

А.Зикирёев, А.Тўхтаев, И.Азимов, И.Сонин



Китоби дарсӣ барои донишомӯзони синфи
9-уми мактабҳои миёнаи таълими умумӣ
Вазорати таълими халқи Республикаи
Ўзбекистон ба нашр тавсия намудааст
Нашри панҷуми аз нав коркардашуда ва такмилёфта

28.0

260

Биология. Асосҳои ситология ва генетика. Китоби дарсӣ барои донишомӯзони синфи 9-уми мактабҳои миёнаи таълими умумӣ
[А. Зикирёев], [А. Тўхтаев], И. Азимов, Н. Сонин; Т.: Нашриёти «YANGIYO'L POLIGRAF SERVIS», 2019. -192 с.

I. Зикирёев А. ва диг.

ISBN 978-9943-4367-4-9

УО'К:372.857=222.8(075)

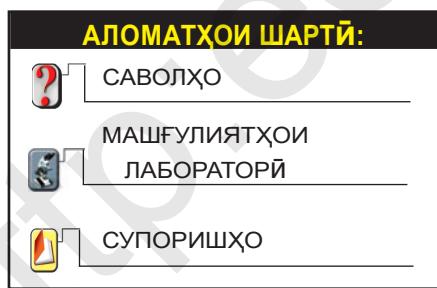
КВК 28.0ya721

Муқарризон:

Қаландар Сапаров — доктори илмҳои биология, профессор;
Донёр Маматқулов — номзади илмҳои биология, профессор;
Учқун Раҳматов — омӯзгори калони ДПДТ;
Сурайё Ниёзова — методисти МТР;
Дилрабо Қамбарова — омӯзгори фанни биологияи МТИД рақами 59-уми шаҳри Тошканд.

Китоби дарсии мазкур дар асоси Стандарти давлатии таълимӣ ва барномаи нав аз нав навишта шуд. Маводҳои китоб бо усули замонавӣ ва шавқовар баён гардидаст. Дар китоби дарсӣ кашфиётҳои бузурги олимони Ватанамон ва аҳамияти илмии онҳо ба таври васеъ ҷой гирифтанд. Матн ва суратҳои мавзӯй, саволу супоришҳо ва инчунин, машғулотҳои лабораторӣ аз нав кор карда шуда, пурра ва такмил дода шудаанд.

Аз ҳисоби Бунёди мақсадноки китоби Республика барои иҷора ҷоп шудааст.



Ҳама ҳукуқҳои нашри мазкур зери ҳимояи қонун буда, ба ҶММ «Mitti Yulduz» тааллуқ дорад.

ISBN 978-9943-4367-4-9

© ҶММ «YANGIYO'L POLIGRAF SERVIS», с 2019
Тарҷума ба забони тоҷикӣ.

Биология — илм дар бораи ҳаёт буда, аз калимаи юнонӣ гирифта шуда, маънояш «**bios**» — ҳаёт ва «**logos**» — таълимот мебошад. Истилоҳи биология соли 1802 аз тарафи олими франсуз Ж.Б.Ламарк ва олими олмонӣ Г.Р.Тревираниус ба фан дохил карда шудааст. Биология — илм дар бораи ҳаёт, қонуниятҳои шакл, соҳт ва инкишофи он мебошад. Объекти омӯзиши биология ин — вирусҳо, микроорганизмҳо, занбӯруғҳо, растаниҳо, ҳайвонҳо, одамҳо, таркиби узвҳо, бофта ва ҳуҷайраи онҳо, ҷараёнҳои дар ҳуҷайра рӯйдиҳанда, инчунин, инкишофёбии шахсӣ ва таърихии организм, ҳамчамоаҳо ва робитаи онҳо байни табиати ғайризинда ба шумор меравад.

Системаи фанҳои биология. Биология мувофиқи объектҳои тадқиқот ва омӯзиш ба якчанд соҳаҳо, яъне ботаника, зоология, анатомия, систематика, ситология, гистология, генетика, селексия, эмбриология, палеонтология, экология ва дигарҳо тақсим мешавад.

Фанни Ботаника — растаниҳоро, Зоология — ҳайвонҳоро меомӯзад. Одам ва саломатии он — соҳти организми одам, узвҳои он, инчунин системаи узвҳоро меомӯзад. Систематика — фан дар бораи ғурӯҳҳои систематикии ҳайвонот ва наботот, аз ҷумла муносибатҳои хешу табории байни онҳоро меомӯзад, ки шумо дар синҳои 5-, 6-, 7-, 8-ум бо ин фанҳо шунос шудаед. Дар вақти ҳозира яке аз равияҳои биология — фанҳои биокимиё, биологияи молекулавӣ, биофизика, муҳандисии генетикӣ ва биотехнология босуръат инкишоф ёфта истодаанд. Биокимиё — фан дар бораи моддаҳои кимиёвие, ки ҷараёнҳои ҳаёту фаъолияти организмро ташкил мекунад. Биофизика — фан дар бораи нишондод ва қонуниятҳои физикии системи зинда мебошад. Вазифаи асосии биология — омӯзиши моҳияти ҳаёт, қонуниятҳои умумӣ, дараҷаҳо ва шаклҳои он мебошад.

Биология — фанни комплексӣ мебошад, ки дар асоси фанҳои ситология ва генетика, таълимоти эволюционӣ, экология, палеонтология, эмбриология, биологияи молекулавӣ, биокимиё, биофизика, биогеосенология ва дигар равияҳои табиатшиносӣ ташаккул ёфтааст.

Ба усулҳои илмӣ — тадқиқотии биология усулҳои мушоҳидакунӣ, муқоисакунӣ, таъриҳӣ, эксперименталӣ (таҷрибавӣ) дохил мешавад.

Усули мушоҳидакунӣ. Усули мушоҳидакунӣ яке аз усулҳои нахустин аст, ки дар давраҳои аввалини инкишофи фанни биология

васеъ истифода бурда шудааст. Бо ёрии он ҳар як ҳодисаи биологиро тасвир ва таъриф кардан мумкин аст. Усули мушоҳидакунӣ ҳоло ҳам аҳамияти худро гум накардааст. Аз ин усул барои таърифи нишондодҳои миқдорӣ ва сифатии организмҳо истифода мебаранд.

Усули муқоисакунӣ. Усули муқоисакунӣ бо ёрии муайян кардани монандӣ ва фарқҳои гурӯҳҳои гуногуни систематикии организмҳо зинда, организмҳо, биогеосенозҳо барои муайян кардани моҳияти онҳо асосшуда хизмат меқунад. Дар асоси бо ёрии ин усул ба даст овардашудаи маълумотҳо назарияи ҳуҷайра, қонуни қаторҳои гомологияи тағиیرпазирии биогенетикӣ ва ирсӣ кашф карда шудааст.

Усули таъриҳӣ. Истифодабарии усули таъриҳӣ бо номи Ч.Дарвин вобаста аст. Ин усул омилҳои барои ба вучӯд омадани тағииротҳои сифатии ба ҷашм намоёни биология сабабшударо меомӯзад. Усули таъриҳӣ ба асоси омӯзиши ҳодисаҳои ҳаёт табдил ёфтааст. Бо ёрии ин усул таълимоти эволютсионии олами организмӣ барпо гардид.

Усули эксперименталӣ ё ки таҷрибавӣ. Усули эксперименталӣ ё ки таҷрибавӣ дар биология аз асрҳои миёна (Абӯалӣ ибни Сино) сар шуда бошад ҳам, бо сабаби пешрафти фанҳои физика ва кимиё васеъ истифода бурда мешавад. Бо ёрии ин усул воқеъа ва ҳодисаҳои дар организмҳо рӯйдиҳанда нисбат ба дигар усулҳо пурратар омӯхта мешавад. Ҳоло усулҳои дар боло зикр кардашуда дар соҳаҳои мувоғиғи биология истифода бурда шуда истодааст ва онҳо якдигарро мукаммал меқунанд.

Мавқеи биология дар ҳаёти инсон. Аз қонуниятҳои умумбиологӣ барои ҳал кардани муаммоҳои соҳаҳои ҳоҷагии ҳалқ васеъ истифода бурда мешавад. Ҳоло донишҳои биологиро дар ҳамаи соҳаҳои ҳоҷагии ҳалқ васеъ истифода мебаранд. Дар оянда аҳамияти амалии биология боз ҳам баландтар мегардад. Ҷунки шумори аҳолӣ дар рӯи Замин сол то сол зиёд шуда истодааст. Ин бошад, ба афзудани ҳаҷтиёчи аҳолӣ нисбат ба ҳӯрокворӣ ва сару либос сабаб мешавад. Дар ин бораи оғаридани штаммҳо, зотҳо ва навъҳои сермаҳсули микроорганизмҳо, ҳайвонҳо ва растаниҳо аҳамияти қалон дорад.



1. Объекти омӯзиши фанни биология чиҳо ба шумор мераванд?
2. Ба системаи фанҳои биологӣ чи хел фанҳо доҳил мешавад?
3. Дар бораи усулҳои омӯзиши фанни биология маълумот диҳед.



- Қонуниятҳои умумии ҳаёт
- Гуногунии организмҳо

§ 1. Хусусиятҳои ба худ хоси организмҳои зинда

Новобаста аз гуногунии организмҳои зинда, ҳамаи онҳо соҳти ҳуҷайравӣ доранд ва аз як хел элементҳои кимиёвӣ ва моддаҳо иборат мебошанд. Ҳуҷайра – ҳамаи хусусиятҳоро дар худ муҷассам карда, воҳиди хурдтарини зиндагӣ мебошад.

Байни организм ва муҳити беруна ҳама вақт мубодилаи **моддаҳо ва энергия** рӯй дода меистад. Хусусияти муҳими организмҳои зинда аз ғизо ва нури офтоб ҳамчун манбаи берунаи энергия истифодабарӣ мебошад. Энергия аз як **организм** ба дигар организм дар шакли моддаи органикӣ дода мешавад. Асоси мубодилаи моддаҳои организмро ҷараёнҳои **ассимилятсия** ва **диссимилиятсия** ташкил медиҳад. Баъзе моддаҳо аз тарафи организм аз худ карда шавад, дигар моддаҳо баръакс, ба муҳити беруна ҳориҷ карда мешаванд. Мубодилаи моддаҳо азнавсозӣ (таҷдид), сабзиш ва инкишофи ҳуҷайраҳои организмҳоро таъмин мекунад.

Ҳамаи организмҳои зинда **ғизо** мегиранд. Ғизогирӣ – азхудкунии моддаҳои ғизоӣ аз муҳити беруна мебошад. Ғизо барои ҳама организмҳои зинда зарур аст. Чунки, он омили азнавсозӣ, сабзиш ва дигар аксарият ҷараёнҳои ҳуҷайраҳои организм буда, манбаи мубодилаи модда ва энергия ба шумор меравад.

Барои барқарор нигаҳ доштани фаъолияти ҳаётии организмҳои зинда ҳама вақт **энергия** лозим мешавад. Энергия ҳангоми

чараёни нафаскашӣ дар натиҷаи таҷзияи моддаҳои ғизой зери таъсири оксиген хориҷ мешавад.

Дар натиҷаи мубодилаи моддаҳо дар организм моддаҳои нодаркор ҷаъм шуданаш мумкин аст. Онҳо моддаҳои зааронк мебошанд, ки хориҷ шудани онҳо аз организм, **чараёни ихроҷ** номида мешавад. Организмҳои зинда месабзанд ва инкишоф мёбанд. **Сабзиш ва инкишоф** ҳусусияти ба худ хоси ҳамаи организмҳои зинда аст. Сабзиш аз ҳисоби азхудкунии моддаҳои ғизой аз тарафи организм ба амал меояд.

Организмҳо ба ҳамаи тағииротҳои дар муҳити беруна ва дар худ рӯйдиҳанд **ҳассос** мешаванд. Барои ин муносибати растаниҳои сабзро нисбат ба нури офтоб нишон дода гузоштан кифоя аст. Ҳулоса он аст, ки организмҳои зинда бо ҳусусияти **ангезиш** тавсиф карда мешаванд. Инчунин, организмҳои зинда ба ҳусусияти **худидоракунӣ** соҳиб мебошанд, ки ў дар шароити тағиирёбандай муҳити беруна ҷавобан, барои дар меъёри муайян нигаҳ доштани таркиби кимиёвӣ ва ҷараёнҳои физиологӣ, яъне гомеостаз вобаста аст. Дар ин ҳолат, организм аз муҳити беруна моддаҳои ғизоиро қабул карданаш, дар ҳолати норасой аз имкониятҳои дохилии худ истифода бурданаш, баръакс, моддаҳои зиёдатиро ба сифати захира нигаҳ доштанаш мумкин аст.

Бисёр вақт мо ибораи “ҳаёт дар ҳаракат астро истифода мебарем. Дар ҳақиқат ҳам ҳамин хел аст. Ҳамаи организмҳои зинда, асосан, ҳамаи ҳайвонҳо ҳама вақт дар ҳаракат мебошанд. Ҳайвонҳо барои ба даст овардани ғизо ва холи будан аз ҳавфу ҳатар дар ҳаракати фаъол буданашон лозим аст. **Ҳаракат** – яке аз ҳусусиятҳои муҳими ба организмҳои зинда хос мебошад.

Растаниҳо ҳам ҳусусияти ҳаракаткунӣ доранд. Барои ниҳоят суст рӯй додани ҳаракати онҳо қариб, ки маълум намешавад.

Боз яке аз ҳусусиятҳои муҳими организмҳои зинда **афзоиш** мебошад. Ин ҳусусият омили аз ҳама зарури зиндагӣ ба шумор меравад ва барои ҳамин ҳам дар сайёраи мо ҳаёт давом карда истодааст (расми 1). Ба воситаи афзоиш боз як ҳусусияти муҳими ба худ хоси худи организмҳои зинда – ирсият ва тағиирпазириро

**Организмрои зинда аз табиати ғайри-
зинда бо кадом чиҳаташ фарқ мекунад?**

**Хусусиятҳои асосии
организмҳои зинда:**

МУБОДИЛАИ МОДДАҲО
ФИЗОГИРӢ
НАФАСКАШӢ
ЧУДОШАВӢ
АНГЕЗИШ
ҲАРАКАТКУНӢ
АФЗОИШ
ИНКИШОФ ВА
РИВОЧЁБӢ



Расми 1. Гуногуни организмҳои зинда.

амалӣ мегардонад. Ба воситаи ирсият барқарории намуд таъмин карда мешавад. Дар натиҷаи тағиیرпазирӣ бошад, гуногунии намуд зиёд мешавад.

Хусусияти **худбарқароркуни** организмҳо дар ҷараёнҳои афзоиши ҷинсӣ ва ғайриҷинсӣ намоён мешавад. Маълум аст, ки организмҳои зинда ҳангоми афзоиш, одатан авлодҳо ба волидон монанд мешаванд.

Ҳамин хел карда, афзоиш – хусусияти ба ҳуд монандҳоро оғаридани организм (таҷдид) мебошад. Дар натиҷаи худбарқароркуни нафақат организмҳо, балки ҳуҷайраҳо ва органоидҳои онҳо (митохондрияҳо, пластидаҳо ва дигарҳо) баъд аз афзоиш ба аввалинҳо монанд мешаванд.

Инчунин, худбарқароркуни (таҷдид) – яке аз хусусиятҳои асосии ҳамаи организмҳо ба шумор меравад ва он бо хусусиятҳои ирсӣ вобаста аст.



1. Организмҳои зинда аз табиати ғайризинда чӣ хел фарқ мекунад?
2. Ҳангоми таъсири муҳити беруна ба ҷисмҳои табиати ғайризинда чӣ хел тағииротҳо мушоҳида карда мешавад?
3. Хусусиятҳои умумӣ дар соҳти ҳамаи организмҳои зинда аз чӣ иборат аст?
4. Ба хусусиятҳои асосии зиндагӣ ҷиҳо доҳил мешавад?
5. Мубодилаи модда ва энергия гуфта, ҷиҳо фаҳмида мешавад?



1. Барои чӣ ассимилятсия ва диссимилиятсия бо ҳамдигар узван вобаста аст?
2. Барои чӣ аз як организм ба организми дигар энергия дар шакли моддаи органикӣ мегузарад? Ҷавобатонро эзоҳ дидед.

§ 2. Дараҷаҳои соҳти зиндагӣ

Дар асоси комёбиҳои фанни биология дар дараҷаи гуногун соҳта шудани организмҳои зинда – ҳаёт муайян карда мешавад. Фанни биологияни замони ҳозира дараҷаҳои соҳти зиндагиро ба

дарачаҳои молекула, ҳучайра, организм, популятсия – намуд, биогеосеноз (экосистема) ва биосфера тақсим карда меомӯзад. Биёед, дар поён дарачаҳои асосии соҳти зиндагиро дида бароем.

Молекула. Ҳар кадом системаи биологӣ чӣ қадар мураккаб бошад ҳам, аз макромолекулаҳо, яъне сафедаҳо, кислотаҳои нуклеин, липидҳо ва карбогидратҳо барин боз як ҷатор моддаҳои органикӣ иборат аст. Дар марҳалай (зина) молекула ҷаъм шудани энергияи нури офтоб дар моддаҳои органикӣ ба энергияи кимиёвӣ табдил ёфтан, яъне мубодилаи модда ва энергия, гузошта шудани ахбори ирсие, ки айнан ба материяи зинда хос аст, сар мешавад.

Ҳучайра. Ҳучайра — воҳиди соҳт, инкишоф ва функционалии организмҳои зинда мебошад. Дар дараҷаи соҳти ҳучайравии зиндагӣ гузаронда шудани ахбори ирсӣ, мубодилаи модда ва энергия, инчунин, яклухтии организм таъмин карда мешавад. Аз ҷиҳати дараҷаи соҳти ҳучайравӣ ҳамаи организмҳои зинда ба як ва серхӯҷайраҳо тақсим мешаванд.

Организм. Организм аз як ё бисёр ҳучайра иборат буда система яклухт аст, ки мустақилона ҳаёт мегузаронад. Организми бисёрҳӯҷайра аз маҷмӯи узвҳо ва бофтаҳое, ки вазифаҳои гуногунро ичро мекунанд, ташкил ёфтааст. Воҳиди дараҷаи организми зиндагӣ – индивид (фард) ба ҳисоб меравад.

Популятсиявӣ — намуд. Маҷмӯи индивидҳое, ки дар ареал (майдон)-и як намуд муддати дароз зиндагӣ карда истодаанд, аз дигар популятсияҳо нисбатан алоҳида мебошанд, озодона афзоиш ёфта, насли серпушт медиҳанд, **популятсия** номида мешавад. Дар марҳалай популятсия – намуд тағииротҳои ибтидоии эволюционӣ мушоҳида карда мешавад.

Биогеотсеноз. Биогеотсеноз — соҳтмони дараҷаи болотари зиндагӣ ба шумор рафта, мувофиқи таркиби намудҳои гуногун, организмҳоро ба шароити зиндагии онҳо вобаста муттаҳид мекунад. Дараҷаи биогеотсеноз (экосистема) моддаҳои органикӣ ва ғайриорганикӣ, организмҳои автотроф ва гетеротрофҳоро

дар бар мегирад. Вазифаи асосии биогеотсенозҳо аз ҷаъм ва тақсимоти энергия иборат аст.

Биосфера. Он ҳамаи намудҳои ҳаётро, ки дар сайёраамон мавҷуд аст, дар бар гирифта системаи табиии дараҷаи олий мебошад. Воҳиди хурдтарини биосфера биогеотсеноз ба шумор меравад, яъне маҷмӯи ҳамаи биогеотсенозҳо биосфераро ташкил мекунад. Дар марҳалайи биосфера гардиши моддаҳо ва энергияе, ки бо ҳаёту фаъолияти ҳамаи организмҳои зиндаи сайёраамон алоқаманд аст, мушоҳида карда мешавад.



1. Дараҷаи молекулавии зиндагӣ гуфта чиро мефаҳмад ва дар он чӣ хел ҷараёнҳо рӯй медиҳад?
2. Аҳамияти омӯхтани дараҷаи ҳуҷайравии табиати зинда аз ҷо ҳо иборат аст?
3. Дар дараҷаи популатсия — намуд чӣ хел ҷараёнҳо рӯй медиҳад?
4. Дар байнни биогеотсеноз ва биосфера чӣ хел вобастагӣ мавҷуд аст?

БОБИ II

Гуногуни организмҳо

Организмҳои зиндаи сайёраамон бениҳоят гуногун аст. Онҳо дар ҳар гуна ҷойҳои кураи Замин паҳн шудаанд. Ҳоло аксарияти олимон зиндагиро бо тарзи шартӣ ба ду гурӯҳ: шаклҳои ҳуҷайравӣ ва ғайриҳуҷайравии ҳаёт тақсим карда истодаанд. Агар ба шаклҳои ғайриҳуҷайравии ҳаёт вирусҳо доҳил шавад, шаклҳои ҳуҷайравии ҳаёт бошад ба ду олами бузург, яъне беядроҳо – прокариотҳо ва ядродорон – эукариотҳо ҷудо карда мешавад.

§ 3. Шаклҳои ғайриҳуҷайравии ҳаёт

Вирусҳо. Соли 1892 олими рус Д.И.Ивановский хусусиятҳои ба ҳуд хоси ангезандαι қасалии дар растании тамоку воҳӯрандае, ки гулдоғи тамоку номида мешавад, муайян кард.

Вирусҳое, ки сабаби ин касалӣ мегарданд, хусусияти аз филтри бактериявӣ гузоштан доранд. Дар натиҷа, моеи аз филтр гузашта, ба растани тамоқу зарар расонида метавонад. Баъд аз чанд сол Ф.Леффлер ва П.Фрош ба хулосае омаданд, ки сирояткунандаҳои бемории сафедаи ҳайвонҳои хонагӣ ҳам аз филтри бактериявӣ гузашта метавонанд. Ниҳоят, соли 1917 бактериологи канадагӣ Ф. де Эрелл бактериофаг-вирусе, ки ба бактерияҳо зарар мерасонад, кашф намуд. Ҳамин тавр, вирусҳо дар растани, ҳайвонот ва микроорганизмҳо кашф карда шуд. Ин кашфиётҳо барои пайдоиши фанни соҳаи нав, фан дар бораи шаклҳои ғайриҳӯҷайравии ҳаёт — **вирусология** (вирусҳоро меомӯзад) сабаб шуд.

Вирусҳо ба ҳаёти инсон ҳавфи калон мерасонанд. Онҳо сабаби якчанд бемориҳои сирояткунанда (грипп, девонашавӣ, зардча, энсефалит, сурхча ва дигарҳо) мегарданд. Вирусҳо фақат дар ҳӯҷайраҳо хусусияти зиндагиро намоён мекунанд. Онҳо паразитҳои доҳили ҳӯҷайра мебошанд. Вирусҳо берун аз ҳӯҷайра дар ҳолати озод ва фаъол вонамехӯранд, ба хусусияти афзоиш соҳиб нестанд (расми 2). Вирусҳо аз организмҳои дорои соҳти ҳӯҷайравӣ фарқ карда, ба системаи метаболизми худ, яъне хусусияти мустақил синтез кардани сафеда соҳиб намебошанд.

Дар организмҳои соҳти ҳӯҷайравӣ кислотаҳои нуклеин ба мисли ДНК ва РНК мавҷуд буда, дар вирусҳо танҳо яке аз онҳо вомехӯранд. Аз ин рӯ, вирусҳо ба гурӯҳҳои ДНК ва РНК дор ҷудо мешаванд. Дар бактериофаг, аденоҷирус барин вирусҳо **ДНК**, дар вирусҳои ангезандагони касалиҳои энсефалит, қазамоқ, сурхча, девонашавӣ, грипп **РНК** мавҷуд аст. Вирусҳо ба нуклеопротеинҳо монанд буда, онҳо аз кислотаҳои нуклеин (ДНК ё ки РНК) ва аз гирду атрофи онҳоро печонидагиранд сафедаҳои қишири вирус иборат мебошанд. Қишири вирус **капсид** номида мешавад.

Таъсири байниҳамдигарии вирусҳо ва ҳӯҷайра. Вирусҳо ба воситаи вакуолаҳои пинотситозе, ки дар муҳити моеъи байниҳӯҷайравӣ ҳосил мешавад, тасодуфанд ба ҳӯҷайра доҳил шуданашон мумкин аст. Аммо одатан пеш аз доҳил шудани вирус ба ҳӯҷайра, аввал бо сафеда-ретсептори маҳсуси ҳӯҷайра

пайвастшавӣ ба амал меояд. Ин пайвастшавӣ ба воситаи сафедаҳои маҳсуси вирус ба амал бароварда мешавад. Онҳо ба хусусияти «шинохтан»-и ретсептори қишири ҳӯҷайра соҳиб мебошанд. Қисми ҳӯҷайраи бо вирус пайвастшуда бо ситоплазма якҷоя шуда, ба вакуола мубаддал мегардад. Қабати вакуолаи аз мембранаи ситоплазмагӣ ташкилёфта бо дигар вакуола ё ки ядро пайваст мешавад. Вирус бо ҳамин роҳ дар ҳамаи қисми ҳӯҷайра паҳн шуда метавонад.

Вирус ба ҳӯҷайра дохил шуда, хусусияти сирояткуниро пайдо мекунад. Вирусҳои А ва В-и бемории сирояткунандай зардча фақат ба ҳӯҷайраи ҷигар дохил шуда, дар он афзоиш меёбад.

Муттаҳидшавии заррачаҳои вирус барои аз ҳӯҷайра хориҷ шудани онҳо оварда мерасонад. Ин ҷараён дар бâъзе вирусҳо дар зери таъсири «таркиш» рӯй медиҳад. Дар натиҷа ҳӯҷайра нобуд мешавад. Намуди дигари вирусҳо бо роҳи муғчабандӣ хориҷ мешаванд.

Дар ин ҳаёти дарозмуддати ҳӯҷайраҳои организм то дер нигоҳ дошта мешавад. Вируси бакреяи — дохилшавии бактериофагҳо (вируси бактериявӣ) ба ҳӯҷайра каме дигаргун аст. Қабати ғафси ҳӯҷайраи бактерия имкон намедиҳад, ки ба мисли ҳӯҷайраҳои ҳайвон, сафеда-ресептордор бо вирус пайваст шуда, дохили ситоплазма гардад. Аз ин сабаб, ба ҳӯҷайраи бактериофаг бо ёрии меҳвари ковок (ё ки РНК), ки дар сарчай ДНК ҷойгир аст, тела дода дохил карда мешавад (расми 3). Геноми бактериофаг

Расми 2.

Вируси гулдоги тамоку ва соҳти он.

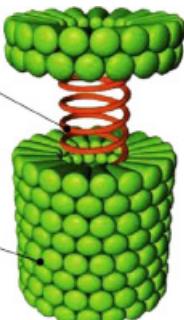


Барги бо гулдоги тамоку беморшуда

РНК-и спиралшуда



Кристаллҳои вирус дар ҳӯҷайраи барг



Соҳти вирус

ба ситоплазма меафтад, капсид дар берун мемонад. Дар ситоплазмаи ҳуҷайраи бактерия редупликасияи геноми бактериофаг оғоз меёбад ва сафеда синтез шуда капсиди он ташаккул меёбад. Баъд аз чанд вақт ҳуҷайраи бактерия нобуд мегардад. Фагзаррачаи болиг ба берун хориҷ мегардад.

Пайдоиши вирусҳо. Вирусҳо системаи генетикии автономӣ буда, берун аз ҳуҷайра ривоҷ намеёбанд. Аз рӯи тахмин, вирусҳо ва бактериофагҳо бо шаклҳои ҳуҷайравии ҳаёт якҷоя элементҳои маҳсуси ирсии ҳуҷайраи ривоҷёфта ба шумор меравад. Дар вақти ҳозира дар соҳаи муҳандисии генетикӣ аз вирусҳо ба твари васеъ истифода мебаранд.



1. Вирус чӣ гуна соҳт дорад?
2. Вирус ба ҳуҷайра бо кадом роҳҳо дохил мешавад?
3. Вирусҳо чӣ хел касалиҳоро ба вучӯд меоранд?

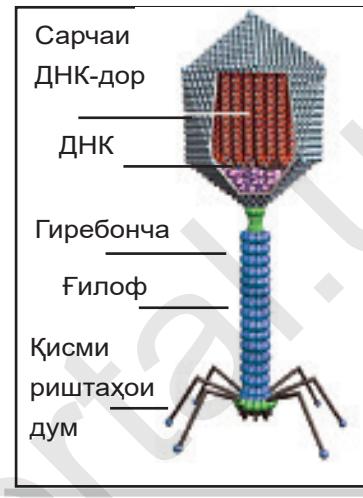


Дар бораи касалиҳои ба воситаи вирусҳо ва бактерияҳо сироятшаванда маълумот ҷаъм кунед ва оиди пешгирии касалиҳо чӣ гуна чора-тадбирҳо дидан тавсияҳо тайёр кунед.

§ 4. Ҳуҷайраҳои прокариотӣ

Олами органикӣ ба ду олами калон, яъне прокариотҳо ва эукариотҳо таҳсими мешавад.

Прокариотҳо — организмҳое, ки ядрои онҳо пурра ташаккул наёфтааст, яъне ядрои ҳақиқӣ надоранд. Аломатҳои ирсӣ дар нуклеотидҳо ҷойгир аст. ДНК – кислотаи дезокси рибонуклеин ҳалқашакл мебошад. Афзоиши ҷинсӣ надоранд. Маркази ҳуҷайра ва риштаи митотикӣ надорад. Ҳуҷайра бо роҳи амитозӣ



Расми 3. Соҳти вируси бактериофагӣ.

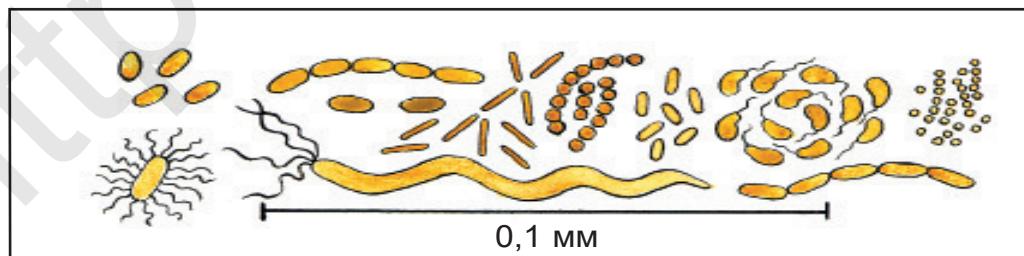
тақсим мешавад. Дар ҳучайра пластида ва митохондрияҳо вонамехӯранд. Қабати ҳучайра аз моддаи муреин ё ки пектин ташкил ёфтааст. Одатан баъзе вакилҳои организмҳо қамчинаки соҳти оддӣ дорад. Бисёрии прокариотҳо ҳусусияти озодона аз худ кардани нитрогенро доранд.

Ғизогирӣ тавассути қабати ҳучайра ҷаббида шудани моддаҳои ғизой ба амал меояд. Вакуолаҳои ҳазмкунанда вуҷуд надоранд, баъзан вакуолаҳои газнок вомехӯранд. Бактерияҳо ва обсабзҳои сабзи кабудтоб (сианобактерияҳо) ба прокариотҳо доҳил мешаванд.

Бактерияҳо. Бактерияҳо дар кураи Замин яке аз қадимтарин ва ба ҷашм нонамоён организмҳои содда ба шумор рафта, ба ҳучайра пурра ташаккул наёфтани ядро ва афзоиши содда хос буда, афзоиши ҷинсӣ надоранд. Баъзе бактерияҳои автотрофро ба ҳисоб нагирем, онҳо аз гетеротроф ғизо мегиранд. Пӯсти ҳучайра аз моддаи муреин ташкил ёфтааст. Бактерияҳо якҳучайра, баъзан риштамонанд ё ки шоҳадор, организмҳои колониядор буда, онҳо аз ҷиҳати шакл ба 3 гурӯҳ ҷудо мешаванд:

1. Коккҳо — даврашакл;
2. Батсиллаҳои чӯбчамонанд;
3. Вибрионҳои печида, спириллаҳо (расми 4).

Бактерияҳо дар шароити номусоид ҳусусияти ҳосил кардани **спора** доранд. Спораҳо ба таъсири омилҳои муҳити беруна тобовар буда, бактерияҳо дар ҳолати спора якчанд солҳо қобилияти мавҷудияти худро нигаҳ медоранд. Онҳо асосан бо ёрии шамол ва об паҳн мешаванд. Инчунин, намуди бактерияҳои аэроб, ки дар муҳити озоди оксигенӣ ва анаэроб, ки дар муҳити



Расми 4.

Шаклҳои ҳучайраҳои бактерия.

ғайриоксигенӣ зиндагӣ мекунанд ва бактерияҳои сирояткунандай беморӣ ҳам мавҷуд мебошанд.

Бар зидди бактерияҳои сирояткунандай бемории хавфноке, ки якеаш бактерияи чӯбчашакли бемории сирояткунандай сили шуш (туберкулёз) аст, усулҳои табобат ва дору-дармонҳои маҳсус оғарида шудааст. Диспансерҳои маҳсус дар Ватанамон барои пешгирии бемории сил ва бо мақсади бар зидди он мубориза бурдан фаъолият доранд. Бемории сил ба бемориҳои суст паҳншаванда дохил мешавад. Ба бемориҳои хавфноки ба воситай бактерияҳо паҳншаванда бемориҳои домана (ӯлат), вабо, сӯхтании сибириро мисол карда овардан мумкин аст. Онҳоро намуди муайяни бактерияҳо пайдо мекунанд. Бактерияҳои бемории домана (ӯлат) ба воситай кайкҳои муш ва калламушҳо паҳн мешавад.

Дар вақти ҳозира дар мамлакатамон хавфи бемориҳои сирояткунанда бартараф карда шудааст. Об ва маҳсулотҳои хӯрокворӣ доимо дар зери назорати қатъӣ буда, инчунин, оби водопровод аз филтр гузаронида мешавад. Корҳои дезинфектсионӣ васеъ истифода бурда мешавад. Дар ин бора стантсияҳои санитарии эпидемиологӣ фаъолона кор мебаранд. Яке аз чораву тадбирҳои мубориза бар зидди бактерияҳои бемориҳои сирояткунанда эмкунӣ (ваксинатсия) ба ҳисоб меравад. Ба воситай эмкунӣ (ваксинатсия) бемориҳои хавфноки исҳоли хунин, сулфака бӯдак, кузоз барин бемориҳои хавфнок пешгирӣ карда мешавад. Бактерияҳо дар табиат ва дар ҳаёти инсон роли хеле муҳим мебозад. Онҳо тарафҳои фоидаовар ва зааровар доранд. Ҷиҳатҳои фоидаовар — тачзияи моддаҳои органикӣ, пӯсиш ва туршшавиро ба амал меорад. Аз ҷараёнҳои гуногуни туршшавӣ барои тайёр намудани маҳсулотҳои шир, консерватсияи бодиинг ва қарар, аз эму ҳошок тайёркардани силос истифода мебаранд. Инчунин, барои гирифтани спирт ва сиркоҳо, чудо кардани нах (лиф) ҳам аз бактерияҳо истифода мебаранд.

Дар табиат бактерияҳои **автотроф** ҳам мавҷуд мебошанд. Бактерияҳои автотроф хусусияти ҷамъ кардани моддаҳои органикиро доранд. Барои ин аз энергияи офтоб ё ки аз энергияи кимиёвӣ истифода мебаранд. Баъзе намудҳои он дар хок

зиндагӣ карда, нитрогени озодро аз худ карда метавонанд. Бактерияҳои лӯнда соле дар як гектар майдон то 200 кг нитроген чамъ меқунанд (расми 5). Дар натиҷаи фаъолияти бактерияҳо ҳаракати даврии нитроген ба амал меояд.

Чиҳатҳои заравари бактерияҳо дар одамон, растаний ва ҳайвонот бемориҳои гуногуни хавфнокро ба вуҷуд оварда, паҳн меқунанд (бактерияҳои паразит), сабаби вайрон шудани маҳсулотҳои ҳӯрокворӣ мегарданд.

