекунад?
4. Ба ҳодисаи атавизми дар одам буда мисолҳо биёред. Ҳодисаи атавизм аз чӣ далелат медиҳад?
5. Одам дар қадом зинаи ривочёбии эмбрионалӣ ба ҳайвонҳо монанд мешавад?



Супоришҳо барои иҷрои мустақилона: Дар даврҳои минбаъдаи ривочёбии эмбрионалӣ дар одам пешона, дар эмбриони горилла бошад, ба пеш дамида баромадани ҷағро эзоҳ диҳед.

Материалҳои палеонтологии оид ба ривҷи таърихии одам дар эволютсияи он мавҷудияти 4 зина – аҷдоди ибтидоии одам, одамони қадимтарин, одамони қадим, одамони дар қиёфаи замони ҳозираро нишон медиҳанд.

Аҷдоди ибтидоии одам. Аз ин тахминан 25 млн сол пеш дриопитекҳо ба туфайли мубориза барои ҳаёт, интиҳоби табиӣ, тағйирпазирии ирсӣ ба ду шоха – маймунҳои одаммонанд ва нахустин аҷдоди одамон ҷудо шудаанд. Аз ривҷи минбаъдаи намоёндагони шоҳаи якум горилла, шимпанзе ба вучуд омадаанд.

Ба туфайли якбора тағйир ёфтани шароит баъзе дриопитекҳо ба бо ду пой роҳ гаштан гузаштаанд. Дар натиҷа “маймунҳои чанубӣ” – австралопитекҳо пайдо шудаанд. Дар онҳо бо ду пой роҳ гаштан барои ба сифати аслиҳа истифода аз таёқҳои тайёр, сангҳо, устухони ҳайвонҳои калон имкон додааст. Онҳо дар ҷангалу дашт, заминҳои кушод зиндагӣ кардаанд. Баландияш 120-140 см буда, массаи баданаш 36-55 кг, ҳаҷми устухони сар 500-600 см² будааст. Сохти устухони сари австралопитекҳо аз бо ду пой ҳаракат кардани онҳо дарак медиҳад.

Боқимондаи устухони австралопитекҳо аз атрофи кӯли Рудолфи Кения аз қабати замини синнаш 5,5 млн сол буда ёфт шудааст. Як намуди австралопитекҳо ривҷ ёфта, нахустин одам (*homo habilis*)-ро ҳосил кардааст. Ҳаҷми майнаи сар 650–680 см³ будааст. Қадаш 135-150 см. Онҳо бо ёрии аслиҳаи тайёри санг, ҷӯб ҳайвонҳоро шикор кардаанд, пиёз, лӯнда, решаи зери замин будаи растаниҳоро кофтаанд. *Homo habilis* истифода аз оташро медониста ва аз сангҳои калон барои худ кулба сохтааст. Ба ин сабаб онҳоро “одами бофаҳм” номидаанд.

Одамҳои қадимтарин – (архантропҳо). Архантропҳо ба намуди одами рост раванда - *homo erectus* дохил карда мешаванд. Соли 1891 олими голландӣ Дюбуа аз ҷазираи Ява боқимондаи устухони питекантроп (маймунодам)-ро ёфтааст. Қади он 170 см, ҳаҷми майнаш 800–1100 см³ будааст. Питекантропҳо аз санг, устухон аслиҳа сохта, аз оташ истифода мебардаанд ва ҷамоаи шуда зиндагӣ мекарданд. Солҳои 1927-1937 аз ғори атрофи Пекин боқимондаи устухони одами синантроп ёфт шудааст. Ҷ 500-300 ҳазор сол аввал зиндагӣ кардааст. Ҳаҷми майнаи синантропҳо 850–1220 см³, қади онҳо 150–160 см будааст. Онҳо дар гирондани оташ ва нигоҳ доштани онро медонистаанд. Питекантропҳо, синантропҳо ҳоло ба намуди *homo erectus* дохил гардида,

кадимтарин одамҳо архантропҳо ҳисобида мешаванд. Баъди мурдани архантропҳо наздиконашро гӯр кардаанд, ғорҳояшонро бо шох ва дандони ҳар хел хайвон оро додаанд.