Обсабзҳои сабзи — қабудтоб. Обсабзҳои ба ин фасл дохилшаванд нағояндагони қадимтарини олами наботот буда, бо соҳти соддай худ аз дигар обсабзҳо фарқ меқунад.

Шакли ҳуҷайра доирашакл, бочкашакл, силиндршакл мешавад. Обсабзҳои сабзи — қабудтоб организмҳои якҳуҷайра ва колония ҳосилкунанда буда, нағояндагони бисёрҳуҷайраи онҳо рост ё кач, ҳатто спиралшакл шуданашон мумкин аст. Дар ҳуҷайраи онҳо пигментҳои гуногун вомехӯранд, лекин дар байнни онҳо пигментҳои **фікотсани** қабуд ва **хлорофилли** сабз бисёртар мебошад. Дар обсабзҳои сабзи — қабудтоб мисли бактерияҳо таркиби зиндаи ҳуҷайра ба ядро ва дигар органоидҳои ҳуҷайра тақсим нашудааст. Пӯсти ҳуҷайра аз пектин иборат аст. Дар ҳуҷайра ба сифати маҳсули фотосинтез доначаҳои сафеда чун моддаҳои захиравӣ чамъ мешаванд. Ҳуҷайраҳои обсабзҳои сабзи — қабудтоб одатан бо роҳи ба ду тақсимшавӣ меафзоянд. Ғайр аз ин, нағояндаҳои риштамонанд ба якчанд қисм ҷудо шуда, бо ёрии ғормогонийҳо зиёд мешаванд.

Ба нағояндагони обсабзҳои сабзи — қабудтоби як ҳуҷайра хроокк (*chroccoccus*), ба намудҳои риштамонанд — оссиллатория (*Oscillatoria*), ба намудҳои колониядор бошад, носток (*Nostoc*)-ро нишон додан мумкин аст. **Оссиллатория** — ҳуҷайраи риштамонанди оддӣ, пардаи часпак надорад, бараш аз дарозиаш якчанд маротиба дароз мебошад (расми 6). Риштаи оссиллатория

Расми 5.

Бактерияҳои
лӯнда дар
(гуҷрӯ) решава
растаниҳои
дупаллагӣ.



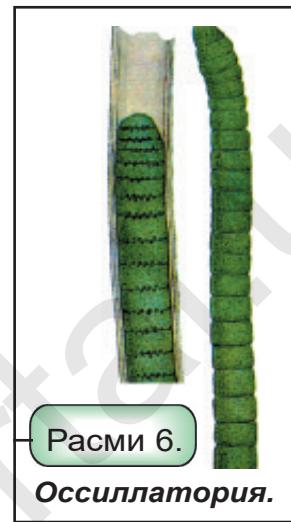
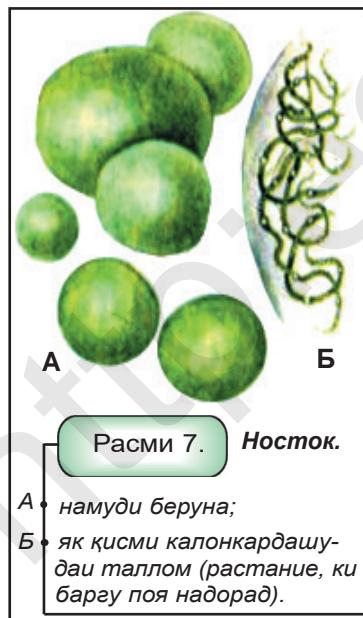
бо дарозии тана аз ҳучайраҳои сохти якхела иборат аст. Ситоплазма ба **центроплазмаи беранг** ва онро печонидаи **хромоплазмаи ранга** ҷудо мешавад. Риштаи оссиллатория дар ғормогонийҳои алоҳида бо роҳи ҷудошавӣ меафзояд.

Дар табиат оссиллатория бисёртар дар шолипояҳо, обҳои кӯлмак, обҳои ҳавз ва кӯлҳо вомехӯрад.

Носток— обсабзи дар ҳолати колония буда, бузургии коолнияи ў мисли чормағз ё ки олу аст. Он бо пӯсти часпак пӯшида шудааст. Дар колонияи даврашакл ҳучайраҳои марҷонмонанд, гуногун тоб хӯрда, бо намуди риштамонанд ҷойгир шудааст. Колонияи носток бисёртар дар ноҳияҳои кӯҳӣ, дар ҷашма, сой ва ҷӯйҳо васеъ паҳн шудааст (расми 7).

Обсабзҳои сабзи – қабудтобе, ки аз ҷиҳати сохти беруна соддаанд, ба шароити номусоиди муҳити беруна мувофиқшаванда мебошанд. Аз ин сабаб, онҳоро дар обҳои шӯр ва ширин, дар ҳок ва рӯи он, ҳатто, ки дар ҷашмаҳои гарм воҳӯрдананашон мумкин аст.

Дар биёбонҳои Осиёи Марказӣ обсабзҳо дар ҷараёни ҳосил кардани ҳок иштирок мекунанд. Онҳо ҳусусияти аз ҳуд кардани нитрогени озоди атмосфераро доранд ва ҳокро бо нитроген ғани мегардонанд. Дар Япония ва Хитой баъзе намуди носток ба сифати ғизо кор фармуда мешавад.





1. Прокариотҳо гуфта чӣ хел организмҳоро меноманд?
2. Бактерияҳо чӣ хел соҳт доранд?
3. Чӣ хел ҷиҳатҳои фоидаовар ва зааровари бактерияҳоро мепонед?



1. Дар бораи чӣ хел нигаҳ доштани маҳсулотҳои ҳӯрокворӣ аз таъсири зааровари бактерияҳо фикри худро баён кунед.
2. Пайдоиши чӣ хел қасалиҳо зери таъсири бактерияҳо ва ҷорҷӯро муборизаи зидди онҳоро фаҳмонед.
3. Дар бораи аҳамияти бактерияҳо парвариши растаниҳои ҳочагии қишлоқ маълумтоҳои хаттӣ тайёр кунед.

§ 5. Эукариотҳо. Гуногуни растаниҳо

Олами набототи ҳозира ба гурӯҳҳои зерин тақсим мешавад: растаниҳои буттагӣ ва растаниҳои олий.

1. Растаниҳои буттагӣ (дараҷаи паст) дар марҳалаҳои аввалини олами органикӣ пайдо шудаанд. Онҳо барои зиндагӣ ба ҷойҳои муҳити обӣ ё ки сернам мувоғиқ шудаанд. Дар ҷараёни эволютсия на он қадар инкишоф ёфтаанд ва дар давраи ҳозира ҳам баъзеи онҳо соҳти содда доранд. Растаниҳои буттагӣ организмҳои якхӯҷайра, колония ҳосилкунанда ва бисёрхӯҷайра ба шумор рафта, боиси ба бофта ва узвҳо тақсим нашудан, танаи онҳо **қаттана** ё ки **таллом** номида мешавад.

Дар растаниҳои якхӯҷайра ҳамаи ҳусусиятҳои зиндагии ба организмҳои зинда хос, дар як ҳӯҷайра рӯй медиҳад. Растаниҳое, ки колонияро ба вучуд меоранд, дар мавқеъи мобайнӣ якхӯҷайра ва бисёрхӯҷайра ҷойгиранд. Ингуна организмҳо аз тӯдаи ҳӯҷайраҳои алоҳида иборат буда, дар ҳолати нигоҳ доштани мустақилии худ, ҳаётан бо яқдигар вобаста будани онҳо мушоҳида карда мешавад. Дар растаниҳои буттагии бисёрхӯҷайра бошад, вазифаҳои ҳаётни ҳӯҷайраҳо тақсим мешавад.

2. Растаниҳои олий. Растаниҳои олий растаниҳое мебошанд, ки аз ҷиҳати инкишофи эволютсионӣ нисбатан ҷавон ба ҳисоб мераванд.

Дар аксарияти растаниҳои олӣ узвҳои вегетативӣ ба мисли поя, барг ва реша ривоҷ ёфтааст, инчунин, ҷудошавӣ ба бофтаҳо ҳам мушоҳида карда мешавад. Онҳо **растаниҳои поябаргдор** номида мешаванд. Танаи растаниҳои бисёрхӯҷайра аз аз якчанд намуд ҳӯҷайраҳои гуногуни иҷроқунандай вазифаи ҳаётӣ ташкил ёфтааст. Ҳӯҷайраҳо аз яқдигар аз ҷиҳати шакл ва соҳт фарқ мекунанд. Дар натиҷаи такмилёбӣ ва ихтисосшавии ҳӯҷайраҳо дар онҳо ҳамаи ҷараёнҳои ҳаётӣ, яъне ғизогирӣ, нафаскашӣ, сабзиш, афзоиш ва дигарҳо рӯй медиҳад.

Аҳамияти растаниҳо дар табиат ва ҳаёти инсон. Олами наботот дар биосфера дар идоракунии ҳаёт роли муҳим мебозад. Растаниҳо дар мубодилаи газҳо дар рӯи Замин, мувозинати об, иқлими таъсир расонда, дар ҳосилшавии хок иштирок мекунанд. Ҳокро аз вайроншавӣ (эррозия) нигаҳ медоранд. Зисти олами ҳайвонотро нишон медиҳад. Растанӣ доираи биологии даврзании моддаҳо, яъне дар системаи атмосфера — хок — организми зинда фаъолона иштирок мекунад. Растаниҳо барои нигоҳ доштани тозагии муҳити атроф ниҳоят роли калон мебозанд.

Олами наботот манбаи ашёҳои ҳоми (хӯрокворӣ, доруворӣ, маводҳои соҳтмонӣ ва ҳоказо) гуногун аст. Инсон аз қадимулайём барои иҷрои эҳтиёҷҳои худ аз растаниҳои ёбӣ истифода мебарад. Дар натиҷа қабати растаниҳои табиӣ доимо вайрон шуда, захираҳои растаниҳои фоидаовар бошад кам шуда омадааст. Вазифаи муҳимтарини давраи ҳозира муҳофизат намудани табиат ва оқилона истифода бурдани аз ресурс(захира)-ҳои он мебошад. Иҷрои чунин вазифа на танҳо дар ҳудуди баъзе мамлакатҳо, балки аз тарафи ҳамаи мамлакатҳо бояд амалӣ гардад. Дар Республикаи Ӯзбекистони соҳибистиқоли мо барои муҳофизати табиат, аз ҷумла, нигаҳ доштани гуногунии олами наботот муҳофизат карда шудааст ва як қатор қонуну чораву тадбирҳо қабул карда шудааст.



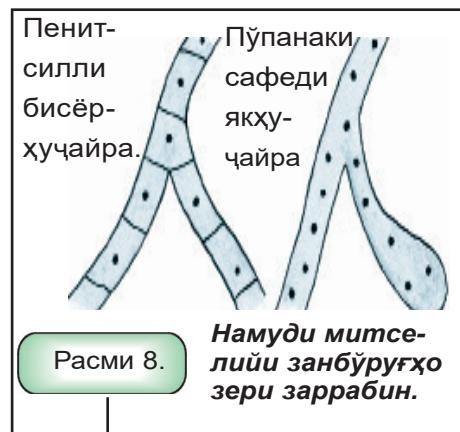
1. Чӣ гуна организмҳо ба Ҷукариот дохил мешаванд?
2. Олами наботот ба қадом гурӯҳҳо тақсим мешавад?
3. Ба растаниҳои буттагӣ ва олӣ қадом растаниҳо дохил мешаванд?

§ 6. Олами занбӯруғҳо

Занбӯруғҳо организмҳои гетеротрофанд, ки пластидаҳо надоранд. Онҳо организмҳои қадимӣ ба ҳисоб мераванд. Занбӯруғҳо дар ҳолати паразитӣ ва сапрофитӣ зиндагӣ мекунанд. Қариб 100 000 намуди занбӯруғҳо мавҷуд аст. Занбӯруғҳо аз обсабзҳо бо надоштани хлорофилл, аз бактерияҳо бошад, бо мавҷуд будани ядро фарқ мекунанд. Танаи вегетативии занбӯруғҳо — **митселий** ном дошта, аз риштачаҳои алоҳида, яъне аз ҷамъи гифаҳо ташкил ёфтааст, ки митселийи занбӯруғ моддаҳои ғизоиро бо тамоми масоҳати танааш ҷаббида мегирад. Дар митселий узвҳои ҳосилкунандай спора пайдо мешаванд. Афзоиш бо усулҳои вегетативӣ, ғайричинсӣ ва ҷинсӣ ба амал меояд.

Аз ҷиҳати соҳти митселий занбӯруғҳо ба занбӯруғҳои ғализ (садда) ва олӣ тақсим мешаванд. Дар митселийи занбӯруғҳои ғализ монеъаҳо намешавад (пупанаки сафед), афзоиши ҷинсӣ обсабзҳо барин мебошад. Митселийи занбӯруғҳои олӣ монеъадор, яъне бисёрхӯчайра мебошад (расми 8).

Занбӯруғи турш — митселийи ҳақиқӣ надоранд, танаи онҳо аз ҳуҷайраҳои алоҳида—алоҳида иборат аст. Ҳуҷайраи он якто ядро дошта, шаклаш тухмшакл мебошад. Ин занбӯруғ бо роҳи муғчабандӣ меафзояд. Дар натиҷаи муғчабандӣ ҳуҷайраҳои ҷавони ҳосилшуда қанда нашуда, занҷирро ҳосил мекунанд. Онҳо дар муҳити шакардор зиндагӣ мекунанд (расми 9). Дар натиҷаи фаъолияти занбӯруғҳои туршӣ шакар ба спирт ва гази карбонати ангидрид ҷудо мешавад. Ин ҷараён дар тайёр кардани пиво, вино ва нонпазӣ аҳамияти қалони амалӣ дорад. Дар ҷараёни туршшавии спирт энергияи ҷудошуда барои ҳаёти





Расми 9

Афзоиши занбӯруғҳои туршे.



Расми 10.

Занбӯруғи бурма (дилибарра).

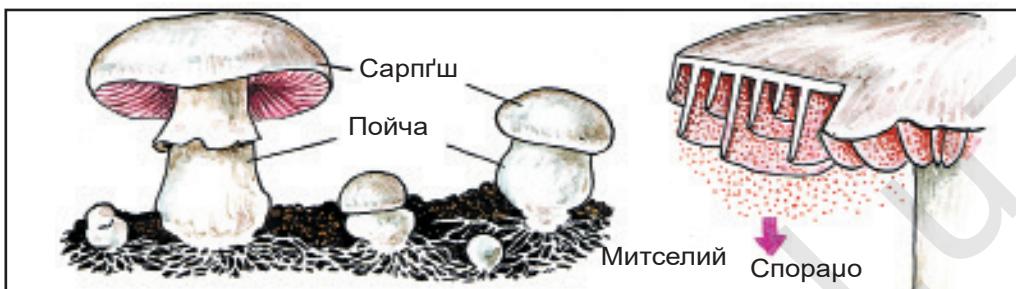
туршкунанда зарур аст. Дар нонпазӣ ҳангоми бо туршӣ хамир кардан гази карбонати ангидриди ҷудошуда хамирро зиёд карда, онро сабук ва ковокидор мекунад.

Занбӯруғи дилибарра дар табиат васеъ паҳншуда, занбӯруғи сарпӯшдор мебошад. Дарозии он 10—12 см буда, аз тана ва сарпӯш иборат аст (расмҳои 10, 11). Занбӯруғи дилибарра дар хоҳҳои аз пӯсидаҳо ғанӣ дар ҳолати сапрофит мерӯяд. Митселийи бисёрсолаи зери хок дар фасли тобистон ба сифати захира моддаҳои ғизоиро ҷамъ карда, аз тирамоҳ бошад, ташаккули мева танаҳо сар мешавад.

Онҳо дар баҳори соли оянда ба воя расида, рӯи хок мебароянд ва спораҳои худро пароканда мекунанд. Диљибарра ба гурӯҳи занбӯруғҳои шартнок истеъмолқунанда дохил мешавад. Ба занбӯруғҳои хуб истеъмол шаванд занбӯруғи сафед, занбӯруғи таги тӯси сафед ва дигар занбӯруғҳо дохил мешаванд. Дар таркиби онҳо сафеда бисёр аст, инчунин, аз равған, моддаҳои маданий, микроэлементҳои оҳан, калсий, руҳ ва ғайра иборат аст.

Занбӯруғҳои паразит. Дар байни занбӯруғҳо намудҳои паразит ҳам хеле зиёданд. Онҳо дар растаниҳо, ҳайвон ва одамон касалиҳои гуногунро ба вучуд меоранд. Ҳусусан, онҳо ба ҳочагии ҷангал ва қишлоқ зарари калон мерасонанд.

Занбӯруғи занг бо давраи мураккаби инкишоф, яъне бо спораҳои гуногун ва «соҳиби мобайнӣ» фарқ мекунад. Баҳорон

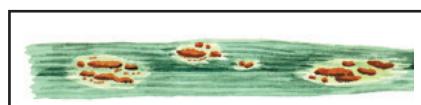


Расми 11. Соҳти занбӯруғҳои сарпӯшдор.

занбӯруғи занг дар «соҳиби мобайни» худ – растании зирк инкишофи худро сар мекунад. Баъд дар растании гандум ҳаёти худро давом медиҳанд. Дар давоми тобистон ин занбӯруғ спораҳои зарду сурх (занг)-ро ҳосил мекунад. Онҳо ба поя ва баргҳои гандум зарап мерасонанд (расми 12).

Доғҳои поя ва баргҳо ба пигментҳои спораҳо вобаста буда, доғ ба занги оҳан монанд мешавад. Аз ин сабаб, онро **занбӯруғи занг** меноманд. Растании зарапёфтаи гандум ҳосил намекунад, ё ки донаҳояш пуч мешавад. Бо занбӯруғҳои паразит мубориза бурдан душвор аст, чунки спораҳои сабуки онҳо бо ёрии шамол паҳн шуда, ба майдонҳои калон зарап мерасонад. Усули сабуки мубориза бар зидди занбӯруғҳои занг, ин ба вучуд овардани навъҳои нави гандуми ба таъсири занбӯруғ тоқатовар мебошад.

Вертицилл (Палаки сафед). Ин занбӯруғ ба бофтаҳои растаниҳои гуногун гузаранда буда, дар ҳолати паразитӣ ҳаёт ба сар мебараад. Ин занбӯруғ растаниҳоро ба касалии пажмурдашавие, ки «Vilt» ё ки «Verstisillyoz» ном дорад, дучор мекунад. Аломати асосии касалӣ дар ҳучайраи барг нест кардани ҳолати тарангӣ, пайдо шудани ранги зарди ҷигарӣ, баъдтар доғҳои қаҳваранг сабаби барвақт рехтани



Расми 12.

Занбӯруғи занг дар баргҳои растаниҳои хӯшадор.

баргҳо мегардад. Растании аз вилт зарапёфта нобуд мешавад, ё ки ягон узви он мепӯсад. Барои мубориза бар зидди бемории вилт як қатор тадбирҳо дар хочагӣ ба монанди бо роҳи дуруст кишту кор кардан, шудгори сифатноки замин, бо нуриҳои минералӣ ва маҳаллӣ кор кардани он ва ба вучуд овардани навъҳое, ки ба вилт тобъоваранд, гузаронидан лозим аст.

Аҳамияти занбӯруғҳо. Онҳо дар табиат васеъ паҳн шуда, аҳамияти калон доранд ва дар мубодилаи моддаҳо иштирок мекунанд. Занбӯруғҳо якҷоя бо бактерияҳо дар таҷзияи моддаҳои органикии бοқимондаҳои растанӣ ва ҷасадҳои ҳайвон иштирок мекунанд.

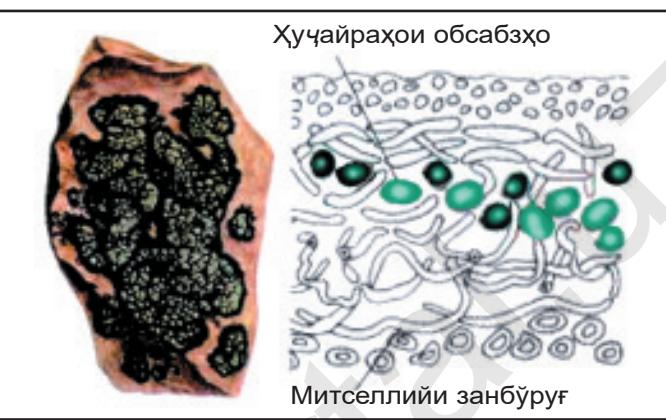
Микориза — зисти симбиозии решави растанҳои олий бо занбӯруғҳо аст. Бисёрии растанҳои дар хушкӣ паҳншуда бо занбӯруғҳои хок дар ҳамкорӣ зиндагӣ мекунанд. Аз рӯи соҳт микориза ба ду намуди асосӣ беруна (эктотроф) ва дохилий (эндотроф) ҷудо мешавад. Эктотрофи микориза нӯги решави растаниро дар намуди ғилоғи зичи митселии занбӯруғро иҳота мекунад. Дар микоризаи эндотроф митселии занбӯруғ ба бофтаҳои дохилии решави растанӣ ҷойгир мешавад.

Микоризаи беруна асосан дар ҷангали дараҳатҳои баргдори тӯс, булат ва санавбар барин дараҳатҳои сӯзанбарг вомехӯрад. Занбӯруғ аз решави дараҳат карбогидратҳо ва витаминҳоро аз ҳуд мекунад. Дар навбати ҳуд сафедаҳои таркиби гумуси хок ба аминокислотаҳо ҷудо мешавад.

Як қисми аминокислотаҳо аз тарафи растанӣ аз ҳуд карда мешавад. Ғайр аз ин, занбӯруғ системаи решави дараҳатро ва масоҳати ҷаббиши решавро зиёд карда, дар хокҳои ҳосилдориаш паст барои сабзиши растанӣ аҳамияти муҳим дорад. Микоризаи дохилий бисёртар дар гиёҳҳо вомехӯрад. Аммо дар бораи роли он дар ҳаётӣ симбиоз маълумоти кофӣ надорем. Баъзе занбӯруғҳо ба сифати организмҳои паразит сабаби қасалиҳои гуногуни растанҳо ва ҳайвонҳо мешаванд. Занбӯруғҳои истеъмолӣ аҳамияти ғизӣ доранд. Аз баъзе намудҳои занбӯруғҳо антибиотикҳо ва витаминҳо мегиранд, инчунин туршии онро дар соҳаи майшӣ васеъ истифода мебаранд.

Расми 13.

**Бурриши
кўндаланги
лишайники часпак
ва талломи он.**

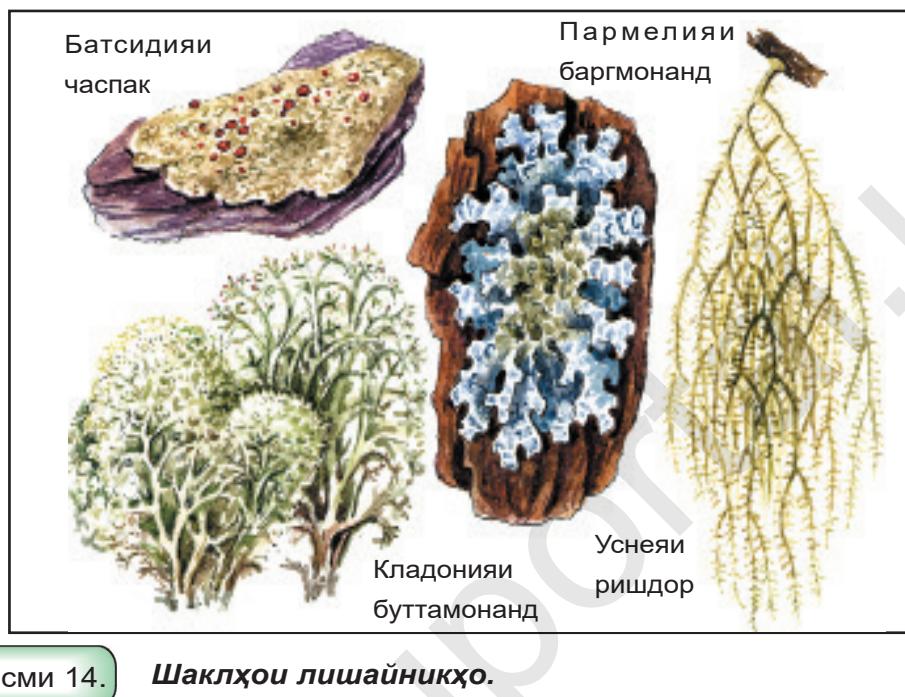


Митселлий занбӯруғ

Лишайникҳо (Гулсангҳо). Лишайникҳо гурӯҳи хоси организмҳои зинда буда, организмҳои аз ҳаёти симбиози занбӯруғҳо ва обсабзҳои якхӯчайра ба миён омада мебошанд (расми 13). Қариб 26000 намуди лишайникҳо маълуманд. Ранги бадан ва шакли лишайникҳо гуногунанд. Лишайникҳо бо ёрии спораҳо, инчунин, бо роҳи вегетативӣ афзоянда, организмҳои автотроф мебошанд. Лишайникҳо аз рӯи намуди берунааш ба се гурӯҳ тақсим мешаванд (расми 14-и, саҳ.25): **1. Часпак; 2. Баргшакл; 3. Бутташакл.**

Растаниҳои дар ҳама ҷо сабзандагӣ буда, дар табиат хеле васеъ паҳн шудаанд. Онҳоро (намуди *Cladonia*) барои гавазнҳои шимолӣ ба сифати ғизо истифода мебаранд. Лишайникҳо, ки дар ҷойҳои беҳосил зиндагӣ мекунанд, барои ташаккулёбии ҳамчамоаҳои растаниҳои дигар имкон медиҳанд. Лишайникҳо аз муҳити атроф элементҳои гуногуни кимиёвӣ, аз ҷумла моддаҳои радиоактивиро низ ҷамъ мекунанд. Аз лишайникҳо, ки ҳавои тозаро талаб мекунанд, ба сифати муайянкунандай индикатори дараҷаи ифлосшавии ҳавои атмосфера истифода бурдан мумкин аст.

Инчунин, дар ҷангалзор, хусусан дар санавбарзор ва дар майдонҳои дараҳти бурида лишайникҳо қабати яклухтро



Расми 14. *Шаклҳои лишайникҳо.*

ҳосил мекунанд. Дар он якчанд намуди кладонияҳо (*Cladonia*) иштирок мекунанд. Дар пӯстлоҳи дараҳт уснеяи ришдор (*Usnea barbata*), эвернияи тасмашакли (*Evernia prunastri*) сабзу зард ва париентинаи Ханторияи тиллоранг қабати зардро ҳосил мекунад.

Таркиби кимиёвии лишайникҳо низ хеле мураккабанд. Дар онҳо моддаҳои хитин, лихенини крахмали лишайник номида шуда, аз дисахаридҳо сахароза, ферментҳои гуногун, масалан: амилаза, бисёр аминокислотаҳо, аз витаминҳо бошад, ба мисли С, В₆, В₁₂ вомехӯранд.

Аҳамияти лишайникҳо дар ҳаёти инсон калон аст. Аз моддаҳои хушбӯе, ки аз лишайникҳо ба даст меоранд, барои бӯи хоси худ додан дар маҳсулоти атриёт ва пардоз истифода мебаранд. Лишайники биёбонии манна истеъмол карда мешавад. Лишайникҳо дар биёбонҳо, қуллаҳои сангҳо пайдо шуда, ба вайроншавии чинсҳои кӯҳӣ сабаб мешаванд. Чинсҳои кӯҳӣ хӯрда шуда, ба хоки тунук мубаддал мегарданд.



1. Занбӯруғҳо чӣ гуна хусусиятҳои ба худ хосро доранд?
2. Занбӯруғҳо бо чӣ гуна усул меафзоянд?
3. Занбӯруғҳои буттагӣ аз олий аз ҳамдигар чӣ гуна фарқ мекунанд?
4. Лишайникҳоро чӣ гуна организм ҳисобидан мумкин аст?
5. Аҳамияти ҳаёти симбиозӣ чӣ гуна аст?

§ 7. Олами ҳайвонот

Ҳайвонҳо ва растаниҳо аз ҷиҳати пайдоиш як хел организмҳои зинда мебошанд. Ба сифати далели он, дар соҳт ва тарзи зиндагии онҳо якчанд монандиҳоро нишон додан мумкин аст.

Ҳайвонот мисли растаний ва занбӯруғ соҳти ҳучайравӣ доранд. Дар таркиби кимиёвӣ ва дигар бисёр хусусиятҳо (мубодилаи моддаҳо, ирсият ва тағйирпазирӣ, ангезиши) умумият мавҷуд аст. Инчунин, якчанд хусусиятҳои фарққунандай ҳайвонҳо аз растаниҳо маълум аст. Яке аз муҳимтарини онҳо ҳарактери ғизогирӣ мебошад. Аксарият растаниҳо организмҳои автотроф ба ҳисоб меравад. Ҳайвонҳо бошанд, гетеротроф мебошанд.

Ҳучайраи ҳайвонҳо ба мисли растаниҳо қабати сеплюлоза ва вакуолаҳо надоранд. Ин хусусият ҳам ба ҳамаи ҳайвонҳо хос намебошад. Фарқияти нисбии растаний ва ҳайвонот умумӣ будани аҷодди онҳоро нишон медиҳад. Аҳамияти табиии ҳайвонҳоро дар ҳаёти растаний дидан мумкин аст. Дар гардолудшавии гули растаниҳои гулдор ва паҳншавии тухм ва меваҳои растаниҳо ҳайвонҳо роли калон мебозанд. Ҳайвонҳо дар таркиби занҷирҳои ғизоии гуногун иштирок намуда, намудҳои алафхӯр бо растаниҳо ғизо гирифта, барои ҳайвоноти дарранда ҳамчун ғизо хизмат мекунанд. Ҳайвонҳо дар ҷараёни ҳосил кардани хок аҳамияти калон доранд. Кирмҳо, мӯрҷаҳо ва дигар ҳайвонҳои хурд дар шаклёбии соҳти хок, барои баландбардории ҳосилнокии он ва оиди таъмин намудани хок бо об ва ҳаво иштирок мекунанд. Аксари ҳайвонҳои обие, ки тозакунандагони обанд, организмҳои **биофільтр** мебошанд.

Ҳайвонҳо дар фаъолияти хоҷагии бисёртарафаи инсон

мавқеъи калон доранд. Ҳайвонҳои хонагӣ ва ёбой дар таъминоти маҳсулотҳои хӯроквории инсон омили муҳим ба ҳисоб мераванд. Намудҳои ҳайвонҳои ёбой генофондест, ки барои хубтар қуонидани зоти ҳайвони хонагӣ хизматкунанда генофондро дар ҳуд нигаҳ медоранд. Қисми зиёди ҳайвонҳои дарранда барои нест кардани зааркунандаҳои гуногуни ҳочагии ҷангали ва қишлоқ роли калон доранд.

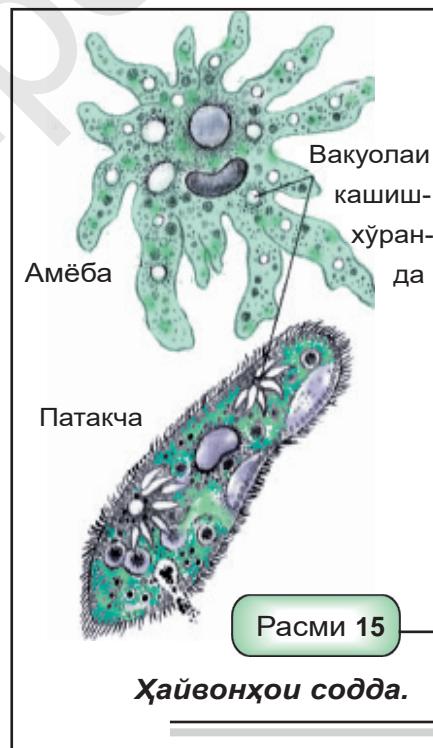
Қисми зиёди ҳайвонот заарноканд. Намудҳои зиёди ҳайвонҳо ба сифати ҳамчун ангезандагони (варача, қутур ва дигарон) ва паҳнкунандагони (пашишро, кайкҳо ва ҳоказо) бемориҳои ҳавфнок иштирок мекунанд.

Олами ҳайвонот ба ду гурӯҳ ҷудо мешавад:

1. Якҳуҷайрагиҳо. 2. Бисёрхуҷайрагиҳо. Ҳайвонҳои серхуҷайра дар навбати ҳуд, аз ҷиҳати инкишофи сутунмӯҳра ба бемӯҳраҳо ва мӯҳрадорон (хордадорҳо) тақсим карда мешаванд. Ғайр аз типи хордадорони бисёрхуҷайраҳо дигар ҳамаи нағояндаҳои ҳайвонҳои бемӯҳра ба ҳисоб мераванд.

Якҳуҷайрагиҳо дар табиат васеъ паҳн шудаанд. Бисёрии ҳайвонҳои содда дар баҳрҳо, ҳавзаҳои шӯроб, ҳокҳои сернам ва дар дигар организмҳо зиндагӣ мекунанд. Одатан ҳайвонҳои содда ҳурд мешаванд. Бадани онҳо аз ситоплазма ва аз як ё ки якчанд ядро ташкил ёфтааст. Ситоплазма бо мембранаи берунаи тунук иҳота шудааст (расми 15).

Агар дар ҳайвонҳои бисёрхуҷайра ҷараёнҳои ҳаётӣ дар узвҳои маҳсус, бофта ва ҳуҷайраҳо ба амал ояд, дар якҳу-



чайраҳо (ҳайвонҳои содда) бо ёрии органоидҳо амалӣ мегардад. Онҳо бо ёрии пойчаҳои сохта, қамчинакҳо ё ки мижгонакҳо ҳаракат мекунанд. Аксари ҳайвонҳои содда ба воситай моддаҳои органикӣ ғизо мегиранд.

Ҳуҷайраҳои ҳайвонҳои содда бо роҳи тақсимшавӣ, яъне бо роҳи чинсӣ ва ғайричинсӣ меафзояд. Дар зери таъсири гуногуни муҳити беруна реаксияи ҷавобдиҳандай ҳайвонҳои содда асосан ба воситай ҳаракаткунӣ ба амал омада, **таксис** номида мешавад. Яке аз ҳусусиятҳои муҳими биологии ҳайвонҳои содда, ҳангоми дар шароити номусоид систа ҳосил кардан аст.

Танаи ҳайвонҳои серҳӯҷайра аз ҳуҷайраҳои бешумори соҳташон гуногун ва иҷроқунандай вазифаҳои гуногун ташкил ёфтааст. Онҳо мустақилиро гум карда, ба сифати баъзе қисмҳои таркибии организмҳои яклюҳт фаъолият нишон медиҳанд. Бисёр ҳуҷайрагиҳо бо ривоҷёбии мураккаби фардӣ (индивидуалий) тавсиф меёбанд. Аз ҳуҷайратухми бордоршуда (аз ҳуҷайратухми бордорнашуда дар партеногенез) организми ба воя расида ташаккул мейёбад. Барои ин тухми бордоршуда тақсим шуда, дар натиҷаи ҷудошавии ҳуҷайраҳои ҳосилшуда варақаҳои ҳомила ва узвҳои нахустин шакл мегирад (ба Фасли IV нигаред).



1. Ҳайвонҳо бо қадом ҳусусиятҳои худ аз дигар организмҳои зинда фарқ мекунанд?
2. Нақши ҳайвонҳо дар табиат ва инсон чӣ гуна аст?
3. Олами ҳайвонот ба қадом гурӯҳҳо ҷудо мешаванд?



§ 8. Машғулоти лаборатории 1

1. Мушоҳидаи бактерияҳои таёқчашакли ҳасбеда зери заррабин

Мақсади кор: Омӯхтани бактерияҳои ҳасбеда зери заррабин.

Циҳозҳои зарурӣ: Заррабин ва циҳозҳои зарурӣ, маҳлули таркардашудаи ҳасбеда, метилини ранги сабз, обсабзҳои аз девори аквариум ё кӯлмак гирифташуда.

Равиши кор.

1. Дар якчоягӣ бо об ба колба якчанд қисмчаҳои хасбеда андохта, даҳони колбаро бо пахта маҳкам кунед.
2. Омехтаи колбаро 15 дақиқа чӯшонед.
3. Омехтаи чӯшонидаро аз филтр гузаронида, дар ҳарорати 20—25 °C якчанд рӯз нигоҳ доред.
4. Омехтаи ҳосилшударо аз пардаи тунук бо ёрии найчай шишагин як қисмашро гирифта, онро дар шишача ҷойгир кунед.
5. Ба зери шишачаи рӯйпуш маҳлули обу сиёҳӣ ё ки синкаи метилен (ранги кабуд) чакконед.
6. Зери ранги кабуд шумо бактерияҳои ҳаракатӣ ва баданчаҳои чилоии овалшаклро, яъне спораҳоро мушоҳида мекунед.

2. Мушоҳидаи обсабзҳои сабзи кабудтоб зери заррабин

Мақсади кор: Омӯхтани обсабзҳои сабзи кабӯдтоб зери заррабин

Чиҳозҳои зарурӣ: Заррабин ва чиҳозҳои зарурӣ, маҳлули таркардашудаи хасбеда, метилини ранги сабз, обсабзҳои аз девори аквариум ё кӯлмак гирифташуда.

Равиши кор.

1. Пардаи тунуки девори аквариум ё ки обсабзҳои зери кӯлмакро бо ёрии сӯзан гиред.
2. Препарати тайёр кардаро аввал зери объективи хурд, баъд калон мушоҳида кунед.
3. Эътибор дихед, ки пардаи тунук аз риштаҳои зиёди борики бисёрхӯҷайра ташкил ёфтааст.
4. Дар зери объективҳои хурд ва калон риштаҳои сабзу кабудро мушоҳида кунед.
5. Эътибор дихед, ки ҳар як риштана аз ҳӯҷайраҳои бехлоропласт ва беядро сохта шудааст.



Ситология – фан дар барои ҳуҷайра
Соҳт ва вазифаи ҳуҷайра

§ 9. Омӯзиши таърихи ҳуҷайра ва назарияи ҳуҷайра

Омӯзиши соҳти ҳуҷайравии организмҳои зинда бо кашф шудани заррабин вобаста аст. Дар соли 1665 олими англис Роберт Гук аз бофтаҳои пуки пӯстлоҳи дараҳт буришҳои тунук тайёр карда, бо ёрии заррабин кашфиёти нави ачибе кард. Вай муайян кард, ки пӯстлоҳи дараҳт аз массаи яклухт иборат набуда, балки аз ковокиҳои хеле ҳурд, яъне аз катакчаҳо иборат аст. Ин ковокиҳои ҳурдро Р.Гук «селлупла» (катақча, хонача, ҳучра) номидааст. Мағҳуми ҳуҷайра ҳам маънои онро дорад. Баъдтар як қатор олимон бофтаҳои растаний ва ҳайвонҳои гуногунро санчида, аз ҳуҷайра ташкил ёфтани онҳоро муайян кардаанд. Масалан, М.Малпиги ва Н.Грю соли 1671 соҳти ҳуҷайраи рас-таниҳоро, А.Левенгук соли 1680 дар хун ҳуҷайраҳои сурҳи хун — эритроситҳо, ҳайвонҳои якхуҷайра ва бактерияҳоро аввалин маротиба омӯхтаанд.

Муддати дароз қисми асосии ҳуҷайра — қабати берунии он ҳисоб меёфт. Фақат дар аввали асри XIX олимон ба хулосаи ҳуҷайра бо қадом аз моддаи моёъ пур карда шудааст омадаанд. Соли 1831 ботаники англис Р.Броун дар ҳуҷайра мавҷуд будани ядроро аниқ кардааст. Олими чех Я.Пуркине соли 1839 таклиф намуд, ки мои таркиби ҳуҷайраро **протоплазма** номанд.

Ҳамин тавр, дар аввалҳои асри XIX, хулосае ба вучуд омад, ки растаний ва организмҳои ҳайвон аз ҳуҷайра ташкил ёфтааст.

Дар солҳои 1838—1939 олимони немис, ботаник М.Шлейден ва зоолог Т.Шванн ба маълумоти онвақтаи фанни биология такя

карда, асоси назарияи ҳучайраро ба вучуд овардаанд. Баъдтар назарияи ҳучайра аз тарафи бисёр олимон инкишоф дода шуд. Олими немис, табиб Р.Вирхов бе ҳучайра мавчуд набудани ҳаёт, ядро қисми таркибии ҳучайра ва афзудани ҳучайра фақат аз ҳучайраро исбот кард. К.Бэр ҳучайратухми ширхӯронро кашф кард ва аз як ҳучайра тухми бордоршуда – зигота инкишоф ёфтани организмҳои серхучайраро исбот намуд.

Такмилёбии техникаи заррабин, пайдоиши заррабинҳои электронӣ ва усулҳои биологияи молекулярӣ барои омӯхтани ҳучайра ва соҳти мураккаби он, аниқ намудани ҷараёнҳои биокимиёвии гуногуни он имкон дод. Ҳоло қоидаҳои асосии назарияи ҳучайра ба таври зерин ташкил ёфтаанд:

- 1) ҳамаи организмҳои зинда, яъне микроорганизмҳои, набоtot ва ҳайвонот аз ҳучайра иборатанд;
- 2) ҳучайраҳои нав фақат дар натиҷаи тақсимшавии ҳучайраҳои пешинан вучуддошта ба вучуд меоянд;
- 3) ташкил ёфтани организм аз ҳучайраҳо якхел будани пайдошавии онҳоро далолат мекунад;
- 4) ҳучайра воҳиди функционалий ва соҳти ҳамаи организмҳои зинда мебошад;
- 5) ҳар як ҳучайра дорои хусусияти зисти мустақил дорад.

Назарияи ҳучайра дар инкишофёбии фанни биология таъсири хеле калон расонид. Ба ин тариқ назарияе исбот шуд, ки организмҳо асоси морфологии якхела доранд. Барои фаҳмондани ҳодисаҳои ҳаётиро аз нуқтаи назари умумибиологӣ имконият пайдо шуд. Олимони мамлакати мо оиди омӯзиши биологияи ҳучайра низ ҳиссаи калон гузоштаанд. Корҳои академик К.Зуфаров, Ҷ.Ҳамидов ва шогирдони онҳо сазовори диққатанд.



1. Оиди таърихи кашф шудани ҳучайра нақл кунед.
2. Дар барои қоидаҳои асосии назарияи ҳучайраро маълумот-ҳоро баён кунед.
3. Назарияи ҳучайра барои рушди фанни биология чӣ гуна аҳамият дорад?
4. Аз олимони ўзбек киҳо дар соҳаи ҳучайра тадқиқотҳо бурдаанд?

§ 10. Усулҳои омӯзиши ҳучайра

Дар замони ҳозира дар фанни ситология ниҳоят бисёр усулҳои замонавии тадқиқотӣ мавҷуд буда, онҳо барои омӯзиши соҳтмонҳои нозуки ҳучайраҳои гуногун ва ҷараёнҳои дар ўрӯйдиҳандагӣ имкон медиҳад.

Дар поён дар бораи усулҳои васеъ истифодабарандай омӯзиши ҳучайра истода мегузарем.

Усули микроскопияи рӯшной. Қисми асосии заррабини равшаний аз объектив ва окуляр иборат аст. Қисми муҳимтарини заррабин объектив буда, ашёи мушоҳидакуниро калон карда нишон медиҳад. Окуляр ҳам аз линзаҳо иборат буда, онҳо барои калон кардани тасвири предмет иштирок мекунад. Заррабинҳои аввалин тасвири объектро то 10—40 маротиба калон мекард. Одатан заррабинҳои равшаний тасвирро то 10—2000 маротиба калон мекунанд. Тарафи муҳими заррабин на калонкунӣ, балки қобилияти қувваи дидан ё ки дидан ба шумор меравад. Қувваи дидани микроскоп бо масофаи минимуме, ки барои фарқ кардани ду нуқта зарур аст, муайян карда мешавад. Дар вақти ба яқдигар ҳадди аксар наздик будани ин нуқтаҳо мавҷҳои равшаний аз онҳо бароянда дар як вақт бармегарданд ва ҷашми одам дуто не, балки якто тасвирро мебинанд.

Чӣ қадаре, ки қобилияти ошкоркуни заррабин калон бошад, ҳамон қадар қисмчаҳои хурди объекти омӯзиш хуб ба назар мерасанд. Заррабини равшаний объектро ҳамагӣ то 2000 маротиба калон мекунад (расми 16).

Усули микроскопияи электронӣ. Дар давраи ҳозира яке аз асбобҳое, ки қобилияти дидан аз ҳама боло аст, заррабини электронӣ мебошад. Онҳо тасвирро то 200000 маротиба калон мекунанд. Дар он тасвири омӯзиш на дар нурҳои равшаний, балки бо ёрии равиши электронҳо ҳосил мешаванд.

Заррабини электронӣ барои аниқ кардани соҳтмонҳои хеле нозуки ҳучайра имкон медиҳад. Бо ёрии заррабин рибосомаҳо, тури эндоплазматикӣ, микронайчаҳо кашф карда шудааст. Дар солҳои охир, олимон дар натиҷаи мукаммалшавии зар-



Расми 16. Микроскопи рўшной. Расми 17. Микроскопи электроний.

рабини электроний, тасвирҳои се маротиба зиёд, яъне ба навор гирифтани тасвирҳои фазовии структураҳо муваффақ мешаванд (расми 17).

Барои аниқ кардани моддаҳои гуногуни кимиёвии таркиби ҳуҷайра усули **цитокимиёйӣ** (sitos — ҳуҷайра) васеъ истифода мебаранд. Барои ин рангҳои гуногунро кор мефармоянд. Бо ёрии онҳо нафақат микдори сафедаҳои таркиби ҳуҷайраҳо, кислотаҳои нуклеин, равғанҳо, карбогидратҳо, витаминҳо, намакҳо, балки дар ҳуҷайра ҷойгиршавии онҳоро ҳам муайян кардан мумкин. Ин усул барои омӯзиши таркиби кимиёвии ҳуҷайра ва ҷараёнҳои биокимиёвии дар он рӯйдиҳанда ёрӣ мерасонад.

Узв ва бофтаҳои организмҳои зиндаро майдаро карда (то ҳосили массаи яклухт), аз онҳо бо ёрии усули **центрифугакунӣ** органоидҳои ҳуҷайраро алоҳида, алоҳида карда (ядро, хлоропласт, митохондрия, рибосома) ҷудо карда, хусусиятҳои онҳоро меомӯзанд. Пас, барои омӯзиши ҳуҷайра аз усулҳои гуногун истифода бурдан мумкин аст. Бо ёрии онҳо дар бораи ҳуҷайра бисёр маълумотҳои шавқовар ба даст оварда шудааст.



1. Ҳуҷайраҳо бо ёрии кадом усулҳо омӯхта мешаванд?
2. Аҳамияти усули микроскопияи рўшной аз чихо иборат аст?
3. Бо ёрии микроскопи электроний кадом қимсҳои таркибии ҳуҷайра муайян карда шудааст?
4. Дар бораи усули ситокимиё маълумот дихед.

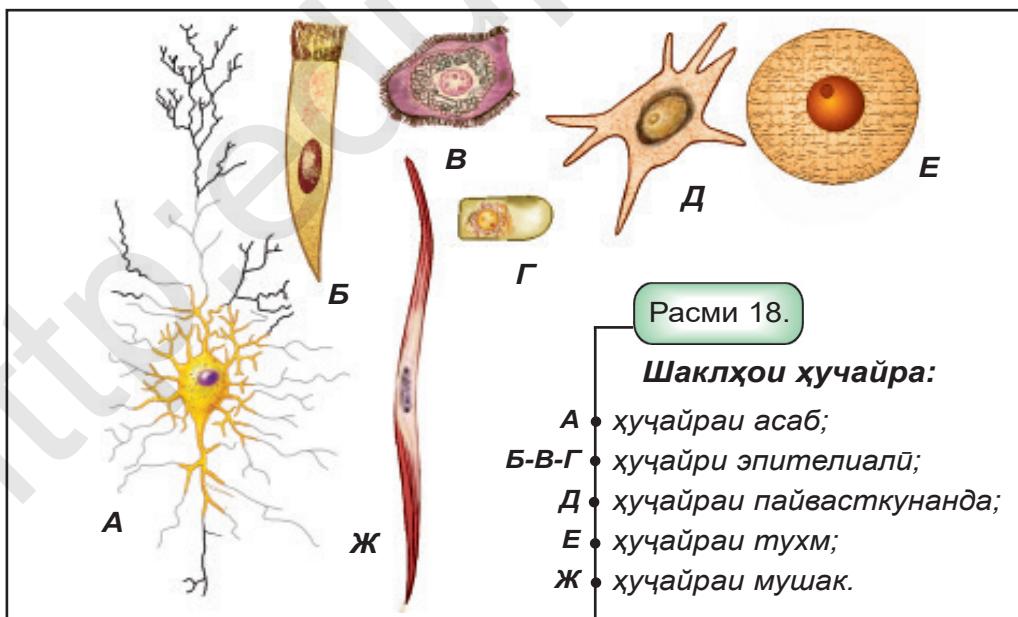


1. Оиди усулҳои омӯзиши ҳуҷайра чиҳоро омӯхтанро муқоиса карда фаҳмонда дихед.
2. Ҷӣ хел калон карда нишон додани чиҳозро ба воситаи микроскопҳои рӯшной ва электронӣ фаҳмонед.

§ 11. Ҳуҷайраҳои эукариотӣ

Организмҳое, ки дар таркиби ҳуҷайраи худ яdroи ҳақиқӣ доранд, **эукариотҳо** меноманд. Маънои калимаи эукариот, юнонӣ “*euc*” – ҳақиқӣ, “*karion*” – ядро мебошад. Ҳуҷайраҳои эукариотӣ нисбат ба ҳуҷайраҳои прокариотӣ соҳти мураккаб доранд ва гуногун мешаванд. Дар эукариотҳо органоидҳои соҳти худ доштае, ки вазифаҳои муайянро иҷро мекунанд, мавҷуд аст.

Ҳуҷайраҳои эукариотии организмҳои гуногун аз ҷиҳати соҳти худ бо мураккабӣ ва гуногуни фарқ мекунанд (расми 18). Ҳуҷайраҳоро аз рӯи иҷроқунии вазифаҳо ва шакл ба намудҳои гирд, яъне лўнда (ҳуҷайраҳои тухмӣ ва равған), ситорашакл (ҳуҷайраҳои бофтаҳои пайвасткунанда), шоҳамонанд (ҳуҷайраҳои



асаб), амёбашакл, яъне шакли худро дигаркунанда (лейкоситҳо ва баъзе ҳуҷайраҳои бофтаи пайвасткунанда) чудо кардан мумкин.

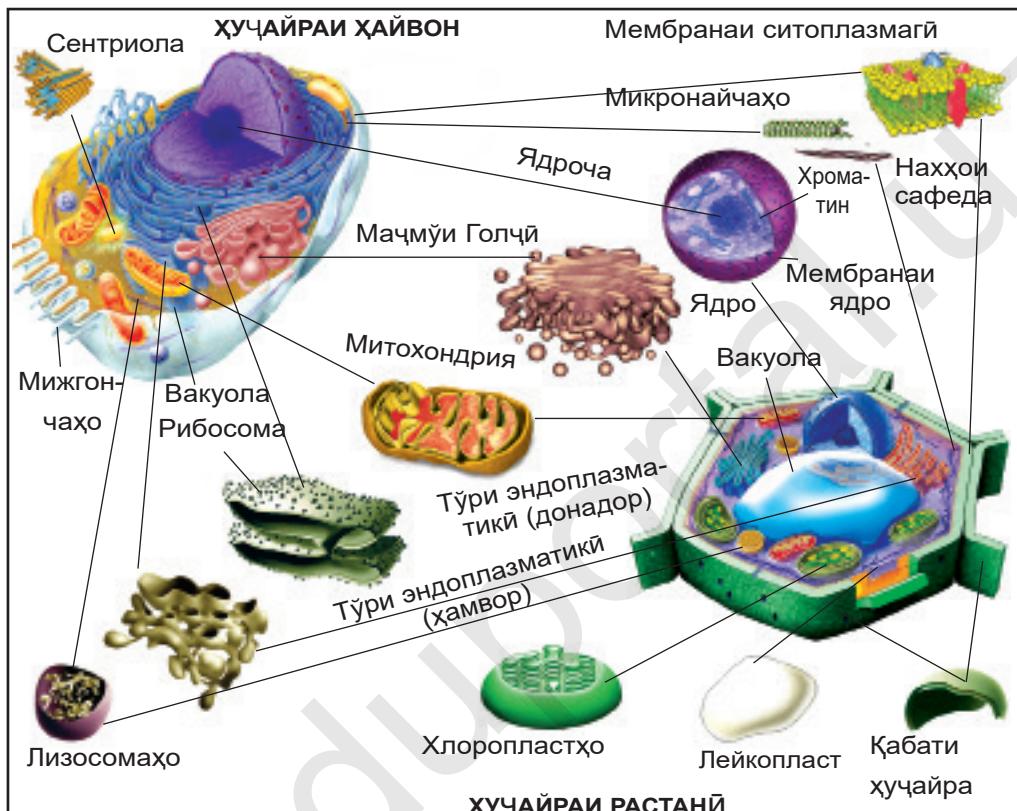
Ҳуҷайраҳо ҳархела хурду калон мешаванд. Дар бисёр ҳолатҳо онҳо хеле хурд буда, ба 10–100 микрометр ($1\text{мкм} = 0,001\text{ мм}$) баробаранд. Вале ҳуҷайраи хеле калон низ мавҷуд аст. Масалан, ҳуҷайраҳои тарбузро бо ҷашмони оддӣ дидан мумкин аст. Ба ҳуҷайраҳои калонтарин тухми паррандаҳо мисол шуда метавонад. Ҳуҷайраҳо аз рӯи вазн гуногун мебошанд. Масалан, вазни тухми шутурмурӯз аз 100 гр то 1,5 кг мешавад. Вазни танаҷаҳои хуни сурҳ (эритроситҳо) ба 10–9 г (яъне 0,000 000 001 г) баробар аст.

Ҳуҷайраҳои эукариотии организмҳои гуногун бо соҳти мураккаб ва ҳархела фарқ мекунанд. Ба онҳо ҳайвонҳои содда (шикампоён, қамчинакдорҳо, инфузорияҳо), занбӯруғҳо, растаниҳои олӣ ва ҳайвонҳо доҳил мешаванд. Тахмин аст, ки ҳуҷайраи эукаритҳо дар натиҷаи мураккабшавии соҳти прокариот ба вуҷуд омадааст. Ҳар як ҳуҷайра аз 3 қисмҳои таркибӣ: мембранаи ситоплазмагии беруна, ситоплазма ва ядро иборат аст.

Соҳт, ҳусусиятҳо ва функцияҳои мембранаи плазматикий. Санчишҳои ба воситаи микроскопи электронӣ нишон дод, ки дар ҳуҷайраи бактерияҳо, растаниҳо ва ҳайвонҳо қабати тунуки беруна мавҷуд аст.

Ин қабат мембранаи берунаи ҳуҷайра номида мешавад (лотинӣ, “membrana” – қабат, парда). Қабати ҳуҷайра пайвастшавии ҳуҷайраро бо муҳити беруна ва дигар ҳуҷайраҳо таъмин мекунад. Инчунин, ў вазифаи ҳимоя, монеъа, гузарондани интихобии моддаҳо, ретсепториро ҳам ичро мекунад. Қисми асосии қабати ҳуҷайраро мембранаи плазматикий ташкил мекунад. Қабати ҳуҷайраҳои ҳайвонҳо ниҳоят тунук ва эластик мешавад. Барои ҳамин ҳам ў вазифаи такяро ичро карда наметавонад (расми 19).

Пўсти ҳуҷайраи растаний ғафс буда, ў асосан аз селлюлоза иборат аст. Пўсти ҳуҷайраи растаний вазифаи такяро ҳам ичро мекунад. Мембранаи плазматикий барои ҳамаи ҳуҷайраҳо мембранаи универсалии биологӣ мебошад.



Расми 19.

Нақшаш соҳти ҳуҷайраи растани ҳаҷвон.

Мембранаи плазматикӣ дар ҳама ҳуҷайраҳо вомехӯрад. Ҳуҷайра дар қисми берунаи худ қабати тунук ҳосил карда, ситоплазмаи худро аз муҳити беруна ҷудо мекунад. Қисми берунаи ҳуҷайраи зинда, беист дар ҳаракат аст, дар он барчастагӣ ва фурӯҳамидағиҳо пайдо мешавад, чунбиши мавҷмонанд ба вучуд меояд, доимо ба воситаи он макромолекулаҳо кӯлонда мешаванд. Мембранаи ситоплазматикӣ ҳусусияти мустаҳкамӣ ва эластикиро дорад. Ӯ қисми каме шикастхӯрда ё ки гумкардаи худро бо зудӣ ҳосил карда, яклухтии худро осон ва бо зудӣ барқарор мекунад.

Мембранаи плазматикӣ соҳти ҳамвор ва яклухт надорад. Дар он сўрохиҳои ферментативии махсус буда, ба воситай онҳо ба дохили ҳуҷайра бо ёрии ферментҳо ионҳо ва моддаҳои молекулаашон хурд метавонанд гузаранд. Гайр аз ин, моддаҳои нодаркори фаъолияти ҳуҷайра ба берун бароварда мешаванд. Баъзан, ионҳо ва молекулаҳои хурд ба дохили ҳуҷайра ба воситай мембрана мегузаранд. Дохилшавии ионҳо ва молекулаҳо ба ҳуҷайра диффузияни пассив набуда, балки ҷараёни гузариши фаъол аст, ки аз ҳисоби сарфшавии энергияи АТФ ба амал меояд.

Ба воситай мембранаи плазматикӣ баъзе моддаҳо метавонад ба осонӣ гузаранд, баъзеи он умуман намегузаранд. Масалан, миқдори ионҳои K^+ дохили ҳуҷайра, нисбат ба беруна зиёд мешавад. Ионҳои Na^+ бошад, баръакс, дар беруни ҳуҷайра зиёд аст. Ионҳои Na^+ гарчи дар дохили ҳуҷайра кам бошад ҳам, аз ҳуҷайра берун мебарояд. Ионҳои K^+ бошад, баръакс. Ин албатта, бо сарфи энергияи АТФ рӯй медиҳад ва ба гузариши фаъол мисол шуда метавонад. Ҳусусияти муҳими мембранаи ҳуҷайра гузарондани интихобӣ, яъне **нимноқилий** мебошад.

Мембранаи плазматикӣ нафақат молекула ва ионҳоро мегузаронад, балки ҳусусияти гузарондани молекулаҳои калон ва зарраҳои калони аз мачмӯи бисёр молекулаҳо ҳосилшударо ҳам ин ҳусусият дар навбати худ ба ду қисм: фагоситоз ва пиноситоз чудо карда мешавад.

Фагоситоз. Моддаҳои органикӣ, масалан сафедаҳо, полисахаридҳо ва зарраҳои саҳт ба дохили ҳуҷайра бо роҳи фагоситоз мегузаранд (юнонӣ “*fageo*” – **хӯрдан, ҳазм кардан**). Дар фагоситоз мембранаи плазматикӣ бевосита иштирок мекунад. Агар ба қисми берунаи мембранаи ҳуҷайра ягон зарраи саҳт афтад, мембранаи ҳамон ҷой фурӯ рафта, чуқурча ҳосил мешавад ва зарраро иҳота мекунад. Зарраи бо мембрана иҳоташуда ба дохили ҳуҷайра мегузарад. Дар ҳуҷайра вакуолаи ҳозима ҳосил мешавад ва моддаи органикӣ ба ҳуҷайра гузашта ҳазм мешавад. Фагоситоз дар олами ҳайвонот васеъ паҳн шудааст. Масалан, амёба бо роҳи фагоситоз ғизо мегирад. Лейкоситҳо ҳам ҳусусияти фагоситоз доранд. Девори ҳуҷайраҳои растаниҳо,

бактерияҳо ва обсабзҳои сабзи – қабудтоб барои зич ва ғафс будагиашон ба фагоситоз монеъгӣ мекунанд. Барои ҳамин фагоситоз рӯй намедиҳад.

Пиноситоз. Ин ҳодиса ба ҳуҷайра дохил шудани маҳлулҳои моддаҳои гуногун дар шакли қатраҳои хурд мебошад. Ин ба нӯшидани моеъ дар шакли қатра монанд аст. Барои ҳамин ҳам ин ҳодиса **пиноситоз** (юнонӣ "ріno" – менӯшам) номида мешавад. Гузаштани моеъ ба воситай мембрана ҳам ба фагоситоз монанд аст. Пиноситоз дар табиат васеъ паҳн шуда, дар ҳуҷайраҳои бактерия, занбӯруғҳо, растаний ва ҳайвонҳо рӯй медиҳад. Фагоситоз ва пиноситоз ба эндоситоз мисол шуда метавоад.

Ҷараёни баръакси эндоситоз эктоситоз (юнонӣ екто – берун) мебошад. Дар эктоситоз вакуолаҳои ситоплазма бо моддаҳои ҳазмнашудааш ба берун бароварда мешавад. Боз як вазифаи мембранаи ситоплазматикий дар бофтаи организмҳои серхӯҷайра алоқаи байни ҳуҷайраҳоро таъмин кардан аст. Ин ба воситай, якум, ҳосил кардани тобхӯриҳо ва сабзандаҳо, дуюм, ҳосил кардани моддаҳои пайвасткунандай зич барои аз тарафи ҳуҷайраҳо пур кардани холигии байниҳуҷайравӣ ба амал меояд.

Ҳуҷайраи растаниҳо ҳам ба мисли ҳуҷайраи ҳайвон бо мембранаи ситоплазматикий иҳота шудаанд. Вале, қабати ғафси ҳуҷайраи растание, ки аз селлюлоза иборат аст, дар ҳуҷайраи ҳайвонҳо вонамехӯрад. Дар қабати ҳуҷайра сӯроҳичаҳои маҳсус мавҷуд буда, тӯрҳои эндоплазматикии ҳуҷайраҳои ҳамсоя бо яқдигар пайваст мешаванд. Ҳуҷайраҳои занбӯруғҳо ҳам мисли ҳуҷайраҳои растаний бо қабати ҳуҷайра иҳота шудааст. Аммо онҳо селлюлоза набуда, балки аз моддаҳои хитинмонанд иборатанд.



1. Мембранаи плазматикий чӣ ҳел вазифаро иҷро мекунад?
2. Соҳти мембранаи плазматикиро тавсиф кунед.
3. Маънои нимноқил (нимгузаронӣ) чист?
4. Фагоситоз чист? Он чӣ ҳел ба амал мебарояд?
5. Ҷараёни пиноситозро фаҳмонед.

§ 12. Ситоплазма. Органоидҳои бемембрана ва мембранныадори ҳучайра: тӯри эндоплазматикӣ, рибосомаҳо, маҷмӯаи голҷӣ

Ситоплазма. Ситоплазмае, ки қисми таркибии асосии ҳучайра аст, аз муҳити беруна бо мембранаи плазматикӣ, аз дарун бошад, бо пӯсти ядро ҷудо карда мешавад. Ситоплазма ниммоёни дохилии ҳучайра мебошад. Дар ситоплазма органоидҳо, дохилшудаҳо, инчунин, скелети ҳучайраро ҳосилкунандада майдонада-майдонада найчаҳо ва нахҷо ҷойгир шудааст. Дар таркиби моддаҳои асосии ситоплазма сафедаҳо бисёр аст. Ҷараёнҳои мубодилаи моддаҳои асосӣ дар ситоплазма рӯй медиҳад. Ситоплазма ҳамон органоидҳоро яклухт карда, муттаҳид ва фаъолияти ҳучайраро таъмин мекунад. Органоидҳои ситоплазмаро ба органоидҳои умумӣ ва хусусӣ, мембранныадор ва бемембрана ҷудо кардан мумкин аст. Органоидҳои умумӣ дар таркиби ҳамон ҳучайраҳо вомехӯранд. Ба онҳо митохондрия, маркази ҳучайра, маҷмӯаи голҷӣ, рибосома, тӯри эндоплазматикӣ, лизосома, пластидаҳо мисол мешавад. Органоидҳои хусусӣ дар баъзе ҳучайраҳо вомехӯранд. Ба онҳо мисол карда мижгончаҳои инфузорияҳо, қамчинакҳои эвглена ва сперматозоидҳо, тонофибриллаҳои ҳучайраҳои эпителӣ, нейрофибриллаҳои ҳучайраҳои асабро гирифтани мумкин аст.

Чӣ тавре ки дар боло қайд кардем, дар ситоплазма як гурӯҳ органоидҳо мавҷуд буда, вазифаҳои гуногунро иҷро мекунанд.

Тӯри эндоплазматикӣ аз системаи мембранаҳои мураккаб ӣборат буда, ҳамон ситоплазмаи ҳучайраҳои эукариотро иҳота кардаанд. Тӯри эндоплазматикӣ аз системаи вакуолаҳо ва каналчаҳое, ки бо як қабат мембрана иҳота шудааст, ташкил меёбад. Каналчаҳо ба ҳар тараф шоҳа ронда, ҳамон қисмҳои ҳучайраро бо ҳамдигар, мембранныи плазматикиро бо дигар органоидҳо ва пӯсти ядро пайваст карда, тӯри умумиро ҳосил мекунад. Онҳо махсусан дар ҳучайраҳо, ки мубодилаи моддаҳо ба тарзи фаъол меравад, хуб инкишоф меёбанд. Ҳаҷми тӯри эндоплазматикӣ ба ҳисоби миёна 30 – 50 % қисми ҳаҷми умумии ҳучайраро ташкил

мекунад. Тўри эндоплазматикӣ аз чиҳати соҳти худ ду хел: ҳамвор ва донадор мешавад.

Дар мембранаҳои тўри эндоплазматикии ҳамвор ферментҳои равған ва карбогидратҳоро синтезкунанда мавҷуд аст. Барои ҳамин ҳам, вазифаи асосии тўри эндоплазматикии ҳамвор синтез кардани липид ва карбогидратҳо мебошад. Тўри эндоплазматикии ҳамвор асосан дар ғадудҳои равған (синтези равғанҳо), дар ҳучайраҳои чигар (синтези гликоген), дар ҳучайраи моддаҳои ҷамъшавии захира (туҳми растани) бисёранд. Тўри эндоплазматикии ҳамвор дар ҳучайраҳои мушак ва дар кўтоҳшавии нахҳои мушак иштирок мекунад. Дар мембранаҳои тўри эндоплазматикии донадор рибосомаҳо ҷойгиранд. Барои ҳамин ҳам намуди мембрана донадор аст. Вазифаи асосии тўри эндоплазматикии донадор дар синтези сафед ва қашондани он буда, ин ҷараён дар ҳамкорӣ бо рибосомаҳо ичро карда мешавад. Рибосомаҳо дар қисми болои мембрани тўри эндоплазматикӣ дона-дона ҷойгир шудаанд. Аз ин сабаб онро **донадор** меноманд. Тўри эндоплазматикии донадор дар ҳучайраҳои сафеда бисёр синтезшаванда хуб инкишоф ёфтаанд.

Ҳамин тавр, тўри эндоплазматикӣ системаи даврии дохили ҳучайра буда, моддаҳо бавоситай роҳҳои он гузаронида мешаванд. Рибосомаҳо озод ё ки ба сатҳи берунаи тўри эндоплазматикӣ пайваст ҷойгир шуданашон мумкин.

Рибосомаҳо қариб ки дар ҳама ҳучайраҳо: прокариот ва эукариотҳо вомехӯранд. Диаметри рибосомаҳо аз қисмчаҳои калон ва ҳурди $15,0\text{--}35,0$ нм ($1\text{ нм} = 10^{-9}$ метр) иборат буда, аз таначаҳои паҳн ташкил ёфтааст. Дар рибосомаҳо тахминан ба миқдори баробар сафеда ва тезоби нуклеин мавҷуд аст. РНК-и рибосома бо ёрии молекулаи ДНК-и ядро ҳосил мешавад. Рибосомаҳо дар ядроҳои ядро ташаккул мейёбад ва ба ситоплазма бароварда мешаванд. Рибосома органоиди ичрокунандай синтези сафеда дар ҳучайра буда, ба қатори органоидҳои бемембрана дохил мешавад. Вазифаи асосии рибосомаҳо синтези сафеда аст. Синтези сафеда ҷараёни мураккаб буда, онро якто рибосома не, балки, якчанд даҳҳо рибосомаҳо ичро мекунанд. Онҳоро **полирибосомаҳо** меноманд.

Мачмӯаи голҷӣ. Аввалин маротиба дар таркиби ҳуҷайраҳои асаб муайян карда шудааст. Дар бисёр ҳуҷайраҳои ҳайвонҳо дар атрофи ядро дар шакли тӯри мураккаб ҷойгир шудааст. Дар ҳуҷайраҳои растаниҳо ва ҳайвонҳои содда аз баъзе ҷисм-ҷаҳои досшакл ё ки таёқчашакл аст. Дар натиҷаи санҷидани зери микроскопи электронӣ мачмӯаи Голҷӣ, аз мембрана иҳота-кардашуда ва тӯда-тӯда (5 –10-тогӣ) ҷойгиршуда ҳолигиҳои паҳн, вакуолаҳои калон, пуфакчаҳои хурд сохта шудани он муайян карда шуд. Мембранаҳои он ҳамвор сохта шудааст.

Мачмӯаи голҷӣ бисёр вазифаҳои муҳимро иҷро мекунад. Дар мембранаҳои тӯри эндоплазматики сафедаҳо, полисахаридҳо, равғанҳои ҳосилшуда ба мачмӯаи голҷӣ гузаронида мешаванд. Дар доҳили он пайвастагиҳо ба дигаргунӣ вомехӯранд ва ба сифати шираи ба ҷудошавӣ тайёр печида, ба ҷойҳои лозим гузаронида мешаванд ё ки барои фаъолияти ҳаётии худи ҳуҷайра истифода бурда мешаванд. Дар натиҷаи фаъолияти мачмӯаи голҷӣ мембранаи плазматикӣ нав шуда меистад ва месабзад.



1. Ситоплазма дар ҳуҷайра чӣ ҳел вазифаҳоро иҷро мекунад?
2. Органоидҳо ба қадом қисмҳо ҷудо мешавад?
3. Тӯри эндоплазматикӣ ба чӣ ҳел намудҳо тақсим мешавад?
4. Рибосома чӣ ҳел соҳт дорад? Он чӣ ҳел вазифаро иҷро мекунад?
5. Соҳт ва вазифаҳои мачмӯаи голҷиро фаҳмонда дихед.

§ 13. Митохондрия, пластидаҳо, лизосомаҳо ва дигар органоидҳои ситоплазма

Митохондрия (юнонӣ — «**mitos**» — ришта ва «**xondro**» — донадор) дар ҳама ҳуҷайраҳои эукариотии организмҳои як ва бисёрҳуҷайра мавҷуданд. Чунин паҳн шудани митохондрия дар олами ҳайвонот ва растаний бо аҳамияти муҳими ҳуҷайравии он вобаста аст.

Митохондрияҳо дар шаклҳои гуногун: гирд, паҳн, силиндр шакл ва ҳатто дар намуди риштамонанд ҳам вомехӯранд. Онҳо бузургии аз 0,2 то 15—20 мкм доранд. Дарозии шаклҳои

риштамонанд то 15–20 мкм мешавад. Шумораи митохондрияҳои бофтаҳои гуногун як хел нест ва ба фаъолияти функционалии ҳуҷайра вобаста аст. Масалан, дар мушакҳои қафаси синаи паррандагони парвозкунанда шумораи митохондрияҳо назар ба шумораи паррандагони ғайрипарваз ҷанде зиёд аст. Дар митохондрияҳо ду қабат мембранаҳои берунӣ ва дохилӣ мавҷуд аст. Мембранаҳои берунӣ ҳамвор (суфта), дохилиаш бошад, тобхӯрда буда, **кристалҳо** номиде мешавад. Дар кристалҳо бисёр ферментҳо ҷойгир шудааст. Онҳо дар мубодилаи энергия иштирок мекунанд. Митохондрияҳо органоидҳои нимавтономӣ буда, дар ковокии онҳо ДНК, РНК ва рибосомаҳо мешавад. Пеш аз тақсимшавии митохондрияҳо ДНКи онҳо ду маротиба зиёд мешавад. Вазифаи асосии митохондрия ин синтез кардани АТФ мебошад, ки он манбаи универсалии энергия ба ҳисоб меравад.