Одамони қадим (палеоантропҳо). Дар наздикии дарёи Неандери Германия, ҳамчунин, аз ғори Тешиктоши вилояти Сурхондарё устухонҳои сар, чағ ва пойи одамони қадим ёфт шудааст. Ба он одами неандертал ном гузоштаанд. Неандерталҳо 250-40 млн сол аввал зиндагӣ кардаанд. Пешонаи он нишебдор буда, манаҳаш хуб ривоч наёфтааст. Қадаш 155-165 см, ҳаҷми майнааш 400 см³ будааст. Онҳо чамоа шуда зиндагӣ кардаанд. Онҳо ба бачаҳо, қуҳансолон ва касалҳо ғамхорӣ карда, мурдаҳоро гӯр кардаанд.

Одамони дар қиёфай замони ҳозира (неоантропҳо).

Нахустин скелети неоантропҳо соли 1868 аз ғори Кроманёни ҷануби Фаронса ёфт шудааст. Барои ҳамин нахустин одамони замони ҳозира кроманёнҳо номида мешаванд. Онҳо 50–60 ҳазор сол аввал пайдо шудаанд. Қади кроманёнҳо 180 см, ҳаҷми майна 1600 см³, манаҳ дамида баромадагӣ ва пешонии онҳо васеъ будааст. Дар онҳо нутқи маънодор хуб ривоч ёфтааст, бинобар сохти бадан кроманёнҳо аз одамони ҳозира фарқ намекарданд. Кроманёнҳо аслиҳаҳои мураккабро офарида тавонистаанд, хона сохтаанд, дар деворҳои он тасвири эпизодҳои шикор, рақсҳо, хайвонҳо ва одамҳоро қор кардаанд. Хайвонҳои ёбиро хонагӣ карда, ба кори деҳқонӣ шурӯъ кардаанд.



Калимаҳои таъяғҳӣ: архантропҳо, палеоантропҳо, неоантропҳо.



Савол ва супоришҳо:

1. Тағйиротҳои дар зинаҳои эволютсияи одам руҳдодаро бо омилҳои муҳит вобаста карда, фаҳмонед.
2. Аломатҳои ба архантропҳо хосро гӯед.
3. Сохти берунии палеоантропҳоро тасвир кунед.
4. Хусусиятҳои ба неоантропҳо хосро эзоҳ диҳед.

§ 58. ҚУВВАҲОИ ҲАРАКАТДИҲАНДАИ ЭВОЛЮТСИЯИ ОДАМ

Дар пайдоиши одам омилҳои биологӣ аҳамияти калон дошта бошад ҳам, аммо ҳуди онҳо барои фаҳмондани антропогенез кифоя нест. Дар ин чараён дар баробари омилҳои биологӣ омилҳои иҷтимоӣ ҳам нақши муҳим бозидаанд. Ба эволютсияи одам ҳам дахлдор будани омилҳои биологӣ эволютсияи

олами органикӣ – тағйирпазирии ирсӣ, мубориза барои ҳаёт, мавҷи популятсия, дрейфи генҳо, алоҳидашавӣ ва интихоби табииро Ч. Дарвин нишон дода буд. Дар зинаи нахустини эволютсияи одам интихоби ба шароити тағйирпазирии муҳити атроф хуб мутобиқшавӣ нигарондашуда аҳамияти ҳалқунанда доштааст. Ба туфайли омилҳои биологӣ дар организми аҷдоди одам якҷанд тағйиротҳои морфологӣ ва физиологӣ рӯй додааст. Ба туфайли тағйирпазирии мутатсионӣ, мубориза барои ҳаёт, интихоби табиӣ инфиродҳои дастхояшон тағйирёфта, ки барои амалиёти меҳнат ғоиданок будааст, нигоҳ дошта шудааст.

Омилҳои иҷтимоӣ барои антропогенез: ғайриҷамъияти меҳнат, ҷамъа шуда зистан, нутқ ва тафаккур характернок аст.

Дар эволютсияи одам ростшавии қомат ва ба воситаи меҳнат табдил ёфтани даст омилҳои муҳим будааст. Сохтани олоғи меҳнат ба торафт тағйирёбии дасти одам сабаб шудааст.