Пластидаҳо. Пластидаҳо – органоидҳои ҳуҷайраи растаниҳо мебошанд. Онҳо барои ҳосил кардани аз моддаҳои ғайриорганикӣ карбогидратҳои якумин иштирок мекунанд. Се намуди пластидаҳо мавҷуд аст:

1. Лейкопластҳо — беранг мешаванд. Онҳо дар қисмҳои беранги растаниҳо, масалан, дар поя, решава лӯндаҳо вомехӯранд. Лейкопластҳо дар ҷараёни аз моносахарид ва дисахаридҳо ҳосил кардани краҳмал иштирок мекунанд (дар баъзе лейкопластҳо сафеда ва равғанҳо ҳам ҷаъм мешавад).

2. Хлоропластҳо — ин органоидҳо дар барг, навдаи якосола ва меваҳои хоми растаниҳо бисёр мешавад. Дар хлоропластҳои сабз ҷараёни фотосинтез рӯй медиҳад. Дар хлоропластҳо АТФ ҳам синтез мешавад.

3. Хромопластҳо — пластидаҳои гуногуранга мебошанд. Онҳо аз каротиноидҳое, ки ба гулҳо ва меваҳо ранг медиҳад, иборатанд. Рангҳои гуногун: зард, сурх, зардтоб ва ғайра будани гултоҷбаргҳо ба хромопластҳо вобаста аст. Дар ҳолигии мембранаҳои пластидаҳо ДНК, РНК ва рибосомаҳо мавҷуд аст. Пластидаҳо дар онтогенези ҳуд бо ҳамдигар мубаддал мегарданд. Хлоропластҳо ба хромопластҳо, лейкопластҳо бошанд, ба хлоропластҳо табдил меёбанд.

Лизосомаҳо (юнонӣ — «lizeo» — ҳал мекунам ва «soma» — тана, чисм) таначаҳои паҳни на он қадар калон мебошанд. Диаметраш 0,4 мкм буда, бо як қабат мембрана пӯшонида шудааст. Дар лизосома ба 40-то наздик ферментҳои гидролитикие, ки сафедаҳо, карбогидратҳо ва равғанҳоро таҷзия мекунанд, мавҷуд аст. Лизосомаҳо аз маҷмӯаи голҷӣ ё ки аз тӯри эндоплазматикӣ ҳосил шуда метавонанд. Лизосомаҳо қобилияти фаъолона ҳазм кардани моддаҳои ғизой доранд, дар несткуни қисмҳои ҳуҷайрае, ки дар натиҷаи фаолияти ҳаётии ҳуҷайра нобуд шудаанд, иштирок мекунад. Масалан, думи кафлесаки қурбоққа зери таъсири ферментҳои лизосома нест шуда мераванд.

Вакуолаҳо — органоидҳои ба ҳуҷайраи растани ҳос буда, бо мембрана пӯшонида шудааст. Онҳо аз ҳисоби мембранаҳои ковоки тӯри эндоплазматикӣ ҳосил мешаванд. Дар таркиби вакуола пайвастаҳои органикии гуногун ва намакҳо вомехӯранд.

Фишори осмотикие, ки шираи вакуола ҳосил мекунад, ба ҳуҷайра гузариши обро таъмин мекунад ва ҳолати тарангии он, яъне ҳолати тургорро ба вучуд меорад. Мустаҳкамии растаниҳоро нисбат ба таъсири механикӣ таъмин мекунад.

Маркази ҳуҷайра (сентриола) аз ду тангачаи ҳурди силиндршакл ташкил ёфта, нисбати яқдигар дар кунчи рост ҷойгиранд ва онҳоро **сентриола** меноманд. Деворҳои сентриола аз нӯҳ пайвастагиҳо иборат буда, ҳар якеи он сето микронайчаро дар худ ҷойгир мекунад. Сентриола органоиди худ ба худ афзояндаи ситоплазма ба ҳисоб меравад. Афзоиши онҳо дар ҷараёни худ ба худ ҷамъ намудани қисмҳои ҳурди сафеда ба амал меояд. Маркази ҳуҷайра дар тақсимшавии ҳуҷайра аҳамияти муҳим дорад, онҳо дар пайдоиши урчуқ(дук)-и тақсимшавӣ иштирок мекунанд. Дар бисёрии растани ва обсабзҳо маркази ҳуҷайра нест. Дар онҳо ин вазифаро ферментҳои маҳсус идора мекунанд.

Ситоскелет. Яке аз ҳусусиятҳои ба худ ҳоси ҳуҷайраҳои эукариот ин мавҷудияти системаҳои такия скелет, ки аз микронайчаҳо ва нахҷои сафедаи ситоплазма иборатанд. Элементҳои ситоскелет бо қабати ядро ва бо мембранаи ситоплазматикии беруна зич пайваст буда, дар ситоплазма пайвастгиҳои мурак-

кабро ҳосил мекунад. Элементҳои такия ситоплазма шакли ҳуҷайраро аниқ мекунад, ҳаракати системай дохилии ҳуҷайра ва дигаркунии ҷои ҳамаи ҳуҷайраро таъмин мекунад.

Ба органоидҳои **ҳаракати ҳуҷайра** асосан мижгончаҳо ва қамчинакҳо дохил мешавад. Аз ҳайвонҳои содда қамчинақдорҳо ва дар ҳайвонҳои серҳуҷайра сперматозоидҳо бо ёрии қамчинакҳо ҳаракат мекунанд.

Дохилшудаҳои ҳуҷайра. Дар ситоплазма моддаҳои гуногун ҳам ҷамъ мешаванд. Онҳо **дохилшудаҳо** ном доранд. Онҳо соҳти доимии ситоплазма (баъзан ядро) набуда, аз органоидҳо фарқ карда, дар ҷараёни фаъолияти ҳаёт гоҳ пайдо шуда, гоҳ нест мешаванд. Онҳо ба дохилшудаҳои трофикӣ (ғизо), секреторӣ, пигментӣ, боқимондаҳо тақсим мешаванд.



1. Вазифаи асосии митохондрияҳо аз чиҳо иборат аст?
2. Пластидаҳо ҷанд ҳел мешаванд? Ба онҳо таъриф дихед.
3. Лизосомаҳо дар ҳуҷайра чӣ ҳел вазифаро иҷро мекунанд?
4. Вакуола чӣ гуна соҳт дорад?

**Дар ҷадвали зерин соҳти органоидҳо дода шудааст,
онҳоро ҷуфт карда нишон дихед**

1	30–50%-и ҳаҷми умумии ҳуҷайраро ташкил мекунад	A	Маркази ҳуҷайра
2	Аз системай ҳалтачаҳои зич ҷойгиршуда, вакуолаҳо ва пуфакчаҳо иборат аст	B	Лизосома
3	Аз ҷисмчаҳои паҳни хурду калон иборат аст	V	Мачмӯаи голҷӣ
4	Дар мембранаи ў ферментҳои гидролитикий ҷойгир шудааст	S	Митохондрия
5	Аз ду қабат мембранаҳои иборат аст, мембранаҳои дохилӣ кристаҳо номида мешавад	D	Пластида
6	Мембранаи дуқабатии ў строма номида мешавад	G	Вакуола
7	Девораи он аз нӯҳто найчаҳои триплетӣ ташкил ёфтааст	J	Рибосома

8	Таркиби ўз пайвастаҳои органикӣ ва намакҳо ташкил ёфтааст				E	Тӯри эндоплазматикӣ	
1-	2-	3-	4-	5-	6-	7-	8-

§ 14. Ядро ва соҳти он

Ядро (магз) — қисми таркибии муҳими ҳуҷайраи занбӯруғ, растаний ва ҳайвонҳо ҳисоб меёбад. Шакл ва андозаи ядро ба шакл, андоза ва вазифаи ҳуҷайра вобаста аст. Асосан дар ҳуҷайраҳо якто ядро мешавад. Дар баъзе ҳуҷайраҳо, дар ҳуҷайраҳои ҷигар, мушак, устухон, илики сурх ядро бисёр аст. Ядро асосан вазифаҳои зеринро ичро мекунад: 1. Ахбороти ирсиро нигоҳ медорад, зиёд мекунанд ва аз насл ба насл мегузаронад. 2. Ҷараёни мубодилаи моддаҳое, ки дар ҳуҷайра рӯй медиҳад, идора мекунанд.

Дар даврҳои гуногуни ҳаёти ҳуҷайра соҳт ва вазифаҳои ядро ҳам гуногун мешавад. Ядрои дар ҳолати интерфаза буда аз қисмҳои зерин: пӯсти ядро, шираи ядро, ядроча ва хромосома ташкил меёбад.

Пӯсти ядро аз ду қисм: аз мембронаҳои берунӣ ва дохилӣ иборат аст. Мембронаи берунаи ядро бо рибосомаҳо пӯшонда шудааст, мембронаи қабати дохилӣ бошад, ҳамвор мешавад. Мембронаи қабати берунаи ядро бо тӯри эндоплазматикӣ пайваст мебошад. Ҷараёни мубодилаи моддаи байнӣ ядро ва ситоплазма рӯйдиҳанд бо ду роҳ мегузаранд. Якум, дар пӯсти ядро бисёр каналчаҳо буда, ба воситаи ин каналчаҳо аз ситоплазма ба ядро ва аз ядро ба ситоплазма моддаҳо мегузаранд. Дуюм, моддаҳои ядро аз ҳисоби барҷаста шудан ва ҷудо шуда баромадани баъзе қисмҳои пӯсти ядро ба ситоплазма мегузаранд. Новобаста аз мубодилаи фаъоли байнӣ ядро ва ситоплазма рӯйдиҳанд, пӯсти ядро шираи ядро(кариоплазма)ро аз ситоплазма ҷудо карда меистад. Пӯсти ядро фарқи таркиби кимиёвии шираи ядро ва ситоплазмаро нигоҳ медорад. Ин вазифаи нормалии соҳти ядроро таъмин мекунад.

Шираи ядро (Кариоплазма). Он таркибҳои дохили ядроро муттаҳидкунанда моеъни гелшакл буда, дар ў хроматин ва ядрочаҳо ҷойгиранд. Дар таркиби кариоплазма вазифаҳои гуногунро иҷроқунанда сафедаҳо, ферментҳо, нуклеотидҳои озод, аминокислотаҳо ва дигар моддаҳо мавҷуд аст.

Хромосома (юнонӣ «*хрома*» — ранг, «*soma*» — тана, чисм) шаклан аз ядро фарқунанда, бо рангҳои маҳсус рангкардашудаи таркиби аз ҳама муҳими ядро мебошад. Хроматин аз ДНК ва сафеда иборат буда, қисмҳои спиралнашуда ва зичнашудаи хромосома мебошад. Онҳо хуб ранг карда намешаванд. Қисмҳои нағз рангкарда нашудаи хромосома — **эухроматин**номида мешавад. Қисмҳои спиралшудаи хромосомаҳои хуб рангкардашударо **гетерохроматин** меноманд. Қисмҳои спиралшудаи хромосома аз нуқтаи назари генетикӣ камфаъол аст.

Дар ҳуҷайраҳои тақсимшудаистода ҳамаи хромосомаҳо дар ҳолати хуб спиралшуда, кӯтоҳшуда, бо шакл ва андозаи муайян вомехӯранд. Шакли хромосомаҳо бо миёнбанди якумин ё ки сентромера вобаста аст. Ҳангоми тақсимшавии ҳуҷайра урчук (дук)-и тақсимшавӣ ба сентромера пайваст мешавад. Вобаста ба он, ки сентромера дар кадом қисми хромосома ҷойгир аст, се намуд хромосомаҳо фарқ карда мешавад: 1) баробаркитф — **метасентрикӣ**; 2) нобаробаркитф — **субметасентрикӣ**; 3) таёқчашакл — **акросентрикӣ**.

Омӯзиши хромосома имконияти муайян кардани нуктаҳои зеринро дод:

1. Шумораи хромосомаҳои ҳуҷайраи соматикии организми ҳайвон ё ки растании гуногун як хел аст.
2. Ҳуҷайраи ҷинсии ҳар гуна организм ҳамеша нисбат ба ҳуҷайраи соматикий ду баробар кам хромосома дорад.
3. Шумораи хромосомаҳои ҳуҷайраи организмҳои як намуд як хел мешавад.

Шумораи хромосомаҳои ҳуҷайра ба дараҷаи соҳти намуд вобаста нест ва ҳамеша алоқаҳои хешутабории байни онҳоро нишон намедиҳад. Миқдори яхел дар хромосомаи организмҳои пайдоиши наздик шумораи хромосомаҳо фарқ меқунад. Масалан,

дар маймуни шимпанзе, нонхўрак ва қаламфур, ки намояндаи намудҳои гуногунанд ва дар гурӯҳи аз яқдигар хеле дур ҷойгир шудаанд, шумораи диплоидии хромосомаҳо як хел ва ба 48 баробар аст. Дар одам — 46-то ва дар моҳии зағора (сазан), ки соҳти он соддатар буда 104-то, дар пашшай мева – дрозофила 8-то хромосома мешавад. Ин ҳолат **қоидаи доимигии** шумораи хромосомаҳо номида мешавад. Ҷамъи аломатҳои микдорӣ (шумора ва андоза) ва сифати (шакл)-и маҷмӯи хромосомаҳои ҳуҷайраи соматикӣ **кариотип** номида мешавад.

Хромосомаҳое, ки шакл, андозаи якхела доранд, **хромосомаҳои гомологӣ** номида мешаванд. Ҳар як хромосомаи маҷмӯи хромосомаи ҳуҷайраи соматикӣ ҷуфтӣ ҳуд дорад ва **хромосомаҳои ҷуфтӣ (ё ки диплоид)** номида мешавад. Маҷмӯи диплоидӣ бо $2n$ ишорат карда мешавад.

Ба ҳуҷайраҳои ҷинсӣ аз хромосомаҳои гомологикий фақат якто хромосома мегузарад ва аз ин сабаб маҷмӯи хромосомаи гаметатоқ (**ё ки гаплоид**) номида мешавад. Маҷмӯи гаплоидӣ бо n ишорат карда мешавад. Баъд аз итноми тақсимшавии ҳуҷайра, хромосомаҳо деспиралл кӯнонида мешаванд, яъне паҳн шуда дар ядроҳои ҳуҷайраҳои ҷавони нав ҳосил шуда, боз доначаҳои хроматин ё ки тӯрҳои тунук менамояд.

Ядроча — фақат дар ҳуҷайраҳои ҳолати интерфаза мешавад, онҳо дар вақти митоз нест мешаванд. Баъд аз митоз боз пайдо мешаванд. Ядроча соҳти мустақили ядро нест. Он дар атрофи қисми хромосомае, ки ба ҳосилкунии РНК-и (р-РНК) рибосомалий ҷавоб медиҳад, ба вучуд меояд. Дар таркиби он молекулаҳои бисёршумораи р-РНК вомехӯранд. Файр аз ин, дар ядроча рибосомаҳо ташаккул мейбанд ва баъдтар ба ситоплазма мегузаранд. Ҳамин тавр, ядроча – аз рибосомаҳои дараҷаи ташаккули гуногун ва маҷмӯи р – РНК иборат аст.



1. Шакл ва хурдию қалонии ядро ба чӣ вобаста аст?
2. Ядро чӣ хел вазифаҳоро иҷро мекунад?
3. Дар бораи шумораи хромосомаҳо маълумот дихед.
4. Дар бораи соҳт ва вазифаҳои ядроча маълумот дихед.

§ 15. Ҳучайраҳои прокариотӣ ва эукариотӣ

Шаклҳои ҳучайравии ҳаёт мувофиқи соҳти худ ба ду гурӯҳи калон: **прокариотҳо ва эукариотҳо** тақсим мешаванд. Ба прокариотҳо бактерияҳо ва обсабзҳои сабзи кабудтоб (сианобактерияҳо), ба эукариотҳо бошад занбӯруғҳо, растаниҳо ва ҳайвонҳо дохил мешаванд. Ҳамин хел дар вақти ҳозира ҳучайраҳои мувофиқи соҳти худ ба ду гурӯҳ чудо карда шудаанд ва мувофиқи он ду гурӯҳи калон: **прокариотҳо ва эукариотҳо** номида мешаванд.

Дар соҳти ҳучайраҳои прокариот ва эукариотҳо монанди ва фарқиятҳо мавҷуд аст. Монандии онҳо дар он аст, ки дар ҳар дуи онҳо пӯсти ҳучайра, ситоплазма, рибосома, ДНК ва РНКҳо мешавад. Дар ҳучайраҳои прокариот ва эукариотҳо синтези сафеда дар рибосомаҳо рӯй медиҳад. Аз насл ба насл гузарондани аҳбори ирсӣ ҳам ба воситаи кислотаҳои нуклеин муайян карда мешавад. Дар ҳучайраҳои прокариотӣ ва эукариотӣ ҳангоми афзоиши ба ду тақсимшавӣ, ғизогирӣ, нафасгири монандиҳо мавҷуд аст.

Фарқиятҳои асосӣ байни ҳучайраҳои прокариотӣ ва эукариотӣ дар ҷиҳатҳои зерин намоён мешавад: дар ҳучайраҳои эукариотӣ ядрои ташаккулӯфта, митохондрия, тӯри эндоплазматикӣ барин органоидҳои асосӣ мавҷуд аст. Дар ҳучайраҳои прокариотӣ ядро, митохондрия, тӯри эндоплазматикӣ барин органоидҳои асосӣ намешавад. Дар тақсимшавии ҳучайраҳои прокариотӣ ва эукариотӣ ҳам фарқият мушоҳида карда мешавад. Ҳучайраи организмҳои прокариотӣ бевосита тақсим мешавад, яъне митоз мушоҳида карда намешавад, ҳучайраи эукариотӣ бошад асосан бо усули митоз тақсим мешавад.

Дар эукариотҳо, яъне дар соҳти ҳучайраҳои занбӯруғ, растаниҳо, ҳайвонҳо монандиҳо ва фарқиятҳо мавҷуд аст. Ҷиҳатҳои фарқияти байни ҳучайраҳои занбӯруғ ва растаниҳо: пӯсти ҳучайраи занбӯруғ аз моддаи хитинмонанд, пӯсти ҳучайраи растаниҳо бошад, аз селлюлоза иборат аст. Дар занбӯруғҳо

пластидаҳо нестанд, дар ҳуҷайраи растани бошад, пластидаҳо мавҷуд мебошанд. Усули ғизогирии занбӯруғҳо – сапрофит, усули ғизогирии растаниҳо – автотроф мебошад.

Байни ҳуҷайраҳои ҳайвон ва растани ҳам фарқиятҳо мавҷудаст. Пўсти ҳуҷайраи растани аз селлюлоза, пўсти ҳуҷайраи ҳайвон бошад, аз гликокаликс иборат аст. Дар ҳуҷайраи растани пластида ва вакуолаҳо мавҷуд аст, дар ҳуҷайраи ҳайвон бошад нест. Дар тақсимшавии ҳуҷайраҳои ҳайвон ва растани ҳам фарқиятҳо мавҷуд мебошад. Ҳангоми тақсимшавии ҳуҷайраи ҳайвон мембрани плазматикий аз мобайнаш фурӯ рафта, ба ду тақсим мешавад. Дар тақсимшавии ҳуҷайраи растани бошад, аз мобайни ҳуҷайра монеъа пайдо шуда, ҳуҷайраро ба ду тақсим мекунад.



1. Ҷиҳатҳои монандӣ ва фарқияти байни ҳуҷайраҳои прокариот ва эукариот аз чӣ иборат аст?
2. Ҷиҳатҳои фарқияти байни ҳуҷайраҳои занбӯруғ ва растаниро гӯед.
3. Ҷиҳатҳои фарқи байни ҳуҷайраҳои растани ва ҳайвонро фаҳмонда дихед.

§ 16. Эволютсияи ҳуҷайра

Пайдоиши ҳуҷайраҳои эукариотӣ. Мо маълумоти дақиқ дар бораи чӣ гуна оғоз шудани ҳаёт дар рӯи замин ё ки пайдоиши ҳуҷайраи аввалин надорем. Вале далелҳои зиёде мавҷуданд ва ба мо имкон медиҳанд, таҳмин кунем, ки дар натиҷаи ҷараёни кимиёвӣ ва физикии рӯи Замин ва атмосфераи гирди он моддаҳои органикӣ ба вучуд омаданд. Дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарии моддаҳои соддай органикӣ моддаҳои мураккаб ва соҳтмоне, ки мо ҳаёт меномем, ҳосил шудааст. Бешубҳа ҳаёт ва инчунин, ҳуҷайра таърихи инкишофи худро дорад. Аз рӯи далелҳои палеонтология ҳуҷайраҳои прокариотӣ 3,5 млрд. сол пеш пайдо шудааст. Фарз мекунанд, ки ҳуҷайраҳои эукариот, ки соҳти мураккаб доранд, аз прокариотҳо пайдо шудаанд. Барои тасдиқи ин таҳминот як қатор гипотезаҳо мавҷуд аст:

Гипотезаи симбиоз. Симбиоз — зиндагонии якҷояи ду ва

зиёда намудҳо аст. Дар симбиоз онҳо дар ҳамкорӣ бо яқдигар зиндагонӣ мекунанд. Дар ҳуҷайра ва дар доҳили ҳуҷайра ҳам муносибатҳои симбиотикӣ мавҷуд аст. Обсабзи хлорелла дар ситоплазмаи патакча ҷараёни фотосинтезро ба амал меорад ва ҳуҷайраи асосиро бо моддаҳои ғизой таъмин мекунад.

Мувофиқи гипотезаи симбиоз, ҳуҷайраи эукариотӣ аз ҳуҷайраҳои намуди гуногуне, ки бо ҳамдигар симбиоз зиндагӣ мекунанд, пайдо шудааст. Чуноне, ки дар гипотеза таъкид мешавад, митохондрия ва хлоропластҳо ҳусусияти пайдоиши мустақилона доранд ва ба сифати ҳуҷайраи прокариот пайдо шудаанд. Масалан, митохондрияҳо аз прокариотҳои аэроб пайдо шудааст. Тахмин аст, ки пайдоиши ядро бо ДНК-и ҳуҷайраи асосӣ вобаста аст.

Баъд аз ҳосил шудани ядро аз мембранаҳои он тӯри эндо-плазматикий, маҷмӯаи голҷӣ ва дар навбати худ аз онҳо **лизосома** ва **вакуола** ҳосил мешавад гуфтаанд. Барои исботи тахминҳо як қатор далелҳо ҳам мавҷуд аст. Ин мавҷуд будани ДНК ва РНК дар митохондрия ва хлоропластҳо, монандии тақсимшавии онҳо бо тақсимшавии ҳуҷайраи прокариот ва дигарон мебошад.

Гипотезаи инвагинатсия. Мувофиқи ин гипотеза, баъзе органеллаҳои ҳуҷайраи эукариотӣ дар натиҷаи инвагинатсияи (форӯравӣ ба ситоплазма) мембранаи берунаи ҳуҷайра ҳосил шудааст. Мувофиқи гипотезаи инвагинатсия, ҳуҷайраи эукариотӣ на аз бисёрҳуҷайра, балки аз якҳуҷайра пайдо шудааст. Ин гипотеза пайдошавии мембранаҳои ҷуфтӣ ядро, митохондрия ва хлоропластро осон фаҳмонда медиҳад. Мувофиқи гипотезаи дигар ҳуҷайраҳои эукариот аз ҳисоби ҷамъ шудани чанд ғизиҳи геном пайдо шудаанд.

Гипотезаи бисёрғеномӣ. Дар асоси ин гипотеза, ҳуҷайраи эукариотӣ аз ҳуҷайраҳои прокариотӣ дар натиҷаи тақсимшавии баъзе қисмҳои геноми онҳо ва оҳиста – оҳиста мувофиқшавии ин қисмҳо барои иҷрои вазифаи муайян пайдо шудаанд. Тахмини бисёрғеномӣ ба ҳақиқат наздик буда, бо монандии ҷараёнҳои пластикии ситоплазма ва ядро исбот мешаванд.



1. Моҳияти гипотезаи симбиозро фаҳмонда дихед.
2. Гипотезаи инвагинатсияро фаҳмонед.
3. Мувофиқи гипотезаи бисёргеномӣ пайдоиши ҳуҷайраҳои эукариотро шарҳ дихед.
4. Ҷавобҳои дар поён додашударо ҷуфт карда нишон дихед.

1	Назарияи инвагинатсия	А	Бо воситаи мембрана гузаштани моддаҳои моеъ
2	Назасияи симбиоз	Б	Бо мембрана гузаштани моддаҳои саҳт
3	Назарияи бисёргеномӣ	В	Дар фотосинтез иштирок қардани пигменти сабз
4	хлоропласт	Г	Пластидаҳои рангҳои гуногун
5	хромопласт	Д	Дар ҳосилкунии моно ва дисахаридаҳо иштирок меқунад
6	лейкопласт	Е	Ба воситаи мембрана берун баромадани моддаҳо
7	фагоситоз	Ё	Ҳуҷайраи эукариотӣ аз ҳуҷайраҳои гуногуни прокариотӣ пайдо шудааст
8	пиноцитоз	Ж	Ҳуҷайраи эукариотӣ аз ҳисоби фурӯ рафтани пӯсти мембрана ҳосил мешавад
9	эктотситоз	З	Ҳуҷайра аз ҳисоби баъзе қисмҳои геномии худ ҳосил мешавад
1-	2-	3-	4-
			5-
			6-
			7-
			8-
			9-



§ 17. Машғулоти лаборатории 2

Омӯзиши соҳти ҳуҷайраҳои растани ва ҳайвон зери заррабин (микроскоп)

Мақсади кор: Омӯзиши ҳуҷайра зери заррабин

Циҳозҳои зарурӣ. Заррабин, шишаи ашё ва рӯйпӯш, коғази филтрӣ, эпидермисӣ пиёзи сурҳ, ҳуҷайраҳои қабати луоби ковокии даҳони одам, маҳлули йод, қошуқчай тоза,

Равиши кор.

1. Мушоҳида кардани ҳучайраҳои эпидермии пиёз. Ҳолати расми ҳучайраи растаниро кашед.
2. Мушоҳида кардани ҳучайраҳои қабати луоби ковокии даҳон.
 - а) Ашёи тоза ва шишаи болопӯшро тайёр карда, ба мобайни ашё ва шиша ду чакра маҳлули йодро чакконед.
 - б) Даҳонатонро кушоед ва бо қошуки тоза тарафи доҳили лунчи руйро якчанд маротиба расонида гиред микропрепарат тайёр намуда, онро дар зери заррабин назорат кунед.
 - в) Ба шакли ҳучайра, ситоплазмаи донадор ва ядро эътибор дихед.
 - г) Тафовути байнӣ растаний ва ҳайвонро муайян кунед.

§ 18. Машғулоти лаборатории 3



Мушоҳидаи плазмолиз ва деплазмолиз дар ҳучайраи растаний

Мақсади кор. Омӯзиши плазмолиз ва деплазмолиз дар ҳучайраи растаний элодея.

Дар шираи ҳучайра пайвастагиҳои дар об ҳалшаванда бисёр мешавад. Агар мо ҳучайрано дар маҳлули намак ғӯтонем, оби таркиби ҳучайра ба беруни ҳучайра мебарояд. Дар ин ҳол тарангии ҳучайра нест шуда, пардаи ҳучайра оҳиста-оҳиста тобхӯрда мешавад. Ин ҳодисаро плазмолиз меноманд. Агар ин ҳучайра бори дигар ба оби тоза ғӯтонида шавад, вай ба ҳолати аввала бармегардад, яъне ҳодисаи **деплазмолиз** рӯй медиҳад.

Ҷиҳозҳои зарурӣ: Оинаи ашё ва рӯйпӯш, пиёзи сурх, элодея, 1 м маҳсули NaCl, заррабин, пинсет.

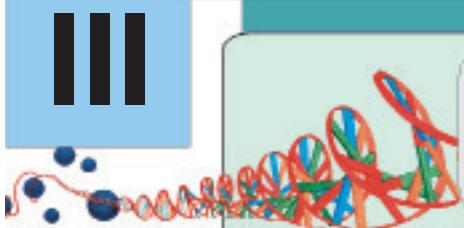
1. Аз эпидермияи элодея бо корди тез қисмҳои ғафсиашон 3x4 мм тайёр карда мешавад. Бо ёрии пинсет онро чудо карда, ба оби болои шишаи предмет ғӯтонида мешавад. Бо шишаи болопӯш маҳкам карда, дар зери заррабин мушоҳида карда мешавад. Ҳолати расми ҳучайрано кашед.

2. Дар як тарафи шишаи ашё як қатра маҳлули намаки ош чакконида мешавад. Аз тарафи дуюм бо ёрии коғази филтр аз зери шишаи болопӯш об кашида мешавад. Баъд аз 5—7 дақиқа пардаи ҳучайра танг шуда, тофта мешавад. Дар ин ҳол плазмолиз рӯй медиҳад.

3. Маҳлули намаки оши рӯи шишаи ашёро бо роҳи дар боло нишон дода, бо оби тоза иваз кунед. Баъд аз 5—7 дақиқа ҳучайра ба ҳолати аввала бармегардад. Ин бо ҳодисаи деплазмолиз вобаста аст.

ФАСЛИ
II

АСОСХОИ КИМИЁВИИ ЧАРАЁНХОИ ҲАЁТӢ



- Асосҳои кимиёвии ҷараёнҳои ҳаётӣ
- Моддаҳои органикӣ ба таркиби ҳуҷайра дохилшуда
- Мубодилаи моддаҳо ва энергия дар ҳуҷайраҳо

БОБИ IV

АСОСХОИ КИМИЁВИИ ЧАРАЁНХОИ ҲАЁТӢ

Оғозшавии эволютсияи биологии рӯи Замин бо пайдошавии шаклҳои ҳуҷайравии ҳаёт вобаста аст. Ҳуҷайраҳо қатъи назар дар қадом қисми организмҳо аз дучор шуданашон барои ҳамаи ҳуҷайроҳо умумӣ ҳисобида шуда, дорои аломат ва ҳусуиятҳо мебошанд. Олимони мамлакатамон дар омӯзиши таркиби кимиёвии ҳуҷайра ва ҷараёнҳои кимиёвӣ ҳиссаи қалон гузоштаанд. Корҳои илмии дар ин соҳа кардаи академикҳо Ё.Тӯрақулов, Б.Тошмуҳамедова ва шогирдони онҳо дар миқёси дунё эътироф шудаанд.

§ 19. Таркиби кимиёвии ҳуҷайра

Қариб 70-то элементҳои кимиёвие, ки дар табиати ғайризинда вомехӯранд, ба таркиби ҳуҷайра дохил мешавад. Онҳоро бисёртар **элементҳои биогенӣ** меноманд. Ин яке аз далелҳоест, ки умумияти табиати зинда ва ғайризиндаро таъкид мекунад. Вале нисбати байнҳамдигарии элементҳои кимиёвии табиати зинда ва ғайризинда гуногун мешавад. Элементҳои кимиёвии таркиби организми зинда аз рӯи миқдор ба якчанд гурӯҳ тақсим мешаванд. Инҳо **макроэлементҳо** (S, O, H, N, P, C, K, Na, Ca, Mg, Cl, Fe) ва **микроэлементҳо** (Zn, Cu, I, F, Co, Mo, Sr, Mn, B) мебошанд.

98 %-и массаи ҳуҷайраро чорто элемент: гидроген, оксиген, карбон ва нитроген ташкил мекунанд. Ин элементҳо қисми асосии таркиби ҳамаи пайвастагиҳои органикӣ ба ҳисоб меравад.

Тезобҳои нуклеин ва сафеда **полимерҳои** (юнонӣ: «poli»

бисёр, «**meros**» — қисм) биологианд, инчунин фосфор ва сулфур низ вомехӯранд. Дар таркиби ҳучайра P, S, K, Na, Ca, Mg, Cl, Fe баринҳо 1,9 %-ро ташкил медиҳад. Ҳар яки онҳо дар ҳучайра вазифаҳои муҳимро ичро мекунанд. Масалан, Na, K ва Cl ба воситаи мембранаҳои ҳучайра гузаронидани моддаҳои гуногунро таъмин менамоянд. Муҳоҳидаҳое, ки дар ҳучайраҳои асаб меғузаронанд, низ бо ёрии ин элементҳо ба амал меоянд. Ca ва P барои ҳосил кардани бофтаҳои устухон, барои мустаҳкам кардани онҳо иштирок мекунад. Гайр аз ин Ca омилест, ки гардиши нормалии хунро таъмин менамояд. Элементи Fe ба сафедаи эритроситҳои таркиби гемоглобин дохил аст ва оксигенро аз шуш ба бофтаҳо мерасонад. Ниҳоят, Mg ба таркиби хлорофилл — пигменте, ки дар фотосинтези ҳучайраҳои растанӣ иштирок мекунад, дохил мешавад. Дар ҳайвонҳо бошад, дар таркиби катализаторҳои биологӣ тезондани реаксияҳои биокимиёвиро таъмин мекунад.

Ҳама элементҳои боқимонда (руҳ, мис, йод, фтор, кобалт, манганд, молибден, бор ва дигарон) дар ҳучайра ба миқдори хеле кам вомехӯранд, яъне қариб 0,02% қисми массаи ҳучайрапо ташкил мекунанд. Микроэлементҳо ба таркиби моддаҳое, ки фаъолияти баланди биологӣ доранд — гормонҳо, ферментҳо, витаминҳо дохил мешаванд. Масалан, ба таркиби гормони тироксин, ки аз тарафи ғадуди сипаршакл ҳосил карда мешавад, элементи йод дохил мешавад. Норасонии он ҳосилшавии тироксинро кам мекунад, дар натиҷа ба гипофунксияи без (ғадуд) дучор гашта, касалии ғурӯй — зоб инкишоф мейёбад. Руҳ ба таркиби як қатор ферментҳо дохил шуда, фаъолияти гормонҳои чинсиро зиёд мекунад. Кобалт — қисми зарурии таркибии витамини B₁₂ аст. Ин витамин барои ҳосил шудани хун аҳамияти муҳим дорад.



1. Ба макроэлементҳо кадом элементҳо дохил мешавад?
2. Макроэлементҳо дар кадом ҷараёнҳои ҳучайра иштирок мекунанд?
3. Йод, руҳ, кобалт ба таркиби чиҳо дохил мешавад ва аҳамияти онҳо аз чӣ иборат аст?

Дар поён хусусиятҳои элементҳоро бо рақамҳо ҷуфт карда нишон дижед.

1	C, H, O, N	A	Дар ҳосилшавии хун иштирок мекунад
2	Na, K, Cl	B	Дар ҳосилшавии тироксин иштирок мекунад
3	Ca ва P	D	Фаъолиии гормонҳои ҷинсиро зиёд мекунад
4	Fe	E	Дар фотосинтез иштирок мекунад
5	Mg	F	Оксигенро расонда медиҳад
6	Zn	G	Дар ҳосилшавии бофтаҳои устухон иштирок мекунад
7	I	H	Ба воситай мембрана гузарондани моддаҳоро таъмин мекунад
8	Co	I	Ба таркиби ҳамаи моддаҳои органикӣ дохил мешавад
1-	2-	3-	4-
		5-	6-
			7-
			8-

§ 20. Об ва моддаҳои ғайриорганикӣ таркиби ҳучайра

Об — моддаи ғайриорганикӣ, ки дар таркиби организми зинда вомехӯрад ва дар табиат васеъ паҳн шудааст. Миқдори вай дар доираи васеъ дигаргун мешавад. Дар ҳучайраҳои эмали дандон қариб 10 %, дар ҳучайраҳои растани зиёда аз 90 % об мебошад. Дар организми бисёрҳучайра миқдори об ба ҳисоби миёна 80 %-ро ташкил мекунад.

Аҳамияти об дар ҳучайра хеле калон аст. Об барои организми зинда нафақат қисми таркибии зарурии ҳучайраи онҳо, балки муҳити зист ҳам мебошад. Вазифаҳои об аз бисёр ҷиҳат бо хусусиятҳои кимиёвӣ ва физикии он муайян карда мешавад. Ин хусусиятҳо асосан ба воситай андозаи молекулаи об ва қутбшавии онҳо, ба воситай бо яқдигар пайвастшавии тавассути банди гидрогенӣ ба амал меояд.

Кутбнокӣ — ин тақсимшавии номунтазами зарядҳои молекула мебошад. Як тарафи молекулаи об соҳиби заряди мусбати

бекүвват бошад, тарафи дуюмаш — манфй мешавад. Ингұна молекуларо **дипол** меноманд. Атоми электроманфии оксиген электронҳои атоми гидрогенро ба худ кашида, таъсири байни-ҳамдигарии электростатикиро ба вучуд меорад ва молекулаҳои об «часпондагй» барин мешаванд (расми 20).

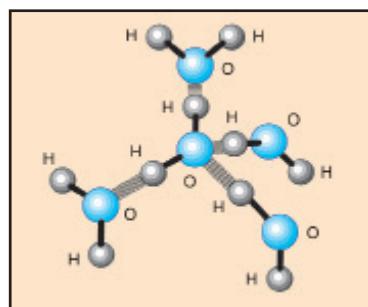
Ин таъсири байни-ҳамдигарий нисбат ба банди ионй одатан бекүвват буда, **банди гидрогенй** номида мешавад. Об барои моддаҳои қутбнокхалкунандаи беҳтарин мебошад.

Об ҳамчун ҳалкунанда чудошавии моддаҳои ҳуҷайраро таъмин менамояд. Об ҳамчун моддаи кимиёвии тоза ҳам аҳамияти қалон дорад. Дар зери таъсири як қатор катализаторҳо об реаксияҳои гидролизро ба амал меорад. Дар ин реаксияҳо гурӯҳҳои OH^- ва H^+ -и об ба молекулаҳои гуногуни валенти озод пайваст мешавад. Дар натиҷа моддаи нави дорои ҳусусиятҳои нав ҳосил мешавад.

Намакҳои маданий. Қисми қалони моддаҳои ғайриорганикӣ ҳуҷайра ба сифати намакҳо вомехӯранд. Онҳо дар ҳолати ион ё ки дар намуди намаки саҳти ҳалнашаванд мешаванд. Дар ҳолати ион намакҳои K^+ , Na^+ , Ca^{2+} аҳамияти муҳим доранд. Чунки онҳо ҳусусияти хоси организми зинда, яъне қобилияти ангезишро ба амал меоранд. Ҳусусияти буферии ҳуҷайра ба омехтаи намакҳои қисми дохилии он вобастаанд. Қобилияти нигоҳ доштани ҳолати ишқории бекүввати муҳити дохилии ҳуҷайра дар дараҷаи мұтадил — **буфернокӣ** ном дорад. Асосан буфернокии муҳити дохилии ҳуҷайраро бо анионҳои H_2PO_4^- ва HPO_4^{2-} — таъмин мекунанд. Дар хун моеъи берунаи ҳуҷайра ва вазифаи буфериро

Расми 20.

Схемаи ҳосилшавии
бандҳои кимиёвӣ байни
диполҳои об.



H_2CO_3 ва HCO_3^- ичро мекунанд. Анионҳои кислота ва ишқорҳои суст бо ионҳои гидроген ва ионҳои гидроксил (OH^-) пайваст мешаванд. Дар натиҷа дараҷаи буферии муҳити дохилии ҳучайра, яъне микдори pH қариб ки тағиیر намеёбад. Қисми асосии Са ва Р барои ҳосил кардани бофтаҳои устухон иштирок мекунанд. Аз онҳо асосан барои намуди намакҳои мураккаби карбонати калсий ва фосфати калсий истифода мебаранд.



1. Аҳамияти биологии об бо чӣ хел ҳусусиятҳои ў вобаста аст?
2. Об ҳамчун ҳалкунанда ба чӣ хел аҳамият соҳиб аст?
3. Ба намакҳои минералие, ки дар таркиби организмҳои зинда бисёр вомехӯранд чиҳо дохил мешавад?



Дар ҷадвали зерин элементҳои додашудаи ҳучайра чӣ хел вазифаҳоро ичро карданашро ҷуфт карда, нишон дигед.

1	H_2O	A	Дар ҳосилшавии хун иштирок мекунад
2	K^+ , Na^+ , Ca^{2+}	B	Буферии ҳучайраро таъмин мекунад
3	H_2PO_4^- ва PO_4^{2-}	D	Бофтаи устухонро ҳосил мекунад
4	Ca ва P	E	Ангезишро таъмин мекунад
5	OH^- ва H^+	F	Аз ҳучайра берун буфериро таъмин мекунад
6	H_2CO_3 ва HCO_3^-	G	Дар фотосинтез иштирок мекунад
7	Co	H	Ба валентиҳои озоди молекулаҳои гуногун пайваст мешавад
8	Mg	I	Ҳалкунии моддаҳо
1-	2-	3-	4- 5- 6- 7- 8-

§ 21. Биомолекулаҳо

Ба ҳисоби миёна 20–30 %-и ҳучайраҳои организмҳои зиндаро пайвастагиҳои органикӣ ташкил мекунанд. Онҳо моддаҳои молекулаҳои гуногуни хурд ва қалонро дар бар гирифта,

биомолекулаҳо ном доранд. Молекулаҳои соддаи органикии молекулаи хурд **мономерҳо** номида мешаванд. Шумораи бисёрии мономерҳо бо якдигар пайваст шуда, молекулаҳои хеле қалонро ҳосил мекунанд. Онҳоро макромолекулаҳо ё ки полимерҳо меноманд. Дар таркиби ҳамаи организмҳои зинда асосан чор хел пайвастагиҳои органикии макромолекулавӣ: карбогидрат, сафеда, тезоби нуклеин ва липидҳо вомехӯранд. Аз онҳо сафеда, тезоби нуклеин ва карбогидратҳо биополимерҳо мебошанд. Чунки соҳти монополимерҳои онҳо монанд, яъне аз аминокислота, нуклеотид ва моносахаридҳо иборатанд. Липидҳо ба онҳо дохил намешаванд.

Ҳар як организми зинда дар асоси мономерҳои дар боло таъкидшуда фақат ҳусусияти ҳосил қардани биополимерҳоро дорост. Биополимерҳо дар организмҳои зинда вазифаҳои гуногунро ичро мекунанд. Онҳоро ба се гурӯҳ ҷудо қардан мумкин аст. Гурӯҳи якум биополимерҳои ҳосилкунандай системаҳо, аз полисахаридҳо ва баъзе сафедаҳо иборатанд. Гурӯҳи дуюм биополимерҳое, ки функсияҳои биологӣ, масалан, вазифаи катализаторӣ ё ки қашондан (нақлиёт)-ро ичро мекунанд. Ба онҳо асосан сафедаҳо дохил мешаванд. Гурӯҳи сеюм полимерҳои ҳабарӣ, ки ахборотро нигоҳ медоранд ва аз насл ба насл мегузаронанд, аз тезобҳои нуклеин ташкил ёфтаанд. Сафедаҳо ва тезобҳои нуклеин полимерҳои муҳим мебошанд. Карбогидратҳо ва липидҳо таъминкунандай энергияи биомолекулаҳои ҳуҷайра мебошанд. Ба соҳти биомолекулаҳо ва вазифаҳои онҳо алоҳида истода мегузарем. Онҳо дар ҳамаи ҷараёнҳои ҳаётӣ роли ҳалкунандай асосиро мебозанд.

Инчунин, дар ҳуҷайраҳо як қатор моддаҳои органикии молекулаи ғормон, пигмент, шакар, аминокислота, нуклеидҳо ва дигарон вомехӯранд. Ҳуҷайраҳои намуди гуногун дар миқдори гуногун пайвастагиҳои органикиро нигоҳ медоранд. Масалан, дар ҳуҷайраҳои растаний карбогидрат бисёр мешавад. Дар ҳуҷайраҳои ҳайвон бошад, баръакс, сафедаҳо зиёд вомехӯранд. Қатъи назар аз типи ҳуҷайра, моддаҳои органикии онҳо вазифаи монандро ичро мекунад.



1. Биомолекулаҳо гуфта, чӣ гуна моддаҳоро мегӯянд?
2. Ба биополимер чӣ хел моддаҳо доҳил мешаванд?
3. Дар ҳучайраҳо чӣ хел пайвастагиҳои органикии хурд вомехӯранд?



1. Гурӯҳҳои биополимерҳои организмҳои зиндаро нишон дихед.
2. Пайвастагиҳои органикии хоси организми ҳайвон ва растаниро нишон дихед.

§ 22. Карбогидратҳо (углеводҳо)

Карбогидратҳо пайвастагиҳои органикие, ки дар табиат васеъ паҳн шудаанд, бо формулаи умумии $C_n(H_2O)_m$ ифода меёбанд. Мафҳуми “Углевод” аз нисбати байнҳамдигарии гидроген ва оксигени ба монанди таркиби молекулаи об пайдо шудааст.

Карбогидратҳо пайвастагиҳоянд, ки дар ҳаёти организмҳои зинда аҳамияти муҳим доранд. Онҳо барои ҳосил шудани сафедаҳо, тезобҳои нуклеин ва равғанҳо аҳамияти алоҳида доранд. Бисёрии карбогидратҳо ба сифати моддаи захиравӣ дар растаниҳо ҷамъ мешаванд. Масалан, нахи паҳта, пӯстлоҳи растанини каноффро полисахариди **セルлюлоза** ташкил мекунад. Краҳмал бошад, дар решамеваи, лӯндай растаниҳо ва дар тухмҳои растаниҳои ҳӯшадор ба сифати моддаи захиравӣ ҷамъ мешавад.

Дар ҳучайраи ҳайвон миқдори карбогидрат кам буда, 1-2 %-ро, баъзан дар ҳучайраи ҷигар ва мушак 5 %-ро ташкил мекунад. Дар ҳучайраҳои растаний бошад, карбогидратҳо ба миқдори зиёд вомехӯранд ва дар баъзе ҳолатҳо 95 %-и массаи тоза (дар нахи паҳта) ташкил медиҳад.

Карбогидратҳо пайвастаҳои органикии аз карбон, гидроген ва оксиген иборат мебошанд, инчунин, дар аксарияти карбогидратҳо шумораи атомҳои гидроген нисбат ба шумораи атомҳои оксиген ду маротиба зиёд аст.

Карбогидратҳо содда ва мураккаб мешаванд. Карбогидратҳои

содда **моносахаридҳо**, карбогидратҳои мураккаб бошад, **полисахаридҳо** номида мешавад.

Моносахаридҳо. Номи моносахаридҳо бо “оза” тамом мешавад. Шумораи атоми С дар молекула ва ягон хосияти моносахарид ҳамчун асоси калима хизмат мекунад.

Ҳамин хел карда, дар таркиби моносахарид сето С бошад – триоза, чорто бошад –тетроза, панчто бошад – пентоза, шашто бошад – гексоза ва ғ. меноманд. Номи “Глюкоза” ширин будани, номи “Фруктоза” дар мева мавҷуд будани ва номи “Галактоза” бошад дар шир мавҷуд будани моносахаридҳоро нишон медиҳад. Моносахаридҳои аз ҳама бисёр паҳншуда глюкоза (шакари ангур) ва фруктоза (шакари мева) ба ҳисоб меравад. Миқдори глюкоза дар хун ба 0,1—0,12 % баробар аст. Глюкоза ба таркиби бисёр дисахаридҳо ва полисахаридҳо дохил мешавад. Ба пентозаҳо рибоза ва дезоксирибозаро мисол карда овардан мумкин аст.

Дисахаридҳо. Карбогидратҳое, ки аз дуто моносахарид ташкил ёфтаанд, **дисахаридҳо** номида мешаванд. Ба онҳо сахароза (шакари лаблабуи қанд), малтоза (шакари дон), лактоза (шакари шир) мисол мешаванд. Яке аз дисахаридҳо шакар, яъне сахароза мебошад. Сахароза аз як молекула глюкоза ва як молекула фруктоза таркиб ёфта, шакари шир бошад, аз як молекула глюкоза ва як молекула фруктоза ташкил ёфтааст.

Полисахаридҳо. Полисахаридҳои аз ҳама бисёр паҳншуда крахмал (дар растаниҳо), гликоген(дар ҳайвонҳо), селлюлоза (чӯб) мисол мешаванд. Мономерҳои онҳо глюкоза мебошад. Нахи пахта қарип аз селлюлозаи тоза иборат аст.

Аҳамияти карбогидратҳо. Карбогидратҳо дар организмҳои зинда ду вазифаҳои асосӣ: соҳтмон ва вазифаи энергетикиро ичро мекунанд. Масалан, селлюлоза дар ҳосили қабатҳои ҳуҷайраи растаний иштирок мекунад; моддаи хитини соҳти мураккаб ҳам карбогидрат буда, ба таркиби скелети берунаи ҳашаротҳо дохиланд. Хитин дар таркиби ҳуҷайраи занбӯруғ ҳам вомехӯрад. Карбогидратҳо манбаи асосии энергетикии ҳуҷайра ба ҳисоб мераванд. Ҳангоми оксидшавии (таҷзия) 1 г карбогидрат 17,6 кҶ энергия хориҷ мешавад.

Дар растаниҳо крахмал, дар ҳайвонҳо гликоген ба сифати моддаи захиравии ҳуҷайраҳо ҷамъ мешавад ва ин моддаҳо вазифаи ғизо ва захираи энергияро ичро мекунанд.



1. Номи карбогидрат аз чӣ пайдо шудааст?
2. Дар ҳуҷайра чӣ хел карбогидратҳо мавҷуд аст?
3. Карбогидратҳо ба ҷанд намудҳо тақсим мешаванд?
4. Карбогидратҳо дар организм чӣ хел вазифаҳоро ичро мекунанд?



1. Соҳт ва ҳусусиятҳои ҳоси ҳуди моносахаридҳоро фаҳмонда дидҳед.
2. Сахароза аз ҷиҳо гирифта мешавад?
3. Мисоли зеринро ҳал кунед.

Агар ҳонандаи синфи 9 дар як шабонарӯз ба 450 г карбогидрат Ҷӯшиёҷ ҳис кунад, дар натиҷаи таҷзияи ҷанд кҔ ва ккал энергия ҳосил мешавад?

§ 23. Липидҳо

Пайвастагиҳои органикии дар об ҳалнашавандада **липидҳо** ё ки **равғанҳо** номида мешаванд. Пайвастагиҳои як гурӯҳ бо ғуногунии ҳуд фарқ мекунанд. Васеъ паҳншудаи намуди липидҳои содда равғанҳои нейтралӣ мебошанд. Равғанҳои нейтралии ҳайвонҳо **ҷарбҳо**, равғанҳои растани бошад, **равғанҳо** номида мешавад. Равғанҳо дар ҳарорати мӯътадил моеъ мешаванд.

Вазифаи асосии равғанҳо дар ҳуҷайра манбаи энергия мебошад. Калорияи равғанҳо нисbat ба карбоҳидратҳо 1,5–2,0 баробар баланд мебошад. Дар натиҷаи пурра тақсимшавии 1 г равған 38,9 кҔ энергия ҳориҷ мешавад. Миқдори равған дар ҳуҷайра дар атрофи 5–15 % мешавад. Дар ҳуҷайраҳои бофтаҳои равған миқдори равған то 90 % мешавад. Дар организми ҳайвонҳо, ки ба ҷойҳои зимистона моил мебошанд, миқдори равған зиёд ҷамъ мешавад. Дар зери пӯсти ҳайвонҳои мӯҳрадор низ равғанҳо ҷамъ шуда, вазифаи нигоҳдории гармиро ичро мекунад.

Яке аз моддаҳои дар натиҷаи тақсимшавии равғанҳо об мебошад. Дар натиҷаи оксидшавии 1 кг равған 1,1 литр об ҳосил мешавад. Ин оби метаболитикӣ барои ҳайвонҳои биёбон хеле аҳамияти муҳим дорад. Равғани дар кӯҳаки шутур ҷамъшуда манбаи энергия набуда (бисёртар фахмиши нодуруст мавҷуд аст), балки манбаи об ба ҳисоб меравад. Дар тухмҳои растаниҳо ҳам равғанҳо ба сифати моддаи захиравӣ ба миқдори зиёд ҷамъ мешавад. Ба растаниҳои равғандор офтобпараст, ҷағер, ғӯза, соя, маҳсар ва дигаронро мисол карда нишон додан мумкин аст.

Липидҳои содда аз спирти се атома – глитсерин ва кислотаҳои равған иборатанд. Боз як намуди липидҳои содда мумҳо мебошанд. Растанӣ ва ҳайвонҳо ин моддаро бо мақсади нагузаронидани об истифода мебаранд. Аз мум занбӯрҳо хона месозанд.

Дар ҳуҷайраҳои организмҳои зинда липидҳои **мураккаб** ҳам аҳамияти муҳим доранд. Дар таркиби липидҳои мураккаб ғайр аз глитсерин боз пайвастаҳои иловагӣ мебошанд. Якеи онҳо фосфолипидҳо буда, ба таркиби мембранаҳои ҳуҷайра доҳил мешаванд. Онҳо дар ҳосил кардани мембранаҳо аҳамияти муҳим доранд. Липидҳо бо сафедаҳо пайваст шуда, **липопротеинҳоро** ҳосил мекунанд. Липопротеинҳо вазифаи нақлиёт (кашондан) ва соҳтмонро (мембранаҳо) иҷро мекунанд.

Ба липидҳои мураккаб **гликолипидҳо** ҳам мансубанд. Онҳо дар таркиби мембранаҳои ҳуҷайра ҷойгиранд. Ба липидҳо боз як гурӯҳ моддаҳо-стероидҳо ҳам доҳиланд. Онҳо дар организмҳои растаниӣ ва ҳайвонот васеъ паҳн шудаанд. Тезобҳои органикӣ ва намакҳои онҳо, гормонҳои ҷинсӣ, витаминҳо, холестерол ва дигарон аз он ҷумлаанд. Онҳо як қатор вазифаҳое, ки бо ҷараёнҳои физиологӣ ва биокимиёвӣ вобастаанд, иҷро мекунанд.



1. Ҷӣ гуна пайвастаҳоро липидҳо меноманд?
2. Равғанҳо дар ҳуҷайра ҷӣ хел вазифаҳоро иҷро мекунанд?
3. Липидҳо ба ҷӣ хел намудҳо тақсим мешаванд?
4. Ба липидҳои содда ва мураккаб мисолҳо биёред.



1. Липидҳо аз ҷиҳати соҳт аз чӣ ҳел моддаҳо ташкил ёфтанашро фаҳмонда диҳед.
2. Ҳусусиятҳои липидҳои содда ва мураккабро муқоиса кунед.

Организми одам мувофиқи ҶҲАҲИЕЧИ физиологӣ дар як шабонарӯз 80–110 г миқдори равған шуданаш лозим аст. Агар дар таркиби хӯроки истеъмолкунандай хонандай 15–16 сола 95 г равған бошад, дар натиҷаи таҷзияи пурраи ҳамин миқдор равған чанд ккал ва чанд кЧ энергия ҳосил мешавад?

§ 24. Сафедаҳо. Аминокислотаҳо

Дар байни моддаҳои органикии ҳӯҷайра сафедаҳо аз ҷиҳати миқдор ва аҳамият ҷои якумро ишғол мекунанд. Сафедаҳо пайвастаи коллоидии молекулаи олий буда, аз аминокислотаҳо ташкил ёфтаанд. Агар онҳо гидролиз карда шаванд, ба аминокислотаҳо ҷудо мешаванд. Таркиби ҶҲАҲИЕЧИ сафедаҳо аз 50-54 % карбон, 6,5-7,3 % гидроген, 21-23 % оксиген, 16 % нитроген ва 0,5 % сулфур иборатанд. Дар таркиби онҳо баъзан фосфор ҳам вомехӯрад. Сафедаҳо аз дигар моддаҳои органикии ҳӯҷайра бо массаи молекулавии баланд ва дар таркиби худ атомҳои нитроген доштанаш фарқ мекунад.

Соҳти сафедаҳо. Сафедаҳо дар байни моддаҳои органикӣ аз ҳама мураккаб мебошанд. Онҳо ба гурӯҳи полимерҳо дохил мешаванд. Молекулаи полимер аз занҷир(силсила)-и дароз иборат буда, дар ин силсила нисбатан мономерҳои содда буда, якчанд маротиба такрор мешаванд. Мономерро бо ҳарфи А ифода кунем, дар он вақт соҳти полимерро бо тарзи A-A-A-A....A ифода кардан мумкин аст.

Дар табиат ғайр аз сафедаҳо, дигар полимерҳо ҳам бисёр мебошанд. Масалан, селлюлоза, крахмал, каучук. Онҳо аз як ҳел мономер, кислотаҳои нуклеин бошад, аз ҷор ҳел мономер иборат аст. Мономерҳои сафедаҳо аминокислотаҳо мебошад. Молекулаи сафеда фақат аз аминокислотаҳо иборат бошад

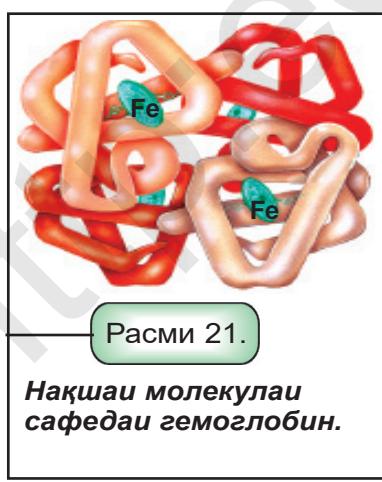
ҳам, ин мономерҳо як хел нест. Ба таркиби сафеда 20 хел аминокислотае, ки аз ҳамдигар фарқ мекунад, дохил мешавад.

Аминокислотаҳои таркиби сафедаҳо		
Аминокислотаҳои беҳалқа(асикликӣ)		Аминокислотаҳои ҳалқадор(сикликӣ)
1. Глутсин	8. Лейсин	15. Фенилаланин
2. Аланин	9. Изолейсин	16. Тирозин
3. Серин	10. Треонин	17. Триптофан
4. Систеин	11. Лизин	18. Гистидин
5. Систин	12. Аргинин	19. Пролин
6. Метионин	13. Тезоби аспаргин	20. Оксипролин
7. Валин	14. Тезоби глютамин	

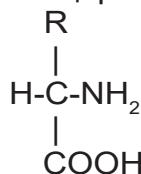
Аминокислотаҳо ба воситай бандҳои пептидӣ бо яқдигар пайвастаанд ва занчири полипептидиро ҳосил мекунанд. Сафедаҳои таркиби организмҳои зинда хеле бисёр ва гуногун буда, ҳар як сафедаи хос пайдарпани хоси аминокислотаҳоро дорад. Молекулаҳои сафеда дорои шаклҳои ресмоншакл ё ки лӯнда мешаванд (расми 21).

Аминокислотаҳо – моддаҳои органикии молекулаи хурд буда, ҳосилаҳои кислотаҳои карбони органикӣ мебошанд. Аминокислота аз як ё якчанд ҷои атоми гидрогенро дар молекулаи кислотаи органикӣ иваз кардани гурӯҳи амино NH_2 ҳосил мешаванд. Дар аксари ҳол, гурӯҳи амино NH_2 ҷои атоми гидрогени ба атоми карбон пайвастро, ки ба гурӯҳи карбоксил (COOH) аз ҳама наздиқ аст, иваз мекунад. Аминокислотаҳо асосан бо як хел схема сохта шуданд.

- 1) Дар нӯги молекула гурӯҳи карбоксил ҷойгир аст; 2) дар паҳлӯи гурӯҳи



карбоксил аминогурӯҳ ҷойгир шудааст. Дар ҳамаи аминокислотаҳо гурӯҳи амино-карбоксил як хел мешавад, онҳо аз яқдигар фақат бо сохти радикал фарқ мекунанд. Ҳамин хел карда, формулаи умумии аминокислотаҳоро чунин навиштан мумкин:



3) қисми таркибии сеюм **радикал** номида мешавад ва онро бо ҳарфи R ишорат мекунанд.

Барои ҳосилшавии молекулаи сафеда аминокислотаҳо ба воситаи бандҳои пептидӣ бо ҳамдигар пайваст мешаванд. Аз гурӯҳи карбоксили як аминокислота ва гурӯҳи аминои аминокислотаи наздик як молекула об ҳориҷ мешавад ва аз ҳисоби валентиҳои холи боқимондаҳои аминокислотаҳо бо ҳамдигар пайваст мешаванд. Дар байни аминокислотаҳо банди пептидӣ (амидӣ) ба вучуд меояд. Пайвастаи ҳосилшудаи аминокислотаҳо **пептид** номида мешавад. Агар дуто банди пептидӣ бошад — **дипептид**, сето банди пептидӣ бошад — **трипептид**, бисёр бошад-полипептид меноманд. Дар таркиби полипептид аминокислота аз 50-то кам бошад, **полипептид** номида мешавад. Агар шумораи аминокислотаҳо дар занчири полипептид аз 50-то зиёд бошад, дар он вақт **сафедаҳо** меноманд.

Ҳосиятҳои умумии аминокислотаҳо – ба гурӯҳҳои амино ва карбоксилҳо, ки дар таркиби аминокислотаҳо мавҷуд мебошандва ба чӣ хел ҷойгиршавии онҳо вобаста аст. Растаниҳо ва аксарият микроорганизмҳо аминокислотаҳоро худашон аз пайвастаҳои содда (CO_2 , об, аммиак) ҳосил карда метавонанд. Дар боло қайд карда шуда буд, ки аз 20-то аминокислотаи ба таркиби сафеда дохилшуда 10-тоаш аминокислотаи иваз карда намешудагӣ, мондаги 10-тоаш бошад, аминокислотаҳои иваз кардашаванда мебошанд. Аминокислотаҳо ба организм фақат дар таркиби хӯрок дохил мешавад.

Норасоии ин аминокислотаҳо дар одамҳо сабаби касали-

ҳои гуногун, дар ҳайвонҳо бошад, сабаби паст шудани маҳсулдорӣ, суст шудани сабзиш ва инкишоф, вайрон шудани биосинтези сафеда шуданаш мумкин. Дар вақти ҳозира бисёр аминокислотаҳои иваз карда намешудагӣ бо усулҳои муҳандисии генетикий ва биотехнология гирифта шуда истодааст.



1. Дар бораи таркиби элементии сафеда маълумот дихед.
2. Аминокислотаҳо аз чӣ хел гурӯҳҳо ташкил ёфтаанд?
3. Аминокислотаҳо бо ҳамдигар ба воситай чӣ хел бандҳо пайваст шудаанд?
4. Дар бораи хосиятҳои аминокислотаҳо маълумот дихед.



1. Агар дар таркиби сафеда 250-то аминокислота бошад, дар молекулаи сафеда ҷандто банди пептидӣ аст?
2. Ҷавобҳои мувофиқӣ дар ҷадвал додашударо ҷуфт карда нишон дихед.

1	Миқдори нитрогени таркиби аминокислота	A	90 %
2	Миқдори биомолекулаҳои ҳучайра	B	5—15 %
3	Миқдори карбогидрати ҳучайраи ҳайвон	D	95 %
4	Миқдори карбогидрати ҳучайраи растаний	E	1—2 % ё ки 5 %
5	Миқдори равған дар ҳучайра	F	20—30 %
6	Миқдори равған дар ҳучайраҳои бофтаҳои равған	H	16 %

1- 2- 3- 4- 5- 6-

§ 25. Таркиби сафедаҳо. Соҳти сафедаҳо

Дар ҳар як организми зинда бисёр сафедаҳои гуногун мешавад. Бо ҳамин баробар, дар ҳар як намуд ба ҳудаш хос, алоҳида сафедаҳо мешавад. Дар намудҳои гуногуни ҳайвонҳо

сафедаҳои як хел вазифаро ичроқунандада аз ҳамдигар фарқ мекунанд. Масалан, ҳамаи ҳайвонҳои мӯҳрадор – моҳиён, обҳокиҳо, ҳазандагон, паррандагон, ширхӯрон дар эритроситҳо сафедаи гемоглобин мавҷуд аст, ў дар ҳамаи онҳо як хел вазифаро ичро мекунад, яъне гази кислородро мекашонад.

Лекин, гемоглобини ҳар як ҳайвон аз ҷиҳати соҳт ва ҳосиятҳо ҳоси худ, алоҳида буда, аз дигарҳо фарқ мекунад. Барои фаҳмонда додани ниҳоят дараҷа гуногун шуда тавонистани сафедаҳоро таркиб, шумораи аминокислотаҳои сафеда, дар занчири полипептид аз ҷиҳати тартиби бо навбат ҷойгиршавӣ аз яқдигар фарқ кардани онҳоро ба ҳисоб гирифтан лозим аст.

Дарозии якто аминокислота ба 0,36 – 0,37 нм буданашро ба ҳисоб гирем, дарозии аз садто аминокислота иборат макромолекулаи сафеда даҳҳо нанометр шуданаш мумкин буд. Дар амал андоzaҳои молекулаҳои сафеда хеле хурд аст. Баъзеҳои онҳо дар намуди шарчаҳои диаметраш 5-7 нм мебошанд. Занчири полипептиди сафеда мувофиқи қонуниятҳои муайян тоб ҳӯрда, дар як намуди муайян ҷамъшуда мебошад. Барои пурра эъзоҳ додани соҳти молекулаи сафеда соҳти якумин, дуюмин, сеюмини онро донистан лозим аст. Аз онҳо якумин соддааш занчири полипептид, яъне ба воситаи бандҳои пептидӣ бо ҳамдигар пайвастшудаи занчири аминокислотаҳо мебошад. Ин соҳтмон **соҳти якумини** сафеда номида мешавад. Дар соҳти якумин аминокислотаҳо ба воситаи банди пептидӣ бо ҳамдигар пайваст шудааст. Занчири полипептидӣ дар аксарият ҳолҳо пурра ё қисман спирал шуда, тоб мөхӯрад. Ин **соҳти дуюмини** сафеда аст. Дар ин вақт радикалҳои аминокислотаҳо дар беруни спирал мемонанд. Тобхӯрдаҳои спирал зич ҷойгир мешаванд. Дар спирали як маротиба тобхӯрда байни гурӯҳҳои -NH ва -CO-и дигар спирал банди гидрогенӣ ҳосил мешавад. Банди гидрогенӣ нисбат ба банди ковалентӣ сусттар бошад ҳам ниҳоят бисёр такрор мешавад ва барои ҳамин ҳам банди мустаҳкам ҳосил мекунад. Ба сафедаҳои соҳти дуюминдор кератин (мӯй, паshm, нохун), коллаген (устухон) мисол шуда метавонад.

Спирали полипептид боз ҳам тоб хўрда рафтан мегирад. Ўдар ҳар як сафеда бо тарзи хос тоб меҳӯрад. Дар натиҷа шакле, ки **соҳти сеюмин** номида мешавад, ба вучуд меояд. Бандҳои гидрофобе, ки байни радикалҳо ба вучуд меояд, соҳти сеюминро ҳосил мекунад.

Ба сафедаи соҳти сеюмин сафедаи мушак – миоглобин мисол мешавад. Барои ҳосил шудани соҳти дуюмин ва сеюмин бандҳои гидрогенӣ, ионӣ, дисулфидӣ, гидрофобӣ мавқеъи асосӣ доранд. **Соҳти чорумини** сафеда – аз якчанд занчири полипептидӣ иборат сафедаи мураккаб мебошад.

Ин занчири бо ҳамдигар ба воситай бандҳои гидрофобӣ, ионӣ, гидрогенӣ пайваст мебошанд. Мувофиқи шароити муҳит ин қисмҳо ҷаъм (ассотсиатсия) ё ки ҷудо (диссотсиатсия) шуда меистанд. Ба ин сафедаи гемоглобин мисол шуда метавонад (саҳифаи 64, расми 21).



1. Сафеда ва дигар полимерҳо аз крахмал чӣ ҳел фарқ мекунанд?
2. Дарозии миёнаи аминокислотаҳо чӣ қадар мешавад?
3. Соҳти сафедаҳо ба чӣ ҳел намудҳо ҷудо карда мешавад?
4. Барои пайдоиши бандҳои дуюмин ва сеюмин чӣ ҳел бандҳо аҳамияти муҳим доранд?



Аминокислотаҳои дар поён додашударо ба қадом гурӯҳҳо мансуб буданашро ҷуфт карда нишон дихед.

1	Глитсин, аланин	A	Кислотаҳои дикарбон
2	Аспартат, аспарагин	B	Иминокислотаҳо
3	Лизин, аргинин	D	Кислотаҳои мономинокарбон
4	Фенилаланин, тирозин	E	Аминокислотаҳои ароматикӣ
5	Гистидин, триптофан	F	Аминокислотаҳои гетеросикликӣ
6	Пролин, оксипролин	H	Диаминокислотаҳо

1- 2- 3- 4- 5- 6-

§ 26. Хосиятҳои сафедаҳо. Сафедаҳои содда ва мураккаб

Аз ҳучайраи организмҳои зинда сафедаҳои гуногун ҷудо карда ва омӯхта шудааст. Сафедаҳо хосиятҳои физикий ва кимиёвии гуногун доранд. Ин ҳел хосиятҳои гуногун ба аминокислотаҳои таркиби онҳо вобаста аст. Яке аз хосиятҳои муҳими сафедаҳо ниҳоят баланд будани массаи молекулавии онҳо мебошад.

Сабаби асосии ин ниҳоят бисёр будани аминокислотаҳои таркиби сафеда мебошад. Массаи молекулавии миёнаи аминокислотаҳо ба 138 баробар аст. Бо сабаби дар вақти ба воситай бандҳои пептидӣ бо ҳамдигар пайваст шудани онҳо як молекула об ҷудо мешавад, массаи молекулавии онҳоро 120 гуфта қабул кардан мумкин аст. Ба ҳисоби миёна массаи молекулярии молекулавии сафеда, агар 300-то аминокислота дошта бошад, ба $300 \times 120 = 36000$ баробар мешавад. Хосиятҳои сафедаҳо гуногун аст. Масалан, сафедаҳои дар об ҳалшаванда ва ҳалнашаванда мавҷуд мебошанд. Ба таъсирҳои гуногун нотобъовар, масалан, зери таъсири рӯшноии суст ё ки аз ягон таъсири механикии суст тағиیرёбанд сафедаҳо ҳам мавҷуд аст. Лекин, дар ҳама ҳолат ҳам хосият ва соҳти сафедаҳо ба вазифаи ичрокунандай онҳо мувоғиқ меояд.

Сафедаҳои дар таркиби организмҳои зинда воҳӯранда ду ҳел: шаклҳои нахшакл ва лӯнда ё ки тухмшакл мебошад. Ба сафедаҳои нахшакл пашмҳои ҳайвонҳо, мӯи одам, сафедаҳои мушак ва абрешиими кирми пилла дохил мешавад. Сафедаҳои таркиби мушакҳо ба хусусияти кӯтоҳшавӣ ва дарозшавӣ соҳиб буда, ҳаракатро таъмин мекунанд. Сафедаҳои лӯнда бошад, ба сафедаи дар об ҳалшавандай ҳучайра мисол мешавад. Ба онҳо аксарият сафедаҳои вазифаи катализаториро ичрокунанда ва сафедаи гемоглобини хун дохил мешавад. Сафедаҳои фаъоли дараҷаи олий, соҳташ тез тағиирёбанд вазифаи катализаториро ичро мекунад, баробари ин, сигналҳои аз муҳити беруна омадаро қабул карда метавонад ва ба ҳучайра мегузаронад.

Молекулаи сафеда дар об ба заррачаҳои хурд тақсим шуда, маҳлули коллоидӣ ҳосил мекунад. Ҳолати табиии он зери таъсири маҳлулҳои намакҳои гуногун тағиир меёбад. Тағиир ёфтани ҳолати табиии сафеда **денатуратсия** номида мешавад. Дар натиҷа шакл, ҳосияти биологӣ ва вазифаҳои сафеда тағиир меёбад, ҳусусияти ҳалшавандагӣ нест мешавад. Денатуратсия зери таъсири ҳарорати баланд, нурқабулкунӣ, металҳои вазнин, як қатор моддаҳои органикӣ, кислотаҳои минералии қавӣ мушиҳида карда мешавад. Ҳодисаи денатуратсияи сафеда ба бисёриҳо маълум аст, чунки ҳангоми ҷӯшондан моеъи шаффофи тухм ба ҳолати саҳт ва ношаффоф гузаштанашро ҳама медонад.