Дар эволютсияи одам ҷамъа шуда зиндагӣ қардан ҳам аҳамияти муҳим доштааст. Онҳо якҷоя шуда, худро аз ҳайвонҳои дарранда ҳимоя қардаанд, шикор қардаанд ва бачаҳои худро тарбия намудаанд. Ҷамъа шуда зиндагӣ қардан барои ба ҳамдигар бо садо, имову ишора, мимика муносибат қардани одамон эҳтиёҷ пайдо қундааст. Дар натиҷаи тағйирпазирии ирсӣ ва интихоби табиӣ ҳалқ тағйир ёфта, ба узви нутқ табдил ёфтааст. Рушди тафаккур ва майнаи сар ба тақомулёбии меҳнат ва нутқ оварда расондааст. Бо фарқ аз ҳайвонҳои баланд дар одам системаи дуҷумлаи сигнал ривож ёфтааст. Машғулият бо шикорчигӣ, шикори моҳӣ фақат бо растаниҳо не, балки барои ҳуруқхӯрии омехта ҳам имкон дод. Ин бошад, худ аз худ ба кӯтоҳшавии рӯдаҳо сабаб гардидааст. Ғизои дар оташ пухташударо дар давоми ҳазорҳо сол истеъмол қардан рафта-рафта вазнинии апарати ҳоиданро осон қардааст. Оқибат теғайи устухони теғайи мушакҳои бақуввати ҳояндаро пайваस्तқунанда аҳамияти биологии худро гум қардааст.

Пайдоиши ирқҳо ба омилҳои мисли интихоби табиӣ, мутатсия, алоҳидашавӣ, ҷудошавии популятсияҳо вобаста аст. Дар зинаи нахустини ташаккулёбии ирқҳои интихоби табиӣ аҳамияти муҳим доштааст. Интихоби табиӣ ба дар шароити муайян баланд бардоштани ғайриҷамъияти ҳаётӣ, ба ҳифзшавӣ ва зиёдшавии аломатҳои адаптивӣ дар популятсия сабаб шудааст.



Калимаҳои таъриҳӣ: антропогенез, омилҳои биологӣ, омилҳои иҷтимоӣ, шуур, нутқ, аврупод, манголоид, негроид.



Савол ва супоришҳо:

1. Дар ривочёбии одам омилҳои биологӣ гуфта чиро мефаҳмед?
2. Нишонаҳои одамони қадимтарин ва одамони қадим аз чӣ иборат аст?
3. Одамони дар қиёфаи замони ҳозира буда бо қадом нишонаҳояшон ҷудо шуда меистанд?
4. Омилҳои иҷтимоии дар ривочёбии одам нақш бозидаро шарҳ диҳед.
5. Ирқҳои одамон қай пайдо шудааст?
6. Ирқҳои одамон ба қадом тоифаҳо ҷудо мешаванд?



Супоришҳо барои иҷрои мустақилона:

Айни замон аз фаъолияти меҳнати ҷисмонӣ ба намуди меҳнати механизатсияшуда, бо компютер идорашаванда гузаштани одамон дар сохти бадан, руҳият, фаъолияти ақлӣ, ва муҳити зиндагии онҳо чӣ гуна таъсир мерасонад?

Аденозиндифосфат, АДФ – нуклеотиди аз боқимондаи аденин, рибоза ва дуто кислотаи фосфат иборатбуда.

Аллофен – алло...(аз юнонии *allos* – дигар, бегона), мутатсияҳои ген не, балки дар натиҷаи гибридизатсияи соматикӣ ё трансплантатсия ҳосилшуда, фенотипи аз ҷиҳати генетикӣ омехташуда. Ибораи аллофен соли 1955 аз ҷониби Й. Хадорн дохил карда шудааст.

Амитоз – тақсимшавии хромосомаҳоро ҳосил накарда, мустақиман, митоз нагаштани ҳуҷайра.

Антигенҳо – аз ҷониби организм мисли моддаҳои бегона моддаҳои қабулкунанда ва реаксияи маҳсуси иммунро ба вучуд оваранда.

Батсиллаҳо – бактерияҳои дорои намуди таёқҷамонанд.

Биотехнология – истифода аз организмҳои зинда ва ҷараёнҳои дар онҳо содиршаванда дар истеҳсолот.

Бластула – ҷанини организмҳои бисёрҳуҷайра дар зинаи бластулятсия.

Бластулятсия – даври охири тақсимшавии тухми ҳайвонҳои бисёрҳуҷайра. Дар ин давр ҷанин бластула номида мешавад.

Дивергенсия – аз лотинӣ ба маънии ҷудошавӣ. Аз ҳамдигар фарқи аломату ҳосиятҳо.

Дизруптив – як шакли интиҳоби табиӣ ба ҳосилшавии формаҳои якҷанд полиморф, ки дар доираи як популятсия аз ҳамдигар фарқ мекунанд, оварда мерасонад.

Электрофорез – усули бинобар ҳаҷм аз ҳамдигар ҷудокунии молекулаҳо дар дохили гели маҳсуси ба майдони электрӣ ҷойгиршуда.