Агар ба шароити таъсиркунанда барҳам дода ва барои сафеда шароити қулай пайдо карда шавад, сафедаи ба денатуратсия дучоршуда ҳолати табиии худро барқарор карда метавонад. Ин ҳодиса **ренатуратсия** (барқарор кардани ҳолати табии) номида мешавад. Лекин сафедаи тухми ба денатуратсия дучор шуда ренатуратсия намешавад.

Сафедаҳои содда ва мураккаб. Ҳамаи сафедаҳои таркиби ҳуҷайра ба ду гугӯҳ: ба сафедаҳои содда ва мураккаб тақсим мешавад. Сафедаҳои содда фақат аз аминокислотаҳо иборат мебошанд. Сафедаҳои содда аз ҷиҳати дар об ё ки дар дигар маҳлулҳо ҳалшавандагӣ аз ҳамдигар фарқ мекунанд. Сафедаҳои дар оби тоза ҳалшаванда **албуминҳо** номида мешавад. Сафедаҳои тухм, сафедаҳои гандум ва нахӯд ба албуминҳо мисол шуда метавонад. Сафедаҳои дар маҳлули сусти намаки ош ҳалшавандаро **глобулинҳо** меноманд. Сафедаҳои таркиби хун ва аксарият сафедаҳои растаниҳо вакили глобулинҳо мебошанд. Дар ҳуҷайраҳои организмҳо зинда боз сафедаҳои соддаи дар спиртҳо, маҳлули сусти ишқорӣ ҳалшаванда ҳам мавҷуд мебошанд.

Сафедаҳои мураккаб вобаста ба ҳарактери пайвастаҳои ғайрисафедаи таркиби худ ба нуклеопротеинҳо, хромопротеинҳо, липопротеинҳо, гликопротеинҳо ва дигарҳо тақсим мешаванд. Хромопротеинҳо сафедаҳои ранга буда, дар организмҳои зинда бисёр паҳн мешаванд. Сафедаи гемоглобини хун ба хромопротеинҳо дохил мешавад. Дар таркиби ў атоми оҳан мавҷуд

аст. Нуклеопротеинҳо пайвастаҳои мураккаби аз пайвастшавии сафеда ва кислотаҳои нуклеин мебошанд. Онҳо дар таркиби ҳамаи организмҳои зинда вомехӯранд ва қисми доимии ядро ва ситоплазма мебошанд.



1. Ҳосиятҳои муҳими сафедаҳо ба чӣ вобаста аст?
2. Сафедаҳо дар чӣ хел шаклҳо вомехӯранд?
3. Денатуратсияи сафеда гуфта чиро меноманд?



1. Хромопротеин, липопротеин ва гликопротеинҳо аз чӣ хел моддаҳо сохта шудагиашро фаҳмонед.
2. Ҳалли масъалаи зеринро ҳисоб карда ёбед.

Фараз мекунем, агар дар таркиби ферменти рибонуклеаза 124 аминокислота бошад, массаи молекулавии ин фермент ба чанд баробар ва чандто банди пептидӣ буданашро ҳисоб карда ёбед.

§ 27. Вазифаҳои сафедаҳо

Сафедаҳо дар ҳучайра вазифаҳои гуногунро ичро мекунанд.

Вазифаи соҳтмонӣ. Сафедаҳо дар ҳосилкуни ҳучайра ва органоидҳои мембронадор ва бемембранаи ў иштирок мекунанд. Сафеда қисми доимии мембрانا мебошад. Яке аз хусусиятҳои сафедаҳо вазифаи **катализаторӣ** мебошад. Катализаторҳои ҳучайра **ферментҳо** номида мешаванд. Ҷараёнҳои мубодилаи моддаҳои дар ҳучайра рӯйдиҳандаро ферментҳо таъмин мекунанд. Ҳамаи ферменҳо табиати сафедагӣ дошта, дар худи ҳучайра ҳосил мешаванд. Дар дохили ҳучайра ферментҳо дар як вақт садҳо, ҳазорҳо реаксияҳоро метезонанд. Барои рӯй додани ҳар як реаксия ферменти маҳсус лозим мешавад. Яъне, ҳар як фермент хусусияти ба ҳар як пайваста таъсири интихобӣ дорад.

Вазифаи сигнал. Дар қисми берунаи мембрanaи ҳучайра сафеда (родопсин) ҷойгир аст, ки зери таъсири омилҳои беруна соҳти сеюмини худро тағиیر медиҳад. Қабул кардани сигналҳо аз муҳити беруна ва ба ҳучайра гузарондани ахборот ба воситаи тағиир ёфтани соҳти сафеда рӯй медиҳад.

Вазифаи ҳаракат. Ҳамаи намудхои ҳаракатҳои зарурӣ барои ҳуҷайраҳои ҳайвонҳои дараҷаи олӣ, мавҷвории мӯяқчаҳо ва ҳаракати қамчинакҳо дар ҳайвонҳои содда, дар натиҷаи фаъолияти сафедаҳои маҳсуси қашишхӯранда рӯй медиҳад.

Вазифаи нақлиёт (транспорт). Ин сафедаҳо элеменҷои кимиёвӣ ё ки моддаҳои фаъоли биологиро ба худ пайваст карда, ба бофта ва узвҳои гуногун расонда медиҳанд. Сафедаҳои гемоглобини таркиби эритроситҳо оксигенро пайваст карда, ба бофта ва узвҳо мебарад, гази карбони дар натиҷаи фаъолияти узвҳо ҳосилшударо ба шуш меорад.

Вазифаи муҳофизат (ҳимоя). Дар вақти ба организм гузаштани зарраҳои бегона, сафедаҳои бегона ё ки микроорганизмҳо лейкоситҳо антитана ва антитоксинҳо ҳосил карда, зидди онҳо мубориза мебаранд. Зери таъсири антитана ва антитоксинҳо дар организм иммунитет пайдо мешавад.

Вазифаи захира. Базеъ сафедаҳо дар шир, тухм, донҳои растани ҷаъм шуда, барои сабзиши ҷанин ба сифати манбаи ғизо сарф мешаванд.

Вазифаи энергетикӣ. Сафедаҳо манбаи муҳими энергия ҳам мебошанд. Дар натиҷаи таҷзияи пурра зери таъсири оксиген 1 г сафеда 17,6 кҶ энергия ҷудо мекунад.

Вазифаи гормоналий. Сафедаҳо вазифаи гормонро ҳам ичро мекунанд. Масалан, гормони инсулин табиати сафедагӣ дошта, миқдори глюкозаро дар хун назорат мекунад. Умуман, ичро кардани ҳамаи вазифаҳои ба организмни зинда ҳос аз тарафи молекулаҳои сафедаҳо таъмин карда мешавад.



1. Дар ҳуҷайра сафедаҳо чӣ хел вазифаҳоро ичро мекунанд?
2. Вазифаи катализатории сафедаҳо аз чӣ иборат аст?
3. Вазифаи нақлиётии сафедаҳоро фаҳмонед.
4. Ҷавоби масъалаи зеринро ҳисоб карда ёбед.

Агар дар таркиби ҳӯроки як шабу рӯзонаи хонандай 15-16 сола 100 г сафеда, 95 г равған, 400 г карбогидрат бошад, дар натиҷаи таҷзияи ин миқдор сафеда, равған ва карбогидрат аз биомолекулаҳо (а), биополимерҳо (б) чанд ккал ва чанд кҶ энергия ҳосил шуданашро муайян кунед.

§ 28. Кислотаҳои нуклеин

Мафхуми “Кислотаҳои нуклеин” аз забони лотинӣ “**нуклеус**” маънои ядроро дорад. Кислотаҳои нуклеинро соли 1869 шифо-кори швейцариягӣ Ф. Мишер аввалин маротиба кашф кард. Кислотаҳои нуклеин 2 хел мешаванд: **ДНК** — кислотаи дезоксирибонуклеат ва **РНК** — кислотаи рибонуклеат.

ДНК асосан дар яdroи хӯчайра, инчунин дар митохондрия ва пластидаҳо вомехӯрад. РНК бошад, дар таркиби ядро, ситоплазма, митохондрия, пластида ва рибосомаҳо вомехӯрад.

Аҳамияти биологии кислотаҳои нуклеин ниҳоят калон аст. Онҳо дар синтези сафедаҳои хӯчайра, аз насл ба насл гузарондани ахбори ирсӣ аҳамияти калон доранд. Бо сабаби мавҷуд будани ахбори ирсӣ дар ДНК авлодҳо ба волидон монанд мешаванд.

ДНК. Ҳамаи хӯчайраҳо – хӯчайраҳои ҳайвон ва растани вазифаи соҳмони нигаҳдорандай ахбори ирсиро ДНК иҷро мекунад. ДНК дар байни пайвастаҳои органикӣ аз ҷиҳати соҳт ҳусусиятҳои хос дорад. Спирали ДНК дучанда аст. Молекулаи ДНК дар атрофи ҳамдигар аз ду занҷир иборат буданаш дар расми 22 –юми саҳ. 74 нишон дода шудааст. Масофаи байни спиралҳо дар атрофи 2 нм баробар аст. Дарозии ў ба якчанд даҳ, ҳазор, ҳатто сад ҳазорҳо шуданаш мумкин аст. Дар спирали ДНК масофаи байни нуклеотидҳо ба 0,34 нм баробар аст.

Ҳар як молекулаи ДНК полимер буда, мономерҳои ў нуклеотидҳо мебошанд. Нуклеотидҳо асосан аз се хел модда: асоси нитрогени, карбогидрат (дезоксирибоза) ва бокимондаи кислотаи фосфат иборат пайвастаи кимиёвӣ мебошад. Молекулаи ДНК аз 4 хел нуклеотид ҳосил мешавад. Нуклеотидҳо аз яқдигар бо асоси нитрогени фарқ мекунанд. Номи нуклеотид бо номи асоси нитрогени таркиби он номида мешавад. Барои ҳамин ҳам онҳоро: асоси нитрогени адениндор аденин (A), гуаниндори гуанин (Г), тиминдори тимин (Т) нуклеотид ва ситозиндорро ситозин (С) меноманд. Аз ҷиҳати андоза A-Г бо T-C мувоғиқ меояд. Массаи молекулярии миёнаи ҳар як

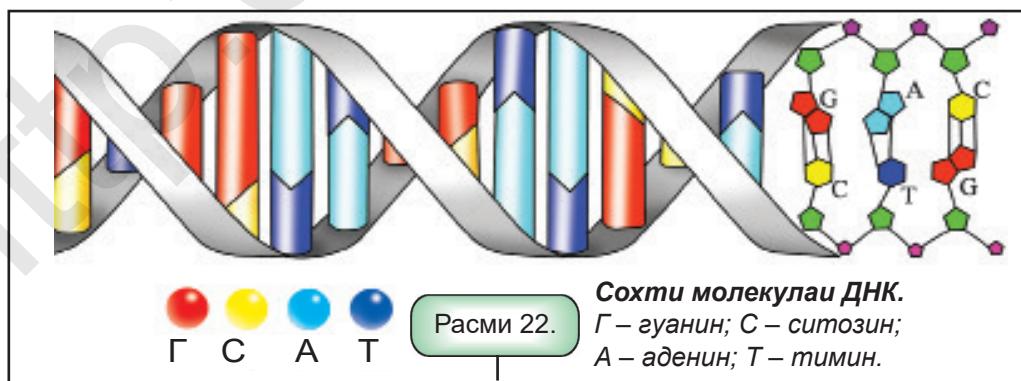
нуклеотид ба 345 баробар аст. ДНК спирали дучанда мебошад. Барои ҳосил шудани спирали дучандай ДНК, нисбатан бо яқдигар чой гирифтани бандҳои ДНК ва онҳоро чӣ хел қувваҳо пайваст карданашро дида мебароем.

Барои ташаккул ёфтани спирали дучандай ДНК комплементарии (лотинӣ “комплемент-пуркунанда”) байни нуклеотидҳо аҳамияти қалон дорад. А (аденин) доим бо Т (тимин), Г (гуанин) доим бо С (цитозин) комплементар аст. Агар дар як занчири ДНК А (аденин) бошад, дар занчири дуюм Т (тимин), дар як занчир Г (гуанин) бошад, дар дуюм занчир албатта С (цитозин) мешавад.

Агар нуклеотидҳо бо ҳамин тарз чой гиранд, масофаи байни 2 спирал бо дарозии ДНК таъмин карда мешавад ва байни нуклеотидҳо банди гидрогенӣ ба вучуд меояд. Байни А (аденин) ва Т (тимин) дуто, байни Г (гуанин) ва С (цитозин) сето банди гидрогенӣ ҳосил мешавад. Барои ҳамин ҳам ҳама вақт аденин бо тимин, гуанин бо ситозин комплементар мешавад (расми 22).

Соҳти ДНК-ро биологи америкои Ч.Уотсон ва олимни физики англиягӣ Ф.Крик соли 1953 қашф кардаанд.

РНК. Молекулаи РНК ҳам молекулаи ДНК барин занчири полинуклеотид аст, лекин он аз ДНК фарқ карда, занчири молекулаи РНК якто мешавад. Соҳти РНК ҳам аз сабаби бо навбат омадани 4 хел нуклеотид ба вучуд меояд, лекин таркиби нуклеотидҳои РНК аз нуклеотидҳои ДНК каме фарқ мекунад, яъне карбогидрати РНК дезоксирибоза не, балки рибоза мебо-



шад. Калимаи кислотаи рибонуклеин аз карбогидрати РНК ҳосил шудааст. Дар таркиби РНК ҳам асосҳои нитрогени А, Г, С мешавад, лекин асоси нитрогени тимин нашуда, дар ҷойи ў аз ҷиҳати соҳти вай наздик уратсил (У) мешавад.

Дар ҳуҷайра якчанд намуди РНК мавҷуд аст. Ҳамаи онҳо дар синтези сафеда иштирок мекунанд. Намуди якум – РНК-и нақлиётӣ (транспорти) (т-РНК) аст. т-РНК аминакислотаҳоро ба ҳуд пайваст карда, ба ҷойи синтези сафеда мекашонад. Намуди дуюм – РНК-и информатсионӣ (ахборӣ) (а-РНК) аст. Вазифаи а-РНК ахбори дар бораи соҳти якумини сафедае, ки дар ДНК навишта шудааст, ба ҷойи синтези сафеда – ба рибосомаҳо расонда додан мебошад. Намуди сеюм – ин РНК-и рибосомӣ (р-РНК) аст. р-РНК дар таркиби рибосома буда, вазифаи он ҷамъ кардани молекулаи сафеда мебошад.

АТФ. Дар таркиби ҳар як ҳуҷайраи организм аденоzinтри-фосфат (АТФ) мешавад. АТФ ҳам аз ҷиҳати соҳти кимиёвӣ ба қатори нуклеотидҳо доҳил мешавад. Дар ҳар як нуклеотид барин, дар АТФ ҳам асоси нитрогени (аденин), карбогидрат (рибоза) ва боқимондаи кислотаи фосфат мешавад. АТФ аз дигар нуклеотидҳо фарқ карда, дар ҷойи якто боқимондаи кислотаи фосфат сето мешавад. Агар аз таркиби ин пайвастаи мураккаб якто боқимондаи кислотаи фосфат ҷудо шуда барояд, аденоzinифосфат (АДФ) дуто ҷудо шуда барояд, аденоzinмонофосфат (АМФ) ҳосил мешавад. Молекулаи АТФ, ки сето кислотаи фосфат дорад бисёр энергия дорад. Барои ҳамин онро пайвастаи макроэргикий меноманд. Дар натиҷаи ҷудо шуда баромадани якто кислотаи фосфати АТФ 40 кҶ энергия хориҷ мешавад. Дар молекулаи АТФ мавҷуд будани бандҳои аз энергия бой дар як қисми хурди ҳуҷайра барои ҷамъ шудани энергияи миқдори зиёд ва истифодаи он мувофиқи эҳтиёҷ имкон медиҳад. АТФ дар органоиди маҳсуси ҳуҷайра – митохондрияҳо синтез карда мешавад.

АТФ дар мубодилаи энергияи ҳуҷайра мавқei асосӣ дорад. Ӯ ҳар чи хел функцияи ҳуҷайраро бо энергия таъминкунанда манбаи бевосита аст. Ҳаракати организм ва ҷараёнҳои дар вай рӯйдиханда аз ҳисоби энергияи таҷзияи АТФ ба амал меояд.



1. Кислотаҳои нуклеинро аввалин маротиба кадом олим қашф кардааст?
2. Ҷий хел намудҳои кислотаҳои нуклеин мавҷуд аст?
3. Ҷиҳатҳои монандӣ ва фарқияти ДНК ва РНК-ро фаҳмонда дихед.

Мисолҳоро ичро қунед: 1. Дар занчири рости ДНК пайдарҳамии нуклеотидҳо СТАТАГТААСАА бошад, дар асоси занчири чапи транскрипсияшуда пайдарҳамии аминакислотаҳои порчай сафедаро ёбед.

2. Дар порчай як занчири ДНК пайдарҳамии нуклеотидҳо ГГТАГГАТГТ-СААГА иборат аст. Аз кодиангани ин занчир соҳти якумини сафедаро ёбед.

§ 29. Машғулоти лаборатории 4



Таъсири амилаза ба крахмал

Мақсади кор. Омӯхтани таъсири амилаза ба крахмал.

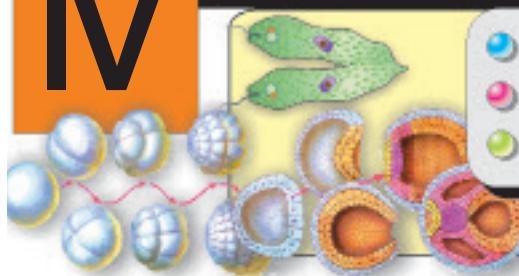
Чиҳозҳои зарурӣ. Пробирка, об, йод, сабзаи гандум. Ферменти амилаза крахмалро то шакар таҷзия мекунад. Ферменти амилаза дар таркиби донҳои сабзидаистода ва дар оби даҳони одам бисёр мешавад. Барои ҳамин шираи ферментро аз сабзаҳои дони сабзидаистода (сумалакро ба ёд оред) ё ки аз оби даҳон тайёр кардан мумкин аст. Барои ин даҳонро бо миқдори ками об чайқонда, дар давоми 2-3 дақиқа дар даҳон нигоҳ дошта, ба стакони холӣ мерезанд. Бо ҳамин роҳ тайёркардашудаи маҳлули оби даҳон шираи ферменти амилаза ҳисобида мешавад. Барои таҷриба маҳлулҳои 1 %-и йод ва 0,5 %-и крахмал тайёр карда мешавад.

Равиши кор. 1. Дуто пробиркаи хушк мегирем. 2. Ба пробиркаи якум 1-2 мл об ва 1-2 мл маҳлули крахмал андохта, хуб омехта мекунанд. Аз болои он 1 қатра йод мечаконад. Ранги кабуд ҳосил мешавад. 3. Ба пробиркаи дуюм 1-2 мл шираи ферменти амилаза ва 1-2 мл маҳлули крахмал меандозем ва баъд аз 5 дақиқа 1 қатра йод чаконида мешавад. Дар ин пробирка ранги кабуд не, балки сурхтоб ё ки ранги зард пайдо мешавад. Ин аз таҷзияи крахмал зери таъсири фермент дарак медиҳад.

ФАСЛИ

МУБОДИЛАИ МОДДАХО — МЕТАБОЛИЗМ

IV



Мубодилаи моддаҳо ва энергия
дар ҳуҷайра

БОБИ V

МУБОДИЛАИ МОДДАҲО ВА ЭНЕРГИЯ ДАР ҲУҶАЙРА

§ 30. Мубодилаи моддаҳо

Моддаҳои кимиёвии гуногуни таркиби организмҳои зинда дар натиҷаи реаксияҳои гуногун доимо тағиیر меёбад. Ин ҷараён **мубодилаи моддаҳо** ё қи **метаболизм** номида мешавад. Мубодилаи моддаҳо ҳастии организми зинда, сабзиш, фаъолияти ҳаётӣ, афзоиш ва доимо бо муҳити беруна дар алоқа буданро таъмин мекунад. Дар навбати худ он ба нав кардани организми зинда, ба худ монанд гузоштани насл ба вучуд меорад ва барои зиндагии онҳо шарти зарурӣ ба ҳисоб меравад.

Организми зинда дар ҷараёни мубодилаи моддаҳо аз муҳити беруна моддаҳои гуногунро қабул мекунад. Ҳодисаҳои ҳаётӣ, асосан босабаби мубодилаи моддаҳо намоён мешавад. Мубодилаи моддаҳо ба яқдигар зид, лекин ба ҳамдигар пайваст ду ҷараёно дар бар мегирад. Онҳо аз реаксияҳои **ассимилятсия** (анаболизм, мубодилаи пластикӣ) ва **диссимилиятсия** (катаболизм, мубодилаи энергия) иборат аст. Мубодилаи моддаҳо дар организм вазифаҳои соҳтмонӣ ва энергетикиро иҷро мекунад.

Мубодилаи пластикӣ (анаболизм). Дар ҷараёни анаболизм дар организмҳои зинда ҳосил шудани моддаҳо, яъне ҷараёни синтез мушоҳида карда мешавад. Дар ин ҳолат организм аз муҳити беруна моддаҳои гуногунро қабул мекунад ва онро аз худ мекунад. Энергияи ғизои якрузai истеъмоли одам ба 3000 килокалория (ккал) баробар аст.

Ин маҳсулотҳои азхудкардашуда дар реаксияҳои синтезшавии ҳуҷайра ба сифати маҳсулот сарф мешаванд. Дар ҳуҷайра сафедаҳо, карбогидратҳо, липидҳо, кислотаҳои нуклеин синтез карда мешаванд. Асосан дар ҳуҷайраҳое, ки дар сабзиш аст, реаксияҳои ассимилятсия босуръат рӯй медиҳад. Лекин, дар ҳуҷайраҳои пурра ташаккулёфта ҳам ҳама вақт дар ҷои моддаҳои органикии сарфшуда моддаҳои нав синтез шуда мейистад. Ҷараёни синтезшавии моддаҳо дар ҳуҷайра синтези биологӣ ё ки муҳтасар **биосинтез** номида мешавад. Ҳамаи реаксияҳои биосинтезӣ бо сарфи энергия рӯй медиҳанд. Дар ҳуҷайра синтезшавии сафеда, карбогидрат, липид ва кислотаҳои нуклеин ба биосинтез мисол шуда метавонад. Мачмӯи реаксияҳои биосинтезӣ мубодилаи пластикӣ ё ки ассимилятсия номида мешавад. Бо ёрии ферментҳо аз моддаҳои молекулааш хурди содда пайвастаҳои молекулаи мураккаби олий: аз аминокислотаҳо сафедаҳо, аз моносахаридҳо бошад, карбогидратҳои мураккаб ҳосил мешавад. Асосҳои нитрогенӣ бошад, барои ҳосил кардани нуклеотидҳо иштирок мекунанд ва аз онҳо кислотаҳои нуклеин ташаккул меёбад. Ҳуди ҳамин барин аз кислотаҳои атсетат кислотаҳои мураккаби равған ҳосил мешавад. Онҳо бо моддаи глитсерин ба реаксия дохил шуда, равған ва ҷарбҳоро ҳосил мекунанд. Реаксияҳои биосинтетикӣ дар ҳар одам ва намуд дар асоси ҳусусиятҳои ҳоси ҳуд аз якдигар фарқ мекунанд. Дар натиҷа соҳти молекулаҳои органикии калони бо ёрии ферментҳо ҳосилшаванда, масалан сафедаҳо бо пайдарҳамии нуклеотидҳои таркиби ДНК муайян карда мешавад. Ин бошад, дар навбати ҳуд мачмӯи генҳои ҳуҷайраи мазкур, яъне ба генотипи ўвобаста аст.

Моддаҳои ҳосилшуда дар ҷараёни сабзиш барои ҳосил кардани ҳуҷайра ва органоидҳои ўва барои барқарор кардани молекулаҳои сарфшуда ё ки таҷзияшуда истифода бурда мешавад. Ҳамаи реаксияҳои синтезӣ (ҳосилкунанда) бо сарфи энергия рӯй медиҳад. Дар реаксияҳои таҷзия бошад, баръакс, энергия хориҷ мешавад.

Мубодилаи энергетикӣ. Ҷараёнҳои таҷзияи дар ҳуҷайра рӯйдиҳанда диссимилиятсия, катаболизм номида мешавад.

Дар ин чараён таҷзияи моддаҳо рӯй медиҳад, яъне сафедаҳо ба аминокислотаҳо, крахмал ба глюкоза, ҷарбҳо бошанд ба кислотаҳои равған ва глитсерин таҷзия мешаванд.

Дар ҷараёни диссимилятсия энергия ҳориҷ мешавад. Аҳамияти биологии ин реаксияҳо дар ҳамин аст, ки онҳо ҳуҷайраро бо энергия таъмин мекунанд. Ҳар чи хел ҳаракат, ҷараёни мубодилаи пластикӣ бо сарфи энергия ба амал меояд.

Маҷмӯи реаксияҳои таҷзия дар ҳуҷайра **мубодилаи энергия** ё ки **диссимилятсия** номидা мешавад. Диссимилятсия ва ассимилятсия ҷараёнҳои бо ҳамдигар зид буда, лекин ҷараёнҳои бо ҳамдигар вобаста мебошанд. Чунки барои ҳар чи хел реаксияи ассимилятсия сарфи энергия лозим аст, ин энергия бошад дар натиҷаи реаксияҳои диссимилятсия ҳосил мешавад.

Бо сабаби мубодилаҳои пластикӣ ва энергетикӣ ҳаёти ҳуҷайра нигаҳ дошта мешавад, сабзиш, инкишоф ва иҷрои вазифаҳои ў ба амал меояд. Ҳуҷайраи зинда системаи кушод аст, чун ки ҳама вақт байни ҳуҷайра ва муҳити атроф мубодилаи моддаҳо ва энергия рӯй медиҳад.



1. Калимаи метаболизм чиро мефаҳмонад?
2. Мубодилаи моддаҳоро бо қадом намудҳо ҷудо кардан мумкин?
3. Дар бораи мубодилаи пластикӣ маълумот диҳед.
4. Дар бораи мубодилаи энергетикӣ нақл кунед.

§ 31. Мубодилаи энергия

Дар ҷараёни мубодилаи энергия (диссимилятсия, катаболизм) дар организмҳои зинда таҷзияи моддаҳо рӯй медиҳад. Ин баръакси ассимилятсия мебошад. Таҷзияи молекулаҳои олий бо ҳориҷшавии энергия ба амал меояд. Барои ҳамин ҳам ҷараёни мубодилаи энергия **диссимилятсия** ҳам номидा мешавад.

Яке ҷараёни муҳими дар байни ҳамаи ҷараёнҳои дар ҳуҷайра рӯйдаҳанд, ин аэроб, яъне бо оксиген нафаскашии онҳо

мебошад. Дар ин ҷараён бо сабаби бо ёрии оксиген оксидшавии моддаҳои органикии мураккаб миқдори зиёди энергия хориҷ мешавад. Ин ҷараён дар организми ҳайвонҳо ба воситай системаи маҳсуси нафаскашӣ ба амал меояд. Дар растаниҳо бошад, узвҳои маҳсуси нафаскашӣ намешавад. Онҳо ба воситай бофта ва ҳучайраҳо нафас мекашанд.

Дар моддаҳои ғизой ҷамъшудаи энергияи кимиёй дар бандҳои ковалентии гуногуне, ки атомҳои молекулаҳои пайвастаҳои органикиро бо ҳам мепайвандад, ҷамъ мешавад. Як молекула, яъне миқдори энергияи ҷамъшудаи байни атомҳои С, Н, О-и 180 г глюкоза ба 2800 кҶ баробар аст. Энергияи глюкозае, ки аз таҷзияи ў бо ёрии ферментҳо ҳосил мешавад, зинама зина хориҷ мешавад. $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 2800\text{ кҶ}$.

Як қисми энергияи аз моддаҳои ғизой хориҷшуда ба сифати энергияи гармӣ аз ҳучайра ба муҳити берун хориҷ мешавад. Қисми дигараш бошад, дар бандҳои фосфати аз энергия бойи **аденозинтрифосфат** (АТФ) ҷамъ мешавад.

Ҳамаи ҷараёнҳои дар ҳучайра рӯйдиханда: тақсимшавии ҳучайра, кашишхӯрии мушакҳо, гузариши фаъоли моддаҳо ба воситай мембранаҳо, гузариши импулсҳои асад аз наҳҳои асад ва дигарҳоро бо энергия таъмин кардан ба воситай АТФ ба амал гузошта мешавад.

АТФ дар мубодилаи энергияи ҳучайра мавқеъи асосӣ дорад. Он ҳар чӣ хел вазифаи ҳучайраро манбаи бевосита бо энергия таъминкунанда аст. Ҳаракат, биосинтез ва дигарҳо-ҳар чӣ хел намуди фаъолияти ҳучайра аз ҳисоби энергияи хориҷшудае, ки дар натиҷаи реаксияҳои АТФ ҳосил мешавад, рӯй медиҳад. Лекин захираи АТФ дар ҳучайра на он қадар зиёд аст. Масалан, захираи АТФ дар мушакҳо барои 20-30 маротиба кашишхӯрӣ мерасад. Лекин мушакҳо соатҳо кор карда ва ҳазорҳо маротиба кашиш ҳӯрданашон мумкин аст. Барои ҳамин ҳам, дар ҳучайра ғайр аз таҷзияи АТФ, ҳама вақт АТФ синтез шуданаш лозим аст. Аз ҳисоби энергияи хориҷшудае, ки дар натиҷаи таҷзияи моддаҳои органикии ҳучайра, карбогидратҳо, липидҳо ва дигарҳо

ҳосил мешавад, барои пур кардани чойи энергияи сарфшудаи АТФ истифода бурда мешавад. Ҳангоми ҳаракати тез ичро-кунанда, масалан, дар вақти ба масофаи қӯтоҳ давидан, кашиши мушакҳо фақат аз ҳисоби таҷзияи АТФ-и онҳо ба амал меояд. Пас аз анҷоми давидан, одам нафаси чуқур мекашад-ана дар ҳамин вақт карбогидридҳо ва дигар моддаҳо бо таъсири оксиген таҷзия шуда, захираи АТФ-и дар ҳуҷайра буда, ба ҷои худ меояд.

Ҳамин хел карда, АТФ ҳуҷайраро бо энергия таъминкунанда манбаъи ягонаи универсалий аст.



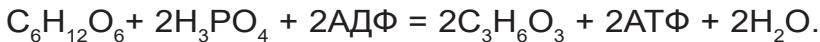
1. Диссимилятсия чӣ хел ҷараён аст?
2. Таркиби кимиёвии АТФ аз қадом моддаҳо иборат аст?
3. АТФ асосан дар кучо синтез мешавад?

§ 32. Марҳалаҳои мубодилаи энергия

Ҷараёнҳои мубодилаи энергияи дар ҳуҷайраи организмҳои зинда рӯйдиҳандаро ба се марҳала тақсим кардан мумкин.

Марҳалаи якум – **марҳалаи тайёрӣ** буда, дар ин вақт молекулаҳои калони карбогидратҳо, равғанҳо, сафедаҳо, кислотаҳои нуклеин ба молекулаҳои содда таҷзия мешавад. Масалан, краҳмал то глюкоза, равғанҳо то кислотаҳои равған ва глитсерин, сафедаҳо то аминакислотаҳо таҷзия мешаванд. Дар ин марҳала ҳамаи энергияе, ки дар натиҷаи таҷзия ҳосил мешавад, ба сифати энергияи гармӣ ба муҳити беруна хориҷ мешавад.

Марҳалаи дуюм – **гликолиз, яъне таҷзияи беоксиген (анаэроб)** номида мешавад. Дар ҳуҷайраи одам, аксарият ҳайвонҳо ва микоорганизмҳо манбаи энергияи асосӣ глюкоза ба шумор меравад. Гликолиз аз маҷмӯи якчанд реаксияҳои ферментативӣ бо навбат оянда иборат аст. Барои ҳосилшавии ўз аз даҳ зиёд реаксияҳои мобайнӣ ҳосил мешавад. Муодилаи ҷамъи умумии гликолизро ҳамин хел тасаввур кардан мумкин аст:



Иштирок накардани оксиген дар ҷараёни гликолиз аз муодилии реаксия ҳам аён аст (барои ҳамин ҳам марҳалаи беоксиген 6 —Биология, синфи 9

номида мешавад). Дар гликолиз ҳама вақт H_3PO_4 ва АДФ иштирок мекунад. Ин ду модда ҳама вақт дар ҳучайра мешавад, чунки дар натиҷаи ҳаёту фаъолияти ҳучайра онҳо ҳама вақт ҳосил шуда меистанд. Дар ҷараёни гликолиз молекулаи глюкоза таҷзия шуда, ду молекула АТФ ва ду молекула кислотаи шир ҳосил мешавад. Дар натиҷа 200 кҶ энергия хориҷ мешавад. 60 %-и ин энергия ба сифати гармӣ паҳн мегардад, 40 % бошад, дар АТФ захира мешавад. Ҕараёни гликолиз дар ҳучайраҳои ҳамаи ҳайвонҳо ва баъзе микроорганизмҳо рӯй медиҳад. Туршшавии спиртӣ ҳам гликолиз барин аз занцири (силсилаи) якчанд реаксияҳои ферментативӣ иборат аст. Дар натиҷаи туршшавии спиртӣ CO_2 , спирти этил, АТФ ва об ҳосил мешавад. Дар туршшавии спиртӣ ҳам 200 кҶ энергия ва 2 молекула АТФ ҳосил мешавад. Муодилаи реаксияи умумии туршшавии спиртӣ чунин аст:



Акнун ҳисоб карда бинем: дар натиҷаи таҷзияи беоксиген аз як молекула глюкоза 200 кҶ энергия ҳосил мешавад. Ҳангоми таҷзия як молекула АДФ ба АТФ табдил меёбад, 40 кҶ энергия дар АТФ захира мегардад. Дар ҷараёни таҷзияи беоксиген 2 молекула АТФ ҳосил мешавад. Ҳамин хел карда, $2 \times 40 = 80$ кҶ ҳосил мешавад. Яъне, 80 кҶ энергия дар АТФ захира мешавад, 120 кҶ энергия ба сифати гармӣ паҳн мегардад.

Марҳалайи сеюм – **таҷзияи оксигенӣ (аэроб)**, яъне таҷзияи пурра ба ҳисоб меравад. Барои рӯй додани ин ҷараён гази оксиген шуданаш шарт аст. Оксидшавии аэроб дар митохондрияҳо рӯй медиҳад. Дар ҳар як марҳалаи мобайнини таҷзияи аэроб таҷзияи анаэроб барин энергия хориҷ мешавад. Лекин миқдори энергияи хориҷшудаи ин марҳала нисбат ба миқдори энергияи хориҷшудаи марҳалаи анаэроб якчанд маротиба зиёд аст. Дар натиҷаи таҷзияи оксигенӣ 2600 кҶ энергия ҳосил мешавад. Ду молекула кислотаи шире, ки дар натиҷаи гликолиз ҳосил мешавад, дар митохондрияҳо ҳангоми таҷзияи оксигенӣ 36 молекула АТФ ҳосил мешавад. Ҳамин хел карда, муодилаи реаксияи умумии таҷзияи оксигениро ин тавр навиштан мумкин аст:



Дар натича, 44,6 % -и 2600 кЧ энергияе, ки дар таҷзияи оксигенӣ ҳосил шудааст ба сифати гармӣ паҳн мегардад, 55,4 % энергия дар АТФ ҷамъ мешавад.

Чӣ хел аҳамият доштани марҳалаи таҷзияи оксигенӣ аз муодилаҳои реаксияҳои дар боло додашуда равшан гардида.

Аз таҷзияи беоксигени 1 молекула глюкоза 200 кЧ энергия хориҷ шавад, дар таҷзияи оксигени он 2600 кЧ хориҷ мешавад. Дар таҷзияи беоксигенӣ 2 молекула АТФ, дар таҷзияи оксигенӣ бошад 36 молекула АТФ ҳосил мешавад. Дар натиҷаи пурра оксидшавии глюкоза $2 + 36 = 38$ АТФ ҳосил мешавад. Ҳамин хел карда, $38 \times 40 = 1520$ кЧ энергия дар АТФ ҷамъ мешавад. Дар натиҷаи таҷзияи пурраи глюкоза $200 + 2600 = 2800$ кЧ энергия ҳосил мешавад. Дар ҳаёти ҳӯҷайра дар аксарият ҳолатҳо ҳамин хел шароитҳо пайдо мешавад, ки дар ин ҳолат ба амал гузоштани таҷзияи оксигенӣ душвор ё ки боздошта мешавад (норасоии оксиген, шикастхӯрии митохондрияҳо). Дар ин ҳолатҳо ҳӯҷайра барои ҳаёти худ зарур АТФ-ро фақат ба воситаи аз ҷараёни беоксиген мегирад. Барои ин нисбат ба меъёр 20 баробар зиёд глюкозаро сарф кардан лозим меояд.



1. Мубодилаи энергия ба чӣ хел марҳалаҳо тақсим карда мешавад?
2. Моҳияти таҷзияи беоксиген дар чист?
3. Моҳияти таҷзияи оксигенӣ аз чӣ иборат аст?
4. Массаси молекулярии глюкоза ва АТФ ба чӣ қадар баробар аст?

Масъаларо ҳал кунед. Дар ҷараёни диссимилятсия 2,5 молекула глюкоза пурра таҷзия шуд. Миқдори АТФ-и синтез-кардашуда ва гази карбони ҳосилшударо ёбед.

§ 33. Ғизогирии ҳӯҷайра

Ҳӯҷайраҳои ҳаммаи организми зинда мувофиқи усули ғизогирий ба ду гурӯҳи қалон: атроф ва гетеротрофҳо тақсим карда мешавад.

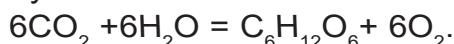
Ҳуҷайраҳои автотрофӣ. Ин гурӯҳи ҳуҷайраҳо аз моддаҳои ғайриорганикӣ (CO_2 , H_2O , ва ф.) моддаҳои органикиро синтез карда метавонанд. Аз ҳамин моддаҳои камэнергия ҳуҷайраҳо глюкоза, аминокислотаҳоро, бъядтар бошад пайвастаҳои мураккабҳоро: карбогидратҳои мураккаб, сафедаҳо барин моддаҳоро синтез мекунад. Ҳуҷайраҳое, ки аз моддаҳои ғайриорганикӣ моддаҳои органикиро ҳосил карда метавонанд, ҳуҷайраҳои автотрофӣ ё ки **автотрофҳо** номида мешаванд.

Автотрофҳои асосии рӯи Замин растаниҳои сабз мебошанд. Гурӯҳи муайянни микрорганизмҳо ҳам бо роҳи автотрофӣ ғизо мегиранд.

Ҳуҷайраҳои гететрофӣ. Ҳуҷайраҳои гететрофӣ аз моддаҳои ғайриорганикӣ моддаҳои органикиро ҳосил карда наметавонанд. Ҳуҷайраҳое, ки ба моддаҳои органикии тайёр эҳтиёҷ доранд, **ҳуҷайраҳои гететрофӣ** ё ки **гететрофҳо** номида мешаванд.

Фотосинтез. Дар баргҳои сабзи растаниҳо зери таъсири нури офтоб аз гази карбон ва об ҳосил шудани моддаҳои органикӣ **фотосинтез** номида мешавад. Ҷараёни фотосинтези растаниҳо дар рӯи Замин энергияи Офтобро ба энергияи кимиёвии пайвастаҳои органикӣ табдилдиҳанда воситаи ягона мебошад. Аҳамияти кайҳонии растаниҳо ҳам дар ҳамин аст. Моддаҳои органикии дар организмҳои зинда манбаи ғизо ва энергия шуда хизмат мекунад. Ғайр аз ин, ҷараёни фотосинтез атмосфераро бо оксиген таъмин мекунад. Омӯхтани ҷараёни фотосинтез барои аз киштаҳои хочагии қишлоқ ҳосили фаровон гирифтани ҳам имконияти фароҳам медиҳад.

Растаниҳои сабз организмҳои фототроф мебошанд. Онҳо бо ёрии пигменти хлорофили хлоропластҳои ҳуҷайра аз энергияи рӯшной энергияи кимиёвӣ табдилдиҳандай ҷараёни фотосинтезро ба амал мегузаронанд. Мубодилаи реаксияи умумии фотосинтез чунин аст:



Дар давоми ин ҷараён аз моддаҳои ғайриорганикӣ – оксиди карбон (IV) ва об моддаи аз энергия бой — глюкоза ($\text{C}_6\text{-H}_{12}\text{O}_6$)

ҳосил мешавад. Фотосинтез ба марҳала(зина)-ҳои рӯшной ва торикий тақсим карда мешавад.

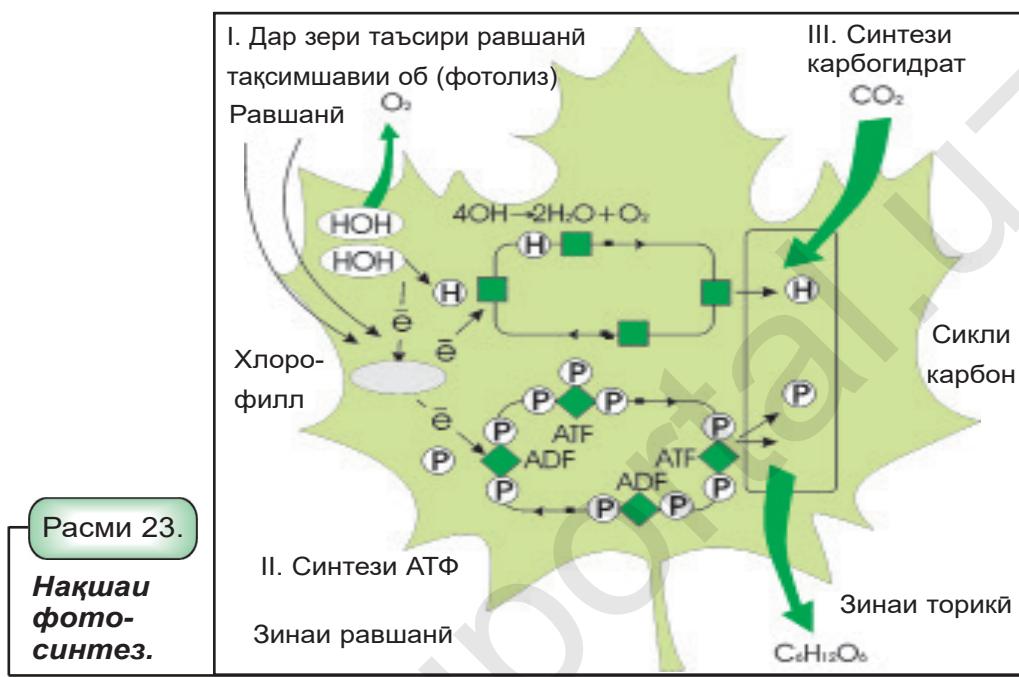
Марҳалаи рӯшноии фотосинтез. Фотосинтез ҷараёни мураккаби бисёрмарҳала аст. Фотосинтез аз шуъоафшонии ба хлопластҳо ба воситай нурҳои аён оғоз меёбад. Фотон ба молекулаи хлорофилл гузашта, онро ба ҳолати ангезиш мегузаронад ва электронҳои ў ба орбиталҳои болой мегузаранд. Барои ҳамин, чудо шудани электронҳо аз молекула осон мегардад.

Яке аз электронҳои барангезанда ба молекулаи қӯчонанда мегузарад ва ин молекула электронро ба тарафи дуюми мембрана мегузаронад. Молекулаи хлорофиллаз молекулаи об электронро гирифта, чойи электрони гумкардаашро пур мекунад.

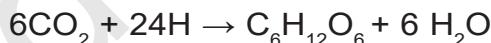
Дар натиҷаи гум кардани электронҳо молекулаҳои об ба протонҳо ва атомҳои оксиген чудо мешавад. Диссотсиатсияи об зери таъсири рӯшной **фотолиз** номида мешавад. Атоми гидрогени дар натиҷаи фотолиз ҳосилшуда, бо пайвастаҳои органикӣ банди суст ҳосил карда пайваст мешавад. Ионҳои гидроксил, яъне OH^- бошад, электрони худро ба дигар молекулаҳо медиҳад ва ба радиқали озод табдил меёбад. Радикалҳои OH бо ҳамдигар ба реаксия дохил шуда, об ва оксигени молекулавии O_2 -ро ҳосил мекунад (расми 23-и саҳ.86).



Манбаи оксигени дар ҷараёни фотосинтез ҳосилшаванда об мебошад. Аз энергияи рӯшной ғайр аз фотолиз аз АДФ ва кислотаи фосфат бе иштироқи оксиген барои синтези АТФ истифода бурда мешавад. Ин ҷараён ниҳоят самаранок буда, нисбат ба АТФ-и дар митохондрияҳои ҳамин растани синтезшуда 30 баробар зиёд АТФ ҳосил мешавад. Бо ҳамин роҳҳо барои реаксияҳои дар марҳалаи торикии фотосинтез рӯйдиҳанда энергияи зарурӣ ҷамъ мешавад. Дар марҳалаи рӯшноии фотосинтез сето ҷараёни муҳим: дар натиҷаи фотолизи об ҳосил шудани оксигени озод ва гидрогени атомарӣ ва синтези АТФ рӯй медиҳад.



Марҳалаи торикии фотосинтез. Реаксияҳои баъдинаи фотосинтез бо ҳосилшавии карбогидрат вобаста аст.



Ин чараён барои ҳам дар рӯшнӣ ва ҳам дар торикий рӯй доданаш, онро **марҳалаи торикий** меноманд. Марҳалаи торикии фотосинтез аз маҷмӯи якчанд реаксияҳои пайдарҳам оянда иборат аст. Дар натиҷаи ин реаксияҳо аз CO_2 ва гидрогени атомарӣ карбогидратҳо ҳосил мешавад. Барои реаксияҳои торикии фотосинтез ба хлоропластҳо моддаҳои аввалин ва энергия ҳама вақт омада меистад. Оксиди карбон (IV) CO_2 ба ҳӯҷайраҳои барг аз ҳавои атмосфера даромада меистад, атоми гидроген бошад дар натиҷаи фотолизи об ҳосил мешавад.

АТФ-и дар марҳалаи рӯшнои фотосинтез ҳосилшуда барои синтези карбогидратҳо манбаи энергия шуда хизмат меқунад. Зери таъсири ҳамин моддаҳо дар хлоропластҳо синтези карбогидратҳо ба амал гузошта мешавад. Ҳамин хел карда, дар нати-

чаи фотосинтез энергияи рӯшной ба энергияи бандҳои кимиёвии пайвастаҳои органикӣ табдил меёбад.

Аҳамияти фотосинтез. Фотосинтез манбаи ягонаи таъмин-кунандай моддаҳои органикӣ ва оксиген мебошад. Раствори рӯи Замин ҳар сол ниҳоят бисёр карбонро азхуд мекунанд. Дар натиҷа ҳар сол якчанд миллиард тонна моддаҳои органикӣ синтез мешавад. Баргҳои сабзи раствори 1 фоизи ба онҳо афтодай энергияи офтобро барои фотосинтез сарф мекунад. Маҳсулдории фотосинтез дар масоҳати 1 m^2 барг дар 1 соат таҳминан 1 г моддаи органикӣ ташкил мекунад. 1 m^2 барг дар тобистон дар 1 шабонарӯз таҳминан 15-16 г моддаи органикӣ ҳосил мекунад.

Раствори гармхонаҳоро ба воситай бо рӯшноии сунъӣ, об таъмин кардан ва дигар шароитҳоро фароҳам овардан маҳсулдории фотосинтезро зиёд кардан мумкин аст.

Ҳуҷайраҳои раствори ҳам шабу рӯз нафас қашида, ба муҳити беруна гази карбонро хориҷ карда меистад. Лекин, миқдори оксигени дар натиҷаи фотосинтез аз ҳуҷайраҳои растаний хориҷшаванд нисбат ба оксигени дар ҷараёни нафаскашии ҳамон вақт сарфшуда 20-30 маротиба зиёд аст. Ин бошад, ҳама вақт дар мувозанат будани оксигени таркиби ҳавои атмосфераро таъмин мекунад.



1. Организмҳои зинда мувофиқи намудҳои ғизогирӣ бо чӣ хел гурӯҳҳо тақсим карда мешаванд?
2. Фотосинтез гуфта чиро меноманд?
3. Дар марҳалайи рӯшноии фотосинтез чӣ хел ҷараёнҳо рӯй медиҳад?
4. Дар марҳалайи торикии фотосинтез чӣ хел ҷараёнҳо рӯй медиҳад?

Масъаларо ҳал кунед

1. Дар ҳуҷайраҳои растаний нахӯд аз ҳисоби энергияи рӯшной ҳангоми таҷзияи пурраи глюкоза 2356 молекулаи АТФ синтез шуд. Дар марҳалайи дуюми таҷзияи глюкоза миқдори энергияе (kJ), ки дар АТФи ҳуҷайраи растаний ҷамъ шудааст, муайян кунед.

§ 34. Хемосинтез

Баъзе бактерияҳое, ки дар таркибашон пигменти хлорофилл надоранд, қобилияти ҳосил кардани пайвастагиҳои органикӣ доранд. Онҳо энергияи реаксияи кимиёвии моддаҳои ғайриорганикро барои синтез кардани моддаҳои органикӣ истифода мебаранд. Табдили энергияи реаксияҳои кимиёвӣ ба энергияи кимиёвии моддаҳои органикии ҳосилшуда **хемосинтез** номида мешавад. Бактерияҳо асосан энергияи аз оксидшавии моддаҳои ғайриорганикӣ ҳосилшударо барои синтези моддаҳои органикӣ сарф мекунад. Ба онҳо як қатор микроорганизмҳо: аммиакро ба кислотаи нитрат табдилдиҳанда бактерияҳои нитрификатор, оҳани дувалентаро ба оҳани севалента табдилдиҳанда бактерияҳои оҳан, сулфиди гидрогенро ба кислотаи сулфат табдилдиҳанда бактерияҳои сулфурро мисол карда нишон додан мумкин аст. Нитрогени атмосфераро азхудкунанда, баъзе минералҳои ҳалнашавандаро ба шаклҳои аз тарафи растаниҳо азхудкунандаи бактерияҳои хемосинтетикӣ дар гардиши даврии моддаҳо дар табиат аҳамияти муҳим дорад.

Аз микроорганизмҳои хемосинтезро ба амал гузаронанда аз ҳама муҳимашон бактерияҳои нитрогенро ҷамъкунанда ва нитрификатсиякунанда мебошад. Барои онҳо реаксияи оксидшавии аммиак то кислотаи нитрат ҳамчун манбаи энергия шуда хизмат мекунад. Дигар гурӯҳ аз энергияи хориҷшудаи реаксияи оксидшавии кислотаи нитрит то кислотаи нитрат истифода мебаранд. Микроорганизмҳои дар боло номбаркардашуда, асосан, бактерияҳои ҷамъкунандаи нитроген аҳамияти қалон дарад. Онҳо барои зиёд кардани ҳосилдорӣ ҳиссаи худро мегузоранд. Чунки, нитроген дар ҳаво мавҷуд аст ва растаниҳо онро азхуд карда наметавонанд. Ба воситаи ҳаёту фаъолияти ҳамин бактерияҳо ба пайвастаҳои нитрогени аз тарафи растаниҳо осон азхудкунанда табдил дода мешавад.



1. Хемосинтез гуфта чиро мегӯянд?
2. Ба организмҳои химосинтезкунанда мисолҳо оваред.
3. Мавқеи организмҳои химосинтезкунанда дар табиат аз чиҳо иборат аст?

§ 35. Мубодилаи пластики дар ҳучайра

Мачмӯи реаксияҳои синтези биологӣ **мубодилаи пластики** номида мешавад. Дар мубодилаи моддаҳо номи ин намӯд ба моҳияти вай вобаста аст: ҳучайра аз ҳисоби моддаҳои соддai аз берун омадаистода пайвастаҳои барои худ зарурро ҳосил мекунад. Дар поён аз ҳама шаклҳои муҳими мубодилаи пластики, бо биосинтези ДНК, РНК ва сафеда шинос мешавем.

Синтези ДНК дар ҳучайра. Молекулаи ДНК барои аз ду занчири спирали дучанда будагиаш, синтези ўз сохтани ҳамин спирали дучанда спирали дигар иборат аст. Ин занчирҳо бо ҳамдигар **пурра** комплементар, яъне ҳамдигарро пур карда меистанд. Синтези молекулаи ДНК ба ҷудо шудани занчири дучанда ба занчирҳои алоҳида ва мувофиқи соҳти ҳар яки онҳо ҳосил кардани занчири дуюм асос гузоштааст. Занчири ДНК-ро аз яқдигар ҷудокунанда алоҳида фермент мавҷуд буда, ин фермент ба мобайни молекулаи ДНК лағчида, банди сусти гидрогении байни нуклеотидҳоро бо навбат вайрон мекунад. Дигар фермент бошад, ба ҳар як занчири алоҳида ҳаракат карда, ба занчири нуклеотидҳои кӯҳна комплементар занчири нуклеотидҳои навро пайваст мекунад.

Пас, ДНК-и нав синтезшуда молекулаи дурагаи дузанчира буда, як занчири ўз кӯҳна, дуюмаш бошад нав аст. Дар ин ҷараён, дар занчири якум аденин А бошад дар дуюмаш тимин Т, гуанин Г бошад ситозин С ва баръакс, ҷойгир мешавад. Ду маротиба зиёд шудани молекулаи ДНК-ро **редупликацияи** ДНК меноманд.

Синтези РНК, асосан дар ядро рӯй медиҳад. Ахбори дар шакли тартиби нуклеотидҳо навишташударо кӯчонда гузарондан ба молекулаи а-РНК **транскрипсия** номида мешавад. Дар ҷараёни синтези РНК дар асоси матритсаи (нусха) занчири ДНК дар қатори нуклеотидҳои РНК такрор мешавад, дар ҷои Т (тимин)-и ДНК дар РНК У (уратсил), дар ҷои дезоксирибоза рибоза ҷойгир мешавад. Ҳаминро таъкид карда гуфтан лозим, ки молекулаи ДНК ниҳоят калон, ахбори дар онҳо навишташуда

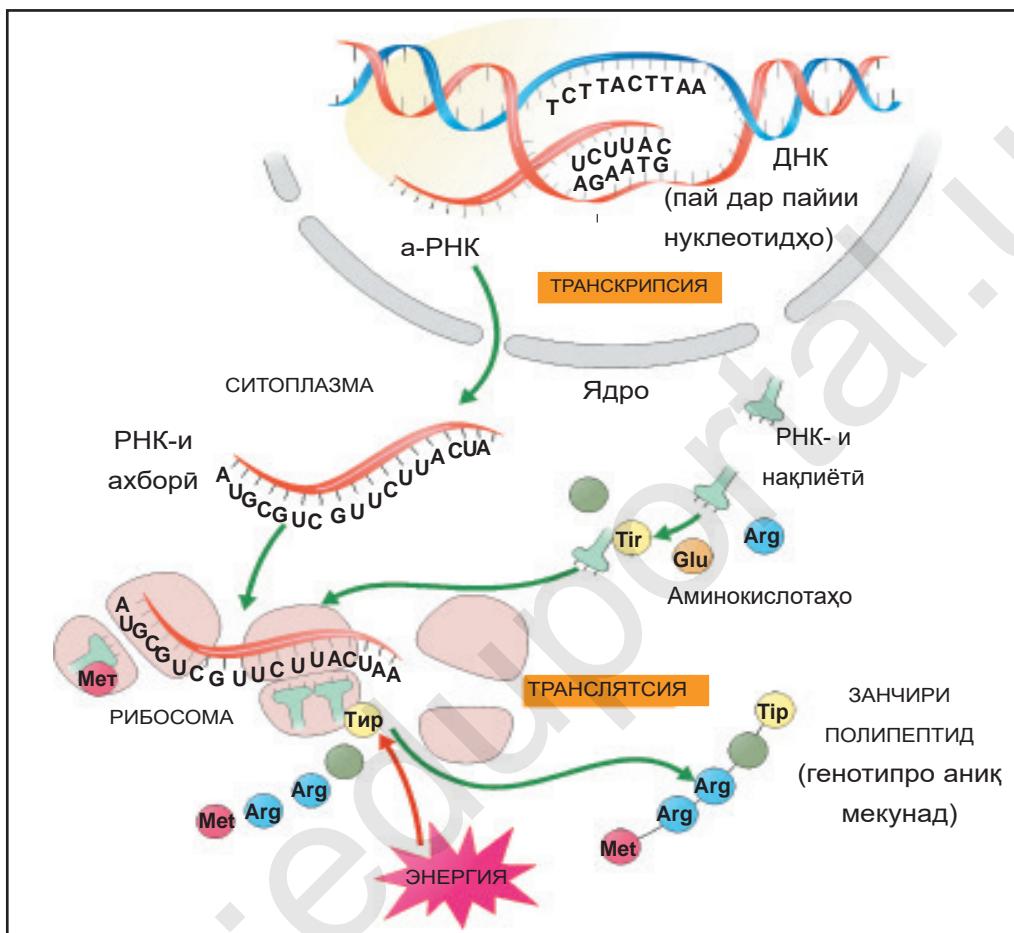
ниҳоят бисёр, РНК-ҳо ба қисми хурди молекудаи ДНК мувофиқ меоянд. Аз як молекулаи ДНК садҳо, ҳазорҳо а-РНК, т-РНК, р-РНК синтез кардан мумкин аст. Ахбори ҳар як РНК камаш барои синтези як молекулаи сафеда мерасад.

Коди генетикий. Вазифаи биологии сафедаҳо асосан бо мавқеъи аминокислотаҳо дар молекулаи сафеда, яъне бо пайдарҳамии онҳо муайян карда мешавад. Бинобар ин биосинтези ингуна молекулаҳо аз рӯи нақшай пешакӣ соҳташуда бояд ба амал оварда шавад. Ин гуна реча дар молекулаи ДНК бо ёрии нуклеотидҳо навишта шуда, нусхаи молекулаи сафеда ё ки қолаб (матритса) номида мешавад. Бо ёрии 4 намуди нуклеотидҳои молекулаи ДНК ифода намудани 20 намуди аминокислота, **коди генетикий** номида мешавад.

Ҳар як аминокислота бо ёрии коди триплет, ки аз пайвастшавии 3-то нуклеотидҳо ҳосил шудааст, ифода карда мешавад. Яъне, якто аминокислота бо ёрии 2 ва ё зиёда код ифода меёбад. Шумораи умумии код ба 64 ($4^3 = 4 \times 4 \times 4$) баробар аст. 3-то коди боқимонда оғозёбӣ ва ба охир расидани синтези сафедаро мефаҳмонад. Триплетҳои УАА, УАГ, УГА-и РНК ягон аминокислотаро намефаҳмонад ва **триплетҳои терминатор** номида мешавад. Барои ифода намудани 20-то аминокислота аз 61-то коди триплетдор истифода мебаранд. Албатта, шумораи комбинатсияҳои ҳосилшаванда $64(4^3)$ аз шумораи аминокислотаҳои кодкардашуда хеле зиёд, лекин маълум шуд, ки аз 20-то аминокислота 18-тоаш аз як зиёд, яъне бо 2, 3, 4 ва 6 кодон код карда шуда метавонад.

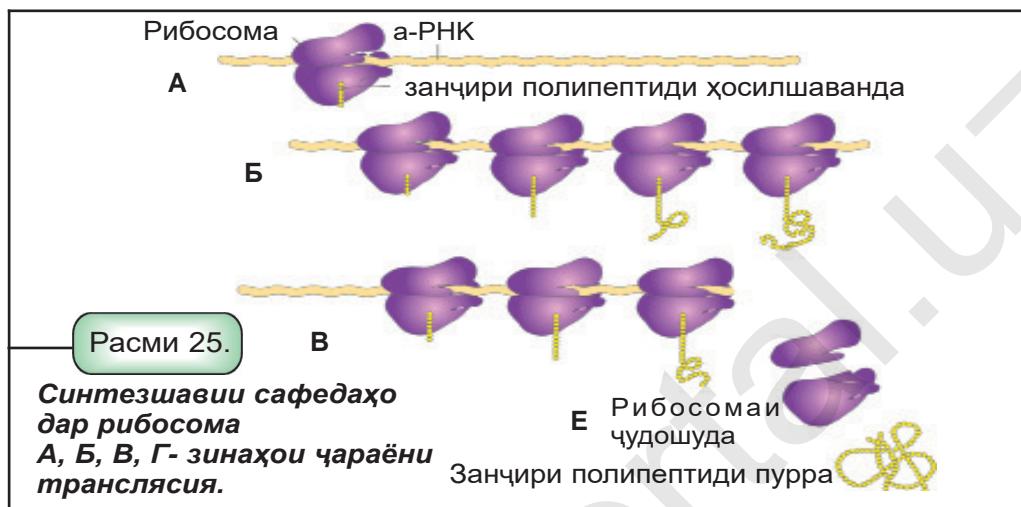
Коди генетикий барои ҳамаи организмҳои зинда универсалӣ ба шумор меравад. Пас, вай аз микроорганизмҳо то одам як хел аст.

Биосинтези сафеда. Биосинтези сафеда аз марҳала(зина)-ҳои транскрипсия ва транслятсия иборат аст. Марҳалайи транскрипсия дар ядро (мағз) ба амал гузошта мешавад. Дар ин ба як қисми занчири молекулаи ДНК комплементар а-РНК синтез мешавад. Дар триплетҳои кислотаи рибонуклеини ахборӣ (информатсионӣ) – а-РНК дар бораи соҳти молекулаи сафеда ахборот навишта мешавад.



Расми 24. Нақшаш биосинтези сафеда.

Чараёни транслятсия дар рибосомаҳо рӯй медиҳад. Дар намуди пайдарҳами аминокислотаҳо намоён шудани ахбор дар шакли пайдарҳами нуклеотидҳои а-РНКе, ки дар бораи соҳти якумини сафеда маълумот дорад, **транслятсия** меноманд. Андозаи қисми рибосомае, ки транслятсия рӯй медиҳад, ба ду триплет рост меояд. Дар вақти лағцида рафтани рибосома бо а-РНК дар маркази функционалии рибосома ҳама вақт дуто



триплет мешавад. Рибосома бо а-РНК аз триплет ба триплет мегузарад, лекин як хел нагузашта, балки истода-истода, “қадам монда” мегузарад. Вақте ки транслятсияи як триплет тамом мешавад, а-РНК ба триплети дигар ҷаҳида мегузарад ва каме меистад (расми 24 дар саҳифаи 91).

Агар дар рибосома триплети а-РНК ба триплети т-РНК мувофиқ (комплементар) бошад, аминокислотаҳо ба молекулаи сафеда банди пептидӣ (амудӣ) ҳосил карда пайваст мешаванд. Рибосома ба триплети терминатор гузарад, синтези сафеда боздошта мешавад, РНК-и ахборӣ (информационӣ) аз рибосомаҳо ҷудо мешавад (расми 25).

Дар ҷараёнҳои транскрипсия ва транслятсия ба як молекула сафеда мувофиқоянда як қисми хурди ДНК ген номида мешавад. Барои ҳосил кардани молекулаи миёнаи сафеда бисёр нуклеотидҳо зарур буда, он якто ген ҳисобида мешавад. Бо сабаби қисмҳои ин генро идоракунанда дарозии ген аз шумораи нуклеотидҳое, ки фақат ба аминокислотаҳо код гузоштан зарур аст, зиёдтар мешавад.

Ҷараёнҳои дар ҳӯҷайра рӯйдиҳанда барои ниҳоят аниқ сар шуданаш, дар ҳӯҷайра молекулаҳо дар вақт ва миқдори зарурӣ синтез карда мешавад. Дар ин ҷараён ҳар кадом хато

ба вайроншавии синтези сафеда меорад. Оқибат касалиҳои ирсӣ пайдо мешаванд. Дар занчири полипептиди сафедаи синтезкардаистода дар ҷои як аминокислота дигараш дарояд, молекулаи сафедаи нодаркор пайдо мешавад. Он вазифаи лозимаро иҷро карда наметавонад.



1. Калимаи мубодилаи пластикӣ чиро мефаҳмонад?
2. Дар ҳучайра синтези ДНК чӣ ҳел ба амал бароварда мешавад?
3. Ба транслятсия ва транскрипсия таъриф дихед.



1. Дар асоси модели ДНК принсипи комплетариро нишон дихед.
2. Чӣ ҳел ба амал баровардани ҷараёнҳои транскрипсия ва транслятсияро дар асоси расми 24-ум фаҳмонда дихед.

Масъалаҳо барои ҳалли мустақилона

1. Агар масофаи байни нуклеотидҳо 0,34 նм буданашро ба ҳисоб гирем, дар порчаи ДНК-е, ки аз 90-то аминокислота иборат сафедаро код кардааст, шумораи нуклеотидҳо ва дарозии ДНК-ро ёбед.

2. 1-то аминокислотаро 3-то нуклеотид код мекунад. Масофаи байни ҳар як нуклеотид ба 0,34 նм баробар аст. Дар таркиби сафедаи ҳосилшудаи дар асоси гени дарозиаш 316,2 նм аст, ҷандто аминокислота ва дар ген ҷандто нуклеотид мешавад?

§ 36. Ҳалли масъалаҳо доир ба мубодилаи модда ва энергия дар ҳучайра

1. Дар гликолиз аз ду молекулаи глюкоза яктоаш ба таҷзияи оксигенӣ дучор шуд. Гази карбони ҳориҷшаванда ва миқдори АТФ-ро муайян кунед.

2. Чор молекула глюкоза ба гликолиз дучор шудааст. Аз вай фақат ду молекула ба таҷзияи оксигенӣ дучор шуд. Дар ин миқдори оксигени сарфшуда ва миқдори кислотаи ширӣ ҷамъшударо ёбед.

3. Ба гликолиз се молекула глюкоза дучор шудааст. Дар

ҳуҷайра чанд молекула кислотаи шир, молекулаи об, гази карбон, АТФ ҳосил шудааст ва чӣ қадар оксиген сарф шудааст?

4. Дар ҳуҷайра дар ҷараёни мубодилаи энергия 40 молекула АТФ ҷамъ шудааст ва 12 молекула гази CO_2 ҳориҷ шудааст. Чанд молекула глюкоза ба гликолиз ва аз вай чӣ қадараш ба таҷзияи оксигенӣ дучор шудааст?

5. Дар ҳуҷайра дар ҷараёни мубодилаи энергетикий 78 молекула АТФ ва 12 молекула гази карбон ҳосил шудааст. Чанд молекула глюкоза ба гликолиз дучор шудааст ва аз вай чӣ қадараш то маҳсулоти охир таҷзия шудааст?

§ 37. Машғулоти лаборатории 5



Омӯзиши ҳосилшавии моддаҳои органикӣ дар барги растаний

Маълум аст, ки қраҳмал дар барги растаниҳо моддаи органикии асосии ҳосилшаванд мебошад. Вай дар зери таъсири нури офтоб ҳосил мешавад. Агар бо ягон усул дар қисми маълуми барг таъсири нури офтобро нагузаронем, он ҷо қраҳмал ҳосил намешавад. Ин ҳодисаро дар таҷрибаи зерин мушоҳида кардан мумкин аст.

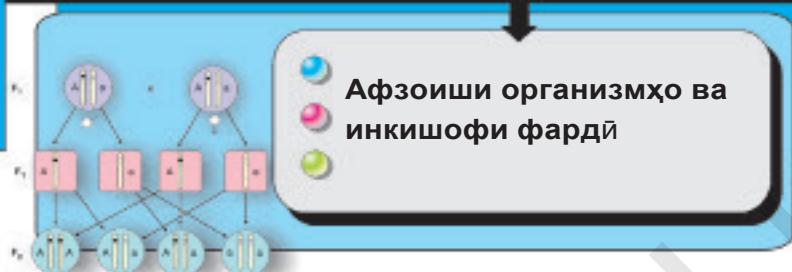
Асбоб ва маводҳо: Спирти этилий, маҳлули 1 %-и йод, растании хонагӣ, ягон растаний баргаш қалони дар ҷои кушод баромада (шулҳа ё ки дарахти чинор).

Тартиби кор:

1. Коғази сиёҳи барои пӯшондани барги растаний гирифта, аз коғази сиёҳ ду шакл (секунча ё ростқунча) мебурнем ва онҳоро ба ду тарафи муқобили барги растаний пайваст мекунем.

2. Баъд аз 2 соат коғазро гирифта, баргро бурида мегирем. Коғазро гирифта партофта, онро ба оби чӯшон ба 2—3 дақиқа меандозем. Баъд барои тоза кардани пигментҳои барг ба спирт меандозем. Баргро аз спирт гирифта, онро дар об мешӯем.

3. Баргро ба зарфи маҳлули йод вуҷуд дошта ҷойгир мекунем. Баргро бо ҷӯбҷаи шишагин паҳн карда, аз назар мегузаронем. Маълум мегардад, ки ҷойҳои пӯшидаи коғаз ранги кабудро нагирифтааст, танҳо беранг шудааст, чунки қраҳмал ҳосил намешавад.



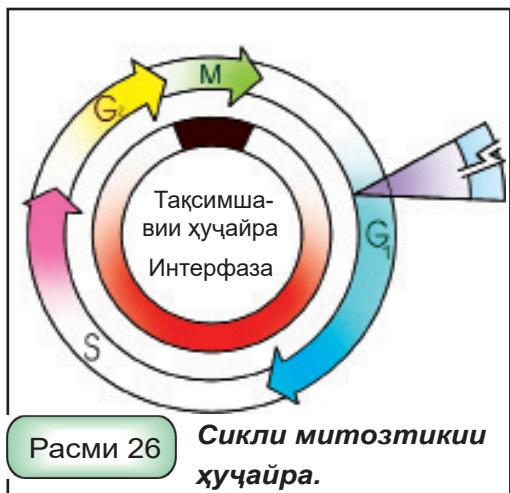
§ 38. Сикли ҳучайра

Афзоиш ё ки таҷдид яке аз хусусиятҳои хоси табииати органикӣ (зинда) мебошад. Афзоиш – ба ҳамаи организмҳои зинда аз бактерияҳо то ширхӯрон хос аст. Зиндагии ҳар як намуди ҳайвон, растаний, бактерия ва занбӯруғ, зиндагии намуд, вобастагии байни волидон ва авлодҳо фақат бо роҳи афзоиш нигаҳ дошта мешавад.

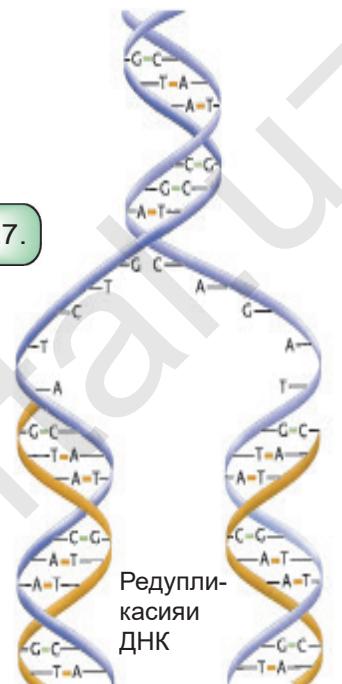
Муддати зисти ҳучайра вобаста ба соҳт ва функсия гуногун мебошад. Барои мисол, ҳучайраи асаб ва мушак баъд аз охир расидани инкишофи эмбрионалӣ тақсим намешавад ва организмҳо дар давоми умр функсияи худро ичро мекунанд. Дигар ҳучайраҳо устӯҳони мағзи сар, эпидермис, эпителияи рӯда дар давоми умр тақсим шуда меафзоянд. Ҳамин тавр, сикли ҳаёти ҳучайра фосилаи байни пайдоиши ҳучайра ҳангоми тақсимшавӣ ва то нобудшавии он ё ки давраи тақсимшавии ояндаро дар бар мегирад. Ҳаёту фаъолият ва афзоиши организмҳо ба воситай тақсимшавии ҳучайра таъмин карда мешавад. Ҳучайраҳои эукариотӣ асосан бо ду хел усул афзоиш меёбанд:

1. Митоз – усули тақсимшавии ҳучайраҳои соматикӣ.
2. Мейоз - усули тақсимшавии ҳучайраҳои ҷинсӣ.