Эксизия – (аз англисии “*excision*” – баромада рафтан) ҷараёни аз геноми бактерия баромада рафтани профаг.

Эндонуклеаза – қисмҳои буррандаи занҷири ДНК (рестриказа).

Шачараи филогенетикӣ – шачараи авлод буда, содиршавии филогенез ва инъикоскунандаи графикаи алоқаҳои ҳешутабории гурӯҳҳои организмҳои гуногун.

Фотопериодизм – вобаста ба тағйироти дарозии рӯзи равшан тағйиротҳои рӯиш ва ривочёбии организмҳо.

Дрейфи генҳо – бо таъсири сабабҳои тасодуфӣ таъсири сохти генетикӣ популятсия – ҷараёни генетикӣ автоматикӣ.

Клонкунии генҳо – қисми ДНК-и пешбинишударо ба воситаи векторҳо зиёд кардан.

Генофонд – маҷмӯи генҳои организмҳои шомили таркиби популятсия.

Геном – маҷмӯи генҳои маҷмӯи гаплоиди хромосомаҳо.

Интерферон – сафедаи дар ҳуҷайраи организм дар касалиҳои вируснок ҳосилшаванда.

Бофтаи каллус – аз тақсимшавии ҳуҷайраҳо ҳосил шудааст, массаи ҳуҷайраҳои қариб ихтисоснашуда.

Кариотип- чамъи аломатҳои маҷмӯи хромосомаи ба ин ё он намуд хос.

Кодон (ё ки триплет) – пайдарҳамии сето нуклеотидаи як аминокислотаи маълуи қатъӣ, ки ба сафедаи синтезкунанда дохил карда мешавад, кодгузорикунанда.

Кодоминантӣ – иштирок кардани ҳар ду аллели дар содир шудани аломати организми гетерозигота.

Конвергенсия - мустақил ривҷебии аломатҳои монанд дар шароити муҳити монанди намудҳои хешу таборӣ надошта ба сифати мутобикшавӣ ба ҳаёт.

Лизис – пӯсиш ё маҳлулшавии ҳучайраҳо бо таъсири ферментҳои дорои хусусияти маҳлулкунӣ дар лизосома ё агентҳои дигар.

Бактерияи лизоген – бактерияи профаг доштаи ғайрифайзоли дар таркиби геном.

Лизогения – ба геноми бактерияи бактериофаг дар ҳолати профаг ҷойгир кардани он.

Мангуст – ҳайвони мансуби оилаи самурмонандҳои гурӯҳи ширхӯрони ваҳшӣ.

Антитанайи моноклонал – молекулаҳои сафедаи антитанайи гомоген, ки ба воситаи ба ҳучайраҳои саратони дурагакунӣ як намуди ҳучайраҳои антитанайи.

Партеногенез – навъи зиёдшавии чинсӣ буда, дар ин ҳолат ҳучайраҳои чинсии модина тухмӣ нагузошта, ривҷ меёбанд.

Политипӣ – гуногунсуса будани организмҳои шомили як намуд.

Пубертат (даври пубертат) – пухта расидани чинсӣ; тағйиротҳои дар организмҳои наврас содиршаванда буда, дар натиҷаи онҳо наврас ба воя расида, наслро давом дода метавонад.

Редуксия – дар даври ибтидоии онтогенез ё дар аҷод ривҷ наёфтани ё қуллани нобудшавии органҳои муътадил ривҷефта.

Рекомбинант Т-ДНК – конструксияи генетикии аз дохил кардан ба таркиби плазмидаи вектори молекулаи ДНК-и бегона гирифташуда.

Ретротранспозон – молекулаи ДНК-и вирусмонанди ба воситаи матритсаи и-РНК нусхаи худро синтез намуда, ба ҷойи дигари геном кӯч мебаства.

Сайт – (англисии site – ҷой) нуқтаи ягонаи молекулаи ДНК. Ба ҷараёни ин нуқта раванди мувофиқ сайти рестриқсия, сайти рекомбинатсия ё сайти транспозитсия номида мешавад.

Сентромера – қисми хромосомаи дар вақти тақсимшавии мейоз ва митоз риштаҳои дуки тақсимшавӣро пайвастананда.

Таксон – гурӯҳи организмҳои систематика қабул карда (масалан, намуд, авлод, оила).

Ти-плазмид – плазмиди бавучудоварандаи касалии варам дар растаниҳои ҳучайраи агробактерия.

Низом – (якҷаҳт, аз қисмҳои тартиб дода шудааст; муттаҳидшавӣ) – бисёр элементҳои ба ҳамдигар вобаста, якҷаҳтӣ маълумро ташкилкунанда.

Видра – як намуди ҳайвонҳои дар об зиндагикунандаи ба оилаи самури гурӯҳи даррандаҳо мансуб.

Мукаддима	3
------------------------	----------

БОБИ 1. МАФҲУМ ДАР БОРАИ НИЗОМҲОИ БИОЛОГӢ

§ 1. Биология – фан дар бораи ҳаёт	4
§ 2. Моҳияти ҳаёт ва хусусиятҳои зиндагӣ	7

БОБИ II. ҚОНУНИЯТҲОИ УМУМБИОЛОГИИ ДАРАҶАИ МОЛЕКУЛАИ ҲАЁТ

§ 3. Дараҷаи молекулаи ҳаёт ва чиҳатҳои ба худ хоси он	12
§ 4. Таркиби кимиёвии организмҳои зинда ва доимияти онҳо	16
§ 5. Карбогидратҳо ва липидҳо	20
§ 6. Сафедаҳо ва кислотаҳои нуклеин	25

БОБИ III. ҚОНУНИЯТҲОИ УМУМБИОЛОГӢ ДАР ДАРАҶАИ ХУҶАЙРАИ ҲАЁТИ

§ 7. Дараҷаи ҳуҷайраи ҳаёт ва чиҳатҳои ба худ хоси он	33
§ 8. Мубодилаи моддаҳо – асоси фаъолияти ҳаётии ҳуҷайра	38
§ 9. Мубодилаи пластикӣ. фотосинтез, хемосинтез	42
§ 10. Ҳуҷайра – воҳиди ирсии ҳаёт	47
§ 11. Сикли ҳаётии ҳуҷайра	50

БОБИ IV. ҚОНУНҲОИ УМУМБИОЛОГӢ ДАР ДАРАҶАИ ОРГАНИЗМИ ҲАЁТ

§ 12. Дараҷаи организми ҳаёт ва чиҳатҳои ба худ хоси он.....	60
§ 13. Навъҳои организмҳои зинда бинобар ғизогириӣ	63
§ 14. Зиёдшавии организмҳо. Зиёдшавии ғайричинсӣ	66
§ 15. Зиёдшавии Чинсии Организмҳо	69
§ 16. Онтогенез – ривҷиёбии инфиродии организмҳои зинда	74
§ 17. Қонуниятҳои умумии ирсият. Қонунҳои ирсияти Г. Мендел ва моҳияти онҳо	80
§ 18. Чуфтқунонии дидурага ва полидурага. Қонуни сеюми Г. Мендел	85
§ 19. Назарияи хромосомаи ирсият	88
§ 20. Генетикаи чинс	92
§ 21. Ирсӣшавӣ дар вобастагӣ бо чинс	95
§ 22. Таъсири байниҳамдигарии генҳо	97
§ 23. Қонуниятҳои умумии тағйирпазирӣ	103
§ 24. Генетика ва саломатии инсон	110
§ 25. Қасалиҳои ирсии дар одам дучоршаванда. Саломатии репродуктивӣ	116
§ 26. Объектҳои тадқиқоти муҳандисии ген ва таърихи рушд	121
§ 27. Элементҳои генетикии ҳуҷайра	123

§ 28. Чараёнҳои ба тағйирёбии ирсияти ҳуҷайра водоркунанда	126
§ 29. Ферментҳои дар муҳандисии ген истифодашаванда	131
§ 30. Гирифтани днк-и рекомбинант	134
§ 31. Ба ирсияти муҳандисии ген асос карда, тағйир додани ирсияти растанӣ	136
§ 32. Дар асоси муҳандисии ҳуҷайра тағйир додани ирсияти ҳайвонҳо гибридома	139
§ 33. Биотехнологияи муҳандисии ген ва ҳуҷайраи асоснокшуда	143
§ 34. Муҳандисии ген ва комёбиҳои фанни биотехнология дар Ўзбекистон	145

БОБИ V. ҚОНУНИЯТҲОИ УМУМБИОЛОГИИ ДАРАЧАИ НАМУД ВА ПОПУЛЯТСИЯИ ҲАЁТ

§ 35. Дараҷаи намуд ва популятсияи ҳаёт. Мафҳуми намуд. Мезонҳои намуд..	147
§ 36. Популятсия – сохти намуд ва воҳиди ибтидоии эволютсия	151
§ 37. Пайдошавии ғояҳои эволютсионӣ.....	157
§ 38. Корҳои илмии К. Линней, Ч.Б. Ламарк. Ғояҳои эволютсионии Ч. Кюве	161
§ 39. Ғояҳои эволютсионии Ч. дарвин	164
§ 40. Қувваҳои ҳаракатдиҳандаи эволютсия. Тағйирпазирии ирсӣ	171
§ 41. Мубориза барои зиндагӣ ва навъҳои он	175
§ 42. Интиҳоби табиӣ ва намудҳои он	180
§ 43. Мутобиқшавӣ дар олами органикӣ – натиҷаи эволютсия	184
§ 44. Назарияи синтетикӣ эволютсия	193
§ 45. Пайдоиши намудҳо	195
§ 46. Барои исботи эволютсия далелҳои фанҳои биологияи молекулярӣ, ситоло- гия, эмбриология	199
§ 47. Далелҳои илмии анатомияи муқоисавӣ, палеонтология дар исбот кардани эволютсия	204
§ 48. Далелҳои фанни биогеография дар исбот кардани эволютсия	207
§ 49. Типҳои тағйиротҳои эволютсионӣ.....	211
§ 50. Равияҳои асосии эволютсияи олами органикӣ	214
§ 51. Назарияҳои оиди пайдоиши ҳаёт дар замин	218
§ 52. Назарияи эволютсияи биокимиёвӣ	221
§ 53. Ҳаёт дар эраҳои архей, протерозой.....	223
§ 54. Ҳаёт дар эраи палеозой	225
§ 55. Ҳаёт дар эраи мезозой, кайназой	227
§ 56. Антропология – фан дар бораи эволютсияи одам	229
§ 57. Зинаҳои асосии эволютсияи одам	231
§ 58. Қувваҳои ҳаракатдиҳандаи эволютсияи одам	232
Луғати истилоҳот.....	235

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

BIOLOGIYA

(Tojik tilida)

O'rta ta'lim muassasalarining 10-sinfi uchun darslik

1-nashr

«Sharq» nashriyot-matbaa
aksiyadorlik kompaniyasi
Bosh tahririyati
Toshkent – 2017

Тарчумон: Х.Ҳамидов
Муҳаррир: С.Раҷабов, Ораш
Саҳифабанд: Ойгул Фозилова
Мусаҳҳех: У. Валиҷон

Литсензияи нашриёт АИ № 201, 28.08.2011

Ба чопаш 20-уми декабри соли 2017 ичозат дода шуд. Андозаи 70x90^{1/16}. Гарнитурани «Times New Roman». Бо усули офсет чоп шуд. Чузъи чопии шартӣ 17,55. Чузъи нашрию ҳисобӣ 18,01. Адади нашр 7648 нусха. Супориши № 4913.

**Дар матбааи Сартахририяти ширкати саҳҳомии таъбу нашри
«SHARQ» чоп гардид.
100000, шаҳри Тошканд, кўчаи Буюк Тўрон, 41.**

Чадвали нишондиҳандаи ҳолати китоби ба ичора додасуда

№	Ному насаби донишмӯз	Соли хониш	Ҳолати китоб Ҳангоми гирифтани	Имзои раҳбари синф	Ҳолати китоб Ҳангоми супоридан	Имзои раҳбари синф
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						

Чадвали болой Ҳангоми ба ичора дода шудан ва дар охири соли хониш баргардонида гирифтани китоб аз тарафи раҳбари синф аз рӯйи меъёрҳои зерин баҳо гузошта мешавад:

Нав	Ҳолати китоб Ҳангоми бори аввал супоридан
Хуб	Муқовааш яқлухт, аз қисми асосии китоб ҷудо нашудааст. Ҳамаи варақояш ҳаст, надаридааст, ҷудо нашудааст, дар саҳифаҳо навишт ва хатҳо нест.
Қаноатбахш	Муқова қач шудааст, канорҳояш коҳида, якчанд хатҳо кашида шудаанд, ҳолати аз қисми асосӣ ҷудошавӣ дорад, аз тарафи истифодабаранда қаноатбахш таъмир шудааст. Варақҳои ҷудошудааш аз нав таъмир гаштааст, дар баъзе саҳифаҳо хат кашида шудаанд.
Ғайри-қаноатбахш	Муқова хат кашида шудааст, даридааст, аз қисми асосӣ ҷудо гаштааст ё ки умуман нест, ғайриқаноатбахш таъмир шудааст. Китобро барқарор кардан аз имкон берун аст.