Сикли митоз (митоз, юнонӣ “mitos” – ресмон, банд) гуфта, давраи ба тақсимшавӣ тайёрӣ дидани ҳучайра ва давом ёфтани зинаҳои митозро мегӯянд. Давраи тайёршавии як митоз то митози дигарро **интерфаза** меноманд. Интерфаза дар навбати худ ба се давр ҷудо мешавад (расми 26):



Расми 27.



Редупликасияи ДНК, ба шохаҳо ҷудошавии спирали ДНК: Дар назди нуклеотидҳои кӯҳна синтезшавии нуклеотидҳои наё. Спирали ҷуфтӣ ДНК-и наё ҳосил мешавад.

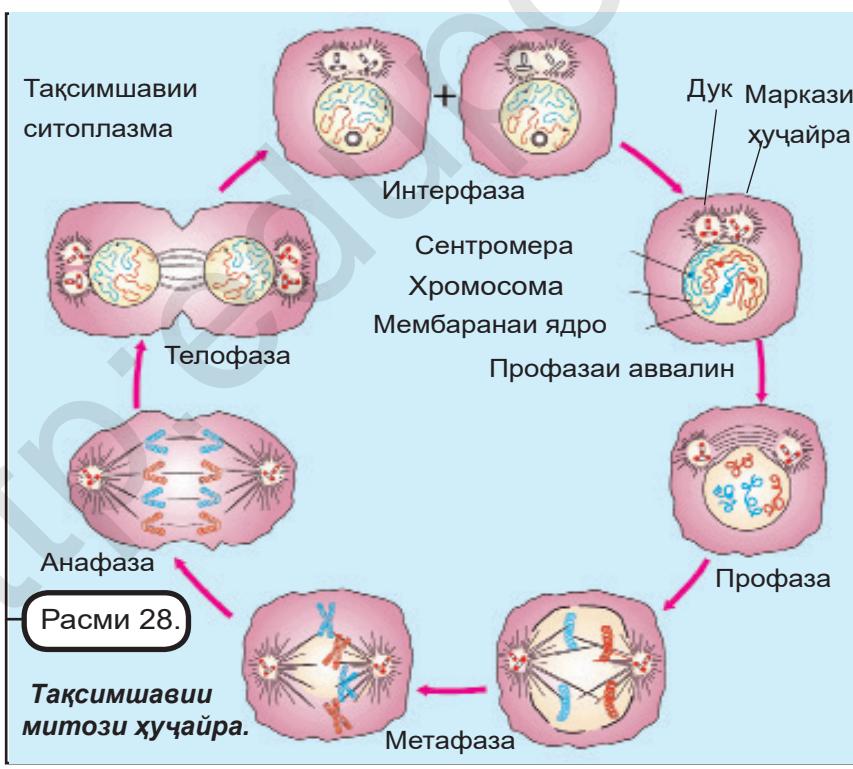
1. Зинаи тайёрӣ ба синтези ДНК бо G_1 ишорат карда мешавад. Дар ин давра бо тезӣ сафеда ва РНК синтез карда мешавад. Фаъолнокии ферментҳои дар синтези ДНК иштироккунанда зиёд мешавад, хучайра бо зудӣ месабзад.

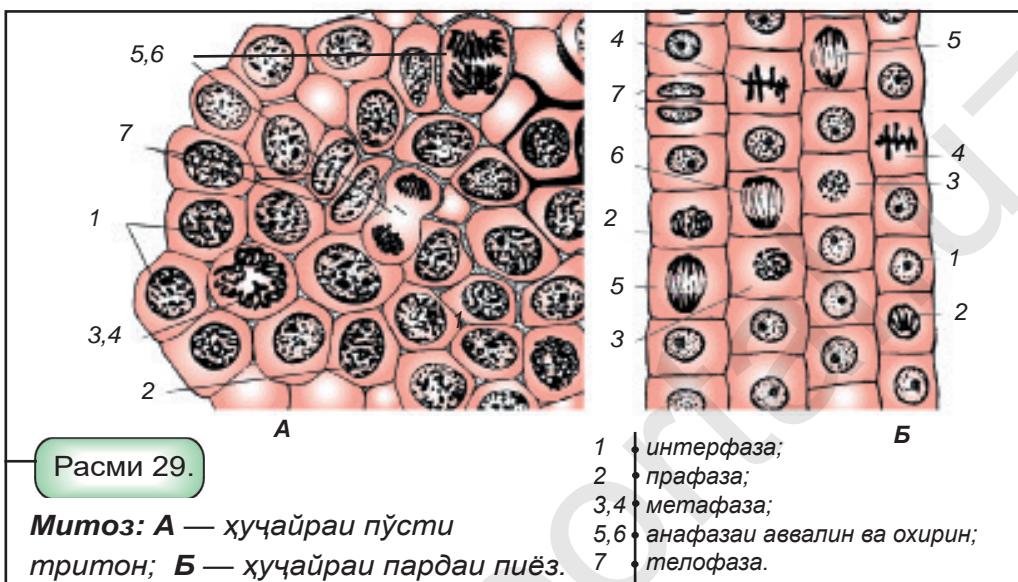
2. Даври синтез бо S ишорат карда мешавад. Дар ин давра молекулаи ДНК редупликатсия мешавад ва миқдори он дубора меафзояд. Сафеда ва РНК синтез мешаванд, маркази хучайра ҳам ду ҳисса зиёд мешавад. Дар натиҷаи афзоиши дубораи ДНК дар ҳар як хромосома ду баробар зиёд ДНК ҳосил мешавад (расми 27).

3. Давраи баъд аз синтез бо ҳарфи G_2 ишорат карда мешавад. Дар ин давра тайёрии хучайра ба митоз тамом мешавад. Дар ин давр синтези сафеда ва РНК давом меқунад. Баъд аз охир расидани интерфаза митоз оғоз меёбад. Митоз аз чор зина: **профаза, метафаза, анафаза, телофаза** иборат аст (расмҳои 28 ва 29-и саҳ. 97-98).

Профаза — ядро калон мешавад, часпиши шираи ядро кам мешавад, хромосомаҳо ба спирал пецида, ба ҳолати кӯтоҳ ва ғафс меоянд. Хромосомаҳо дар заррабин аниқ намоён мешаванд. Пӯсти ядро ва ядрочаҳо нест мешаванд, хромосомаҳо дар ситоплазма озодона ҷойгир мешаванд. Ду сентриола ба қутбҳои ҳуҷайраи паҳн мешаванд ва ҳосилшавии дуки тақсимшавӣ сар мешавад.

Метафаза — спиралшавии хромосомаҳоро давом медиҳад. Хромосомаҳо ба тарафи паҳнии экватор ҳаракат мекунанд. Хромосомаҳо аз қутбҳо дар масофаи якхела, яъне дар паҳнии экватор якхел ҷойгир мешаванд. Масофаи байнি хромосомаҳо якхел мешавад. Сентромераҳои хромосома дар асоси қонунияти қатъӣ дар як паҳнии экватор ҷойгир мешаванд. Ҳар як хроматинҳои хромосома яқдигарро тела дода, фақат бо





миёнбанди якум пайваст мешаванд. Дуки тақсимшавӣ пурра шакл мегирад. Ҳар як хромосома бо сентромераи худ якторӣ ба дуки тақсимшавӣ пайваст мешавад.

Дар анафаза — яккабанди хроматинҳои пайвасткунандай хромосома пароканда мешавад, дар натиҷа хроматинҳо ба хромосомаи мустақил мубаддал мегардад. Дар натиҷаи кашишхӯрии микронайчаҳои дуки тақсимшавие, ки ба сентромера пайваст аст, хромосомаҳоро ба тарафи қутбҳо мекашад.

Дар телофаза — ҷараёни митоз ба охир мерасад. Дар ин зина хромосомаҳо дар қутбҳо ҷамъ мешаванд, спиралҳои онҳо қушода карданро сар мекунанд, хромосомаҳо дар зери заррабини рӯшной хуб намоён намешавад. Аз қисмҳои мемранадори ситоплазма қабати ядро ҳосил мешавад.

Ядрочаҳо аз нав шакл мегиранд. Дар охири телофаза ба ду чудо шудани ситоплазма (ситокинез) мушоҳида карда мешавад. Дар ҳүчайраҳои ҳайвон дар мобайни ситоплазма ва мемранаи плазматикий барҷастагӣ пайдошуда, дар натиҷаи оҳиста-оҳиста тангшавии он ҳүчайра ба ду қисми баробар тақсим мешавад.

Дар мобайни ҳүчайраҳои растани мемранаи ситоплазматикий

пайдо шуда, ба канорхой ҳучайра паҳн мегардад. Он гоҳ монеаи кўндаланге, ки ҳучайраро ба ду қисм тақсим мекунад, пайдо мешавад. Баъд қабати селлюлоза ҳосил мешавад. Марҳала (зина)-ҳои митоз хеле кўтоҳ буда, аз 30 дақиқа то 3 соат давом мекунад.

Аҳамияти биологии митоз — ҳар як ҳучайраи нави дар натиҷаи митоз ҳосилшуда, ба ҷамъи як хел хромосома ва як хел генҳо соҳиб аст. Ду ҳучайраи нави дар натиҷаи митоз ҳосилшуда ба маҷмӯи диплоидӣ соҳиб мешаванд. Митоз чунин ҷараёнҳои муҳими фаъолияти ҳаётIRO, ба монанди инкишофи эмбрионалий, сабзиш, барқарор шудани ҳучайраҳои нобудшуда ва бофтаҳо, узвҳои шикастхӯрда, инчунин, дар меъёр гузоштани ҳолати функционалиро таъмин мекунад. Афзоиши ғайричинсии организмҳо ҳам бо роҳи митоз ба амал гузошта мешавад.



1. Сикли митози ҳучайра гуфта чиро мегўянд?
2. Интерфаза ба қадом зинаҳо ҷудо мешавад? Дар ҳар як зинаҳо чӣ гуна ҷараёнҳо ба вучуд меояд?
3. Дар зинаи профаза ва метафазаи митоз чӣ гуна ҷараёнҳо ба вучуд меояд?
4. Дар зинаи анафаза ва телофазаи митоз чӣ хел ҷараёнҳо ба амал меояд?

§ 39. Мейоз

Мейоз — усули маҳсуси тақсимшавии ҳучайраи ҷинсии организм ҳангоми инкишофи ҷинсӣ мебошад.

Маънои мейоз **камшавӣ** аст. Дар натиҷаи мейоз аз ҳучайраи ҷинсии аввалай маҷмӯи диплоидӣ ҳучайраи ҷинсии маҷмӯи гаплоидӣ ҳосил мешавад. Мейоз аз ду зинаи пайиҳамоянда тақсимшаванда иборат аст. Ҳар як зинаи бо роҳи мейоз тақсимшавӣ митоз барин ба 4 фаза: профаза, метафаза, анафаза ва телофаза тақсим мешавад. Барои фарқи ин ду зина дар назди онҳо I ва II монда мешавад (расми 30-и саҳ. 101).

Мейоз ҳам худи митоз барин аз интерфаза сар мешавад.

Тақсимшавии мейоз чун нишондоди поёйӣ, аз зинаҳои пайи ҳамоянда иборат буда, дар натиҷаи он хромосомаҳо ба тағииротҳои муайян дучор мешаванд. Онро ин тавр ифода кардан мумкин аст:

Интерфаза

профаза I;
метафаза I;
анафаза I;
телофаза I

Интеркенез:

профаза II;
метафаза II;
анафаза II;
телофаза II

Муддати ниҳоят қӯтоҳи байни тақсимшавии мейози якум ва дуюм **интеркенез** номидা мешавад. Баъзан давраи интеркенез вучуд надошта, профазаи II баъд аз телофазаи I меояд.

Дар профазаи I. Профазаи I муҳити душвор ва давомдори фазаи I-и мейоз мебошад. Дар профазаи I хромосомаҳо гардиши спиралӣ доранд ва шаклу андозаи хосро мегиранд. Ҳар як хромосома аз 2 хроматине, ки байни худ дар маркази сентромер васлшаванда, иборат аст. Баъд хромосомаҳои гомологӣ наздик мешаванд, ҳар як нуқтаи хромосомаи гомологӣ бо нуқтаи дигари хромосомаи гомологӣ мувофиқат карда, якчоя мешаванд. Ин ҷараён, **конъюгатсия** ном дорад. Баъдтар дар байни хромосомаҳои васлшуда ивазшавии қисмҳои монанди гомологии хромосомаҳо бо генҳо ба вучуд меояд. Чунин ҷараён **кроссинговер** ном дорад. Дар охири профазаи I хромосомаи гомологӣ яқдигарро тела дода, дар натиҷа таҷзияи пардаи ядроӣ ва гумшавии ядро ба вучуд меояд.

Дар метафазаи I. Вақте ки хромосомаҳо аз яқдигар тамоман ҷудо мешаванд, дуки тақсими ҳуҷайра ташаккул меёбад, метафазаи мейоз оғоз меёбад ва хромосомаҳо дар сатҳи марказии экватор ҷой мегиранд. Сентромерҳо ба қутбҳои муқобил нигаронида мешаванд.

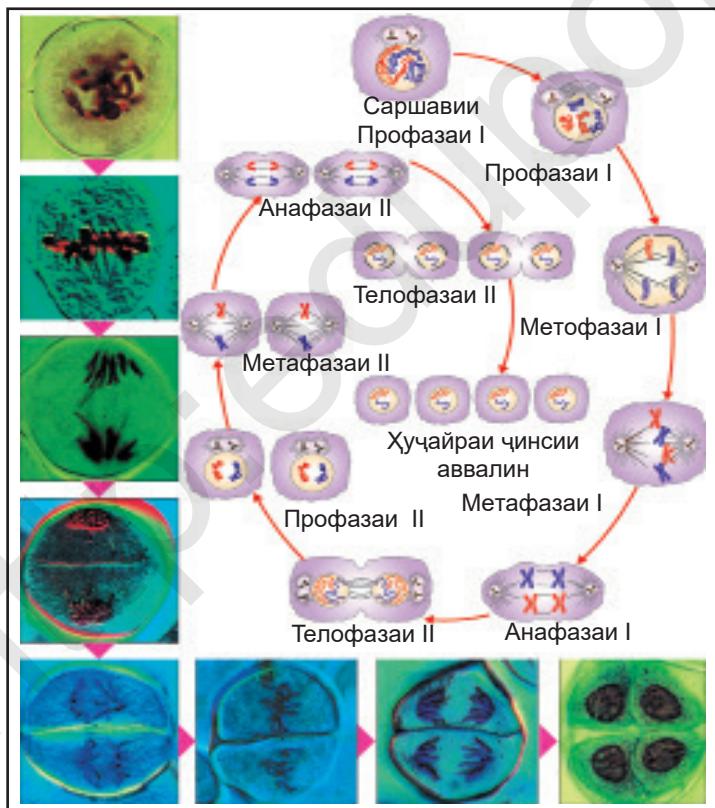
Дар анафазаи I — китфҳои хромосомаи гомологӣ аз ҳамдигар тамоман ҷудо мешаванд. Лекин дар ҳоли ба хроматидҳо ҷудо нашудани ба тарафи қутбҳо ҳаракат мекунанд.

Дар телофазаи II — миқдори хромосома ду маротиба кам ҳуҷайраҳо ҳосил мешаванд. Ба муддати қӯтоҳ пардаи ядроӣ ҳосил мегардад.

Муддати күтохи байни мейози якум ва мейози дуюмро **интеркинез** меноманд. Дар интеркенез редупликацияи ДНК намегузарад. Ҳучайрхое, ки аз тақсими якум пайдо гаштаанд, бо тартиби хромосомаи волидайнй фарқ мекунанд.

Агар **дар тақсимшавии якуми мейоз** кроссинговери хромосомаҳо ба ҳисоб гирифта шавад, ҳар як ҳосилшудаи ҳучайраи чинсӣ аз ҷиҳати генетикий ягона буда, аз маҷмӯи генҳои ҳоси ҳуди тақрорнашаванда иборат мешавад.

Дар **тақсимшавии дуюми мейоз** дар профаза II ва метафаза II митоз барин ҷараёнҳо мушироҳда карда мешавад, лекин аз митоз фарқаш ҳамин, ки ҳучайраи тақсимшудаистода ба маҷмӯи гаплоидӣ соҳиб мешавад. **Дар анафазаи II** сентромерҳое, ки дар ҳар як хромосома, хроматинро пайваст мекунанд, ҷудо мешаванд.



Хроматинҳо чун дар митоз хромосомаи мустақил мешавад. Дар телофазаи II ду ҳучайраи хромосомаи гаплоидӣ ба вучуд меоянд. Пас, дар натиҷаи тақсими пайдарҳамии мейоз аз ҳучайраи ҷинсии аввали 4-то ҳучайраи ҷинсии болиги маҷмӯи гаплоидӣ - гаметаҳо ба вучуд меоянд.

Аҳамияти биологии мейоз — ба вучуди мейоз миқдори хромосомаҳо ҳангоми тақсими ҳучайра дар тӯли ивазшавии авлод тағиیر намеёбад. Дар ҷараёни мейоз варианҷҳои гуногуни хромосомаи гомологӣ ба вучуд меоянд. Дар ҷараёни мейоз хромосомаҳо конъюгатсияшуда, дар натиҷаи ивазшавии қисмҳои монанди хромосома (кроссинговер) маҷмӯи нави аҳбори ирсӣ ҳосил мегардад.



1. Ҷӣ ҳел тарафҳои монандӣ ва фарқияти мейоз ва митоз аст?
2. Конъюгатсия ва кроссинговерро муқоиса кунед.
3. Зинаҳои мейоз ва ҷараёнҳои дар онҳо рӯйдиҳандаро баён кунед.
4. Аҳамияти биологии мейоз аз ҷӣ иборат аст?

Масъалаҳо барои ҳалли мустақилона

1. Маҷмӯи диплоидии ҳучайраи ҳайвон ба 34 баробар аст. Миқдори молекулаи ДНК-ро пеш аз митоз, баъд аз митоз, баъд аз мейози якум ва дуюм ёбед.

2. Барои ҳучайраҳои соматикии ҳайвонҳо маҷмӯи диплоидӣ ҳос аст. Дар охири теплофазаи мейози I ва анафазаи мейози II-и (с) ҳучайра миқдори хромосома (n) ва миқдори ДНК-ро муайян кунед.

§ 40. Намудҳои афзоиши организмҳои зинда

Яке аз ҳусусиятҳои аз ҳама муҳими мөхияти ҳаётро афзоиш ташкил медиҳад. Ҳамаи организмҳои зинда қобилияти афзоиш доранд. Дар табиат мавҷуд будани ҳар як растаний ва ҳайвон, давомнокии бевоситаи байни фард(индивидуид)-ҳои волидайн ва авлодҳои онҳо ба воситаи афзоиш нигаҳ дошта мешавад. Дар асоси ҷараёни афзоиш ҳама вақт ду ҳисса зиёд шудани

молекулаи ДНК меистад. Ҳатто ки митохондрия ва пластидаҳо ҳам дар дохили ҳӯҷайра ҳам хусусияти афзоиши мустақилона доранд. Усулҳои асосии афзоиши организмҳои як ва серхӯҷайра афзоиши чинсӣ ва ғайричинсӣ мебошад.

Афзоиши ғайричинсӣ. Афзоиши ғайричинсӣ дар табииати зинда дар байни растаниҳо ва ҳайвонҳо васеъ паҳн гардидааст. Дар афзоиши ғайричинсӣ аз гурӯҳҳои як ё ки якчанд ҳӯҷайраҳои соматикии организми модарӣ организми нав ташаккул мейёбад. Аксарият организмҳои якҳӯҷайра бо роҳи ғайричинсӣ меафзоянд. Афзоиши бо роҳи тақсимшавии организмҳои якҳӯҷайраро ба намудҳои зерин тақсим кардан мумкин аст (расми 31):

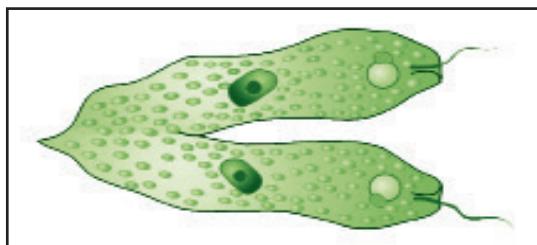
1. Бо ду тақсимшавӣ. Афзоиши бо ду тақсимшавӣ дар ҳайвонҳои содда бисёр вомехӯрад. Ба он мисол карда афзоиши бо ду тақсимшавии амёба, эвгленай сабз, инфузория-патақчаро мисол овардан мумкин аст.

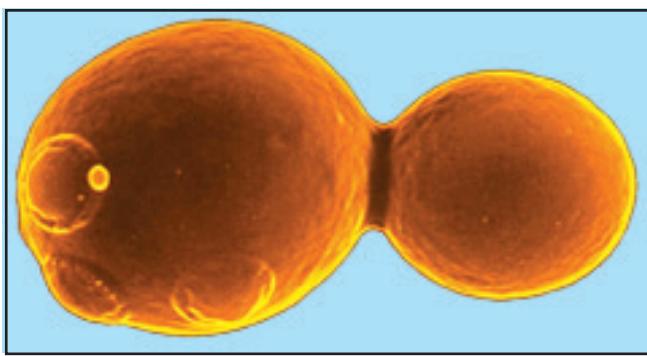
2. Шизогония – афзоиши ба қисмҳои бисёр. Ин усули афзоиш дар обсабзҳои якҳӯҷайраи хлорелла ва хламидомонада, дар баъзе занбӯруғҳо, аз ҳайвонҳои содда дар плазмодийи варача (безгак) вомехӯрад. Дар шизогония ядро бисёр маротиба тақсим мешавад, ситоплазма яклухт мемонад. Баъд дар гирди ядро ситоплазмаҳои нав пайдо шуда, аз як ҳӯҷайра даҳҳо, садҳо, ҳазорҳо ҳӯҷайраҳои организмҳои нав ҳосил мешавад.

3. Афзоиш бо роҳи муғчабандӣ. Дар ин дар ҳӯҷайраи модарӣ даставвал муғчай ядродор пайдо шуда месабзад, ба андозаи ҳӯҷайраи модарӣ мерасад ва ҷудо шуда, ба организми мустаъқил табдил мейёбад. Аз занбӯруғҳои якҳӯҷайра дар занбӯруғи туршкунанда, дар баъзе инфузорияҳо вомехӯрад (расми 32).

Расми 31.

Афзоиши эвгленай сабз.





Расми 32.

Инкишофи замбўруғи ҳамиртуруш бо роҳи муғчабандӣ.

Расми 33.

Муғчабандии рӯдаи ҷаф: дар бадани организми модар ташкилёбии организми мустаъқил.

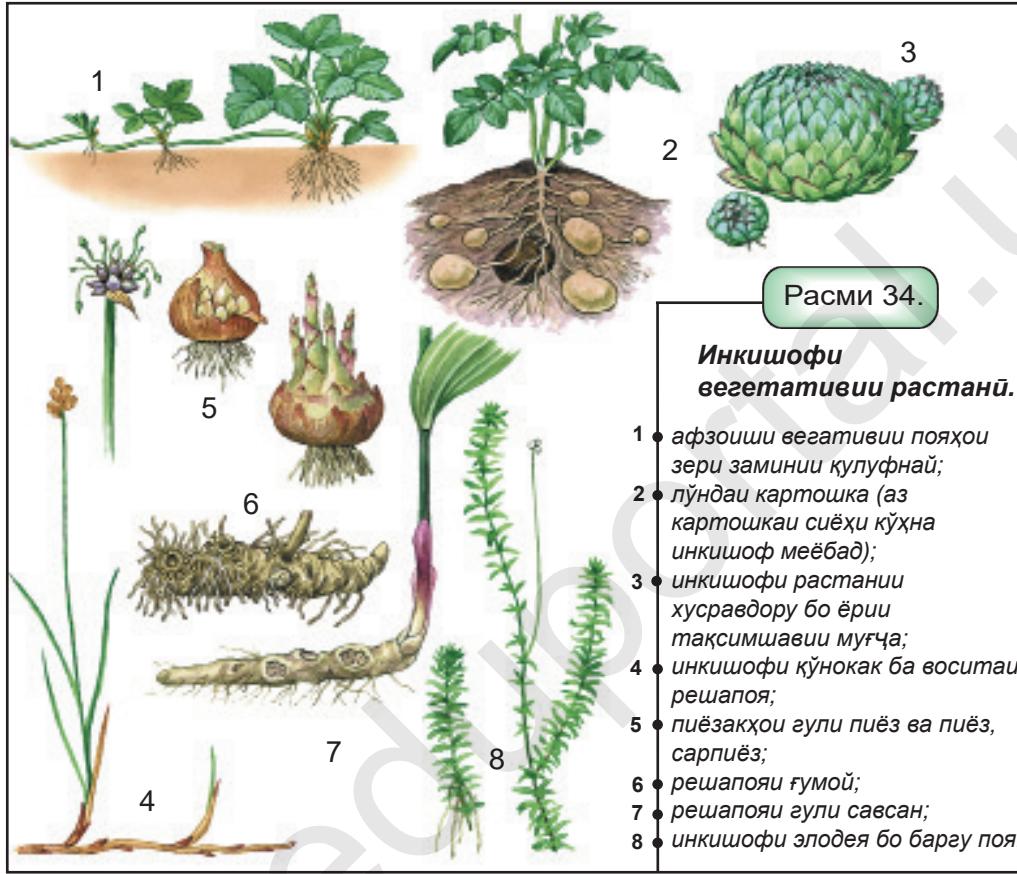


Афзоиш бо роҳи спораҳосилкунӣ. Ин усули афзоиш аз ҳайвонҳои содда дар синфи спорадорҳо, дар занбўруғҳои якхӯчайра, дар обсабзҳо, дар растаниҳои сабз мушоҳида карда мешавад. Дар дохили спора ҳӯчайра бисёр маротиба бо усули митоз тақсим мешавад.

Дар организмҳои серҳӯчайра усулҳои афзоиши ғайричинсӣ мавҷуд буда, онро ба намудҳои зерин тақсим кардан мумкин аст:

1. Афзоиши нашвӣ (вегетативӣ). Афзоиши нашвӣ дар олами наботот васеъ паҳн шудааст. Дар ин аз ҳисоби афзоиши баъзе қисмҳои организми модарӣ организмҳои нав ҳосил мешавад (расми 34).

Дар афзоиши нашвӣ афзоиши растаниҳо ба воситаи қаламчаҳо, танобакҳо, бехчасти реша, лӯндаҳо, пиёзакҳо ва решапояҳоро мисол карда овардан мумкин аст. Картошка, батат, шойигул ба воситаи навдаҳои зеризаминии шаклдигаркарда, яъне лӯндаҳо; бед, сафедор, ток, қот (смородина) ба воситаи қаламчаҳо; себ, янтоқ (шутурхор), олуча, сафедор ба воситаи бехчасти реша; лола, пиёз, сирпиёз (чеснок) ба воситаи пиёзакҳо;



Қулуфнай ба воситаи танобакҳо; бегония ба воситаи барг ва лўндарешаҳо; картошкагул (георгина), илоқ, ғумой, ачирик, бунафша, ширинмияҳо бошад, ба воситаи решапояҳо меафзоянд. Масалан, лўндаи растани ассаломалейкум дар 1 m^2 чой 1800 растани нав ҳосил меқунад.

2. Афзоиш бо роҳи мӯғчабандӣ. Аз серхӯчайраҳо дар гидраи оби ширини муғчаи аз гурӯҳи хӯчайраҳо иборат буда, муғчаҳо аз ҳисоби организми модарӣ ғизо гирифта, зуд инкишоф мейбанд. Дар доҳили онҳо соҳтапойҳо ва сӯроҳии даҳон пайдо мешавад. Гидраҳои ҷавон баъд аз якчанд вақт сабзидан, аз организми модарӣ ҷудо шуда, мустақил зиндагӣ меқунад (расми 33).

3. Афзоиш бо роҳи тақсимшавӣ. Дар баъзе организмҳои серхӯчайра афзоиши ғайричинсӣ бо роҳи ба ду тақсимшавии танаи худ (медузаҳо, кирмҳои ҳалқашакл), ё ки ба якчанд қисмҳо тақсимшавӣ (планарияи сафед, сӯзантанҳо), дар обсабзҳои риштамонанд (спирогира) ба амал гузошта мешавад. Баъд аз ба якчанд қисмҳо тақсим шудани организм, аз ҳар як қисм организмни мустаъқили алоҳида ташаккул мейёбад.

4. Афзоиш ба воситай спораҳо. Ба воситай спора афзоиш ёфтани занбӯруғҳо ва растаниҳои олии спорадор барои дар табиат васеъ паҳн шудани онҳо имкон медиҳад.

Аҳамияти биологии афзоиши ғайричинсӣ. Дар афзоиши ғайричинсӣ барои фақат аз як ҳӯҷайра ё ки як организм иштирок кардан, авлодҳои нав айнан нусхай авлоди модарӣ ҳисобида мешавад (ирсияти моддаи онҳо як хел аст). Аз ҳамин ҳусусиятҳои афзоиши ғайричинсӣ истифода бурда, дар вақти ҳозира корҳои оғаридани миқдори ниҳоят бисёр айнан нусхаҳои (**клон**) растаниҳои мураккаб ва ҳайвонҳо ба роҳ монда шуда истодааст. Афзоиши ғайричинсӣ афзоиши босуръат ва бисёр авлод мондани организмҳоро таъмин мекунад.



1. Организмҳо асосан бо чӣ хел усулҳо афзоиш мейёбанд?
2. Чӣ хел усулҳои афзоиши ғайричинсиро медонед?
3. Барои чӣ организмҳои дар натиҷаи афзоиши ғайричинсӣ гирифта шуда бо ҳамдигар ва ба организмни волидон монанд мешаванд?



1. Усулҳои афзоиши ғайричинсии организмҳои якҳӯҷайраро муқоиса карда фаҳмонда дижед.
2. Усулҳои афзоиши ғайричинсии организмҳои серхӯчайраро дар асоси мисолҳо фаҳмонда дижед.
3. Ҷиҳатҳои монандӣ ва фарқияти афзоиши ғайричинсии организмҳои як ва серхӯчайраро гӯед.
4. Аҳамияти биологии афзоиши ғайричинсиро фаҳмонед.

§ 41. Афзоиши чинсӣ

Аз ҳисоби ҳӯҷайраҳои чинсӣ (гамета)-и маҳсуси дар ғадудҳои чинсӣ ҳосилшуда, давом кардан ва инкишоф ёфтани наслҳо

афзоиши чинсй номида мешавад. Дар афзоиши чинсй авлоди нав дар натичаи омехташавии ду ҳучайраи чинсии волидайнин гуногун инкишоф меёбад. Афзоиши чинсй аҳамияти калони биологӣ дорад. Афзалияти он нисбат ба афзоиши ғайричинсий дар он аст, ки ахбороти ирсии падарӣ ва модарӣ ба як организми нав (комбинатсия) мегузарад. Организми нав назар ба волидайн қобилияти ҳаётии болотар ва ба шароити муҳити тағиирёбанда хубтар мувофиқшаванда мебошад. Дар эволютсияи организмҳо афзоиши чинсй аҳамияти калон дорад.

Ҳучайраҳои чинсй ва соҳти онҳо. Ҳучайраҳои чинсй бо шакл ва андозаи худ аз яқдигар фарқ мекунанд. Ҳучайраҳои чинсии нарина – сперматозоид, ҳучайраҳои чинсии модина – ҳучайратухм (овотсит) ба ҳисоб меравад. Сперматозоид аз ҳучайратухм ҳаҷман хурд бошад ҳам, серҳаракат аст.

Соҳти сперматозоиди ширхӯрҳо (расми 35-и саҳ. 108) риштамонанд буда, аз се қисм: сарак, гардан ва дум иборат аст. Дар сараки он ядро ҷойгир буда, дар қисми пеши сарак қисми зичшудаи ситоплазма ҷойгир аст, ки сперматозоид бо ин қисм ба ҳучайратухм дохил мешавад. Дар гардани он маркази ҳучайра (центриола) ва митохондрияҳо ҳаст. Гардан бевосита ба дум мегузарад. Соҳти дум ба қамчинак монанд аст ва органоиди ҳаракаткунни сперматозоид ба ҳисоб меравад.

Ҳучайратухм одатан лӯнда, амёбашакл буда, беҳаракат мебошад. Аз ҳучайраҳои дигар бо ҳаҷми калон фарқ мекунад.

Калон будани ҳучайратухм дар ситоплазма мавҷуд будани аз сафеда бой моддаи ғизой – зардӣ мебошад. Ҳучайратухми су-тунмӯҳрадорони тухммонда (ҳазандаҳо ва паррандаҳо) хеле калон мешавад (расми 36). Ҳучайратухм барои инкишофи организмҳо зарур буда, ҳамаи ахбори ирсиро дар худ нигаҳ медорад.

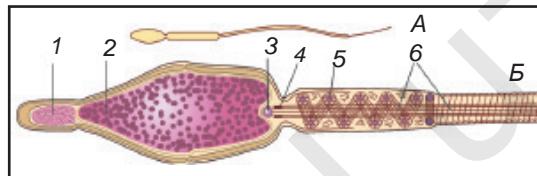
Инкишофи ҳучайраҳои чинсий (гаметогенез). Дар узвҳои чинсий ҳучайраҳои чинсий (гаметаҳо) ташаккул меёбад. Дар фарди нарина — сперматозоид ва ҳучайратухм дар фарди модина ҳосил мешавад. Инкишофи сперматозоид — сперматогенез ва инкишофи ҳучайратухм — овогенез номида мешавад (расми 37).

Расми 35.

Сперматозоиди ширхүрон.

A — намуди умумӣ; B — нақшавӣ (схематикӣ соҳти):

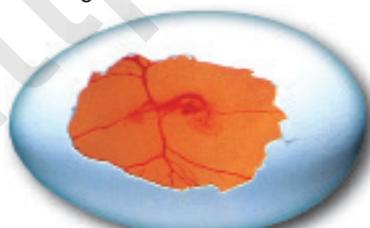
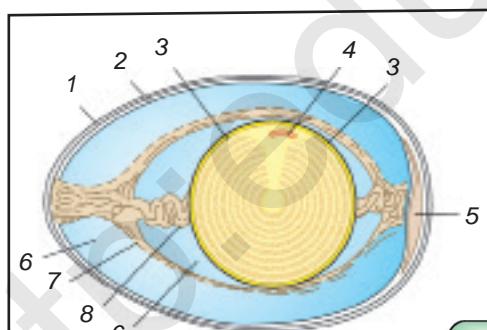
- 1 · акросома,
- 2 · ядро,
- 3 · сентриоли сарак,
- 4 · сентриоли қисми қафо,
- 5 · спирали митохондриалӣ,
- 6 · риштаи борик ё қамчинак.



Дар ҷараёнҳои ҳосилшавии ҳучайраи ҷинсӣ: сперматогенез ва овогенез ба якчанд зина ба амал бароварда мешавад.

Зинаи I. Давраи афзоиш. Ҳучайраҳои ҷинсии ибтидой бо роҳи митоз афзоиш меёбанд ва адади ҳучайраҳо зиёд мегардад. Дар сперматогенез ҳучайраҳои якумини ҷинсӣ бо зуди афзоиш мейёбад. Ин ҷараён аз балоғати ҷинсӣ оғоз ёфта, то пирӣ давом мекунад. Ҳангоми овогенез - афзоиши ҳучайраи ҷинсии модина дар синфи бемӯҳрадорон давоми умр зиёд мешавад.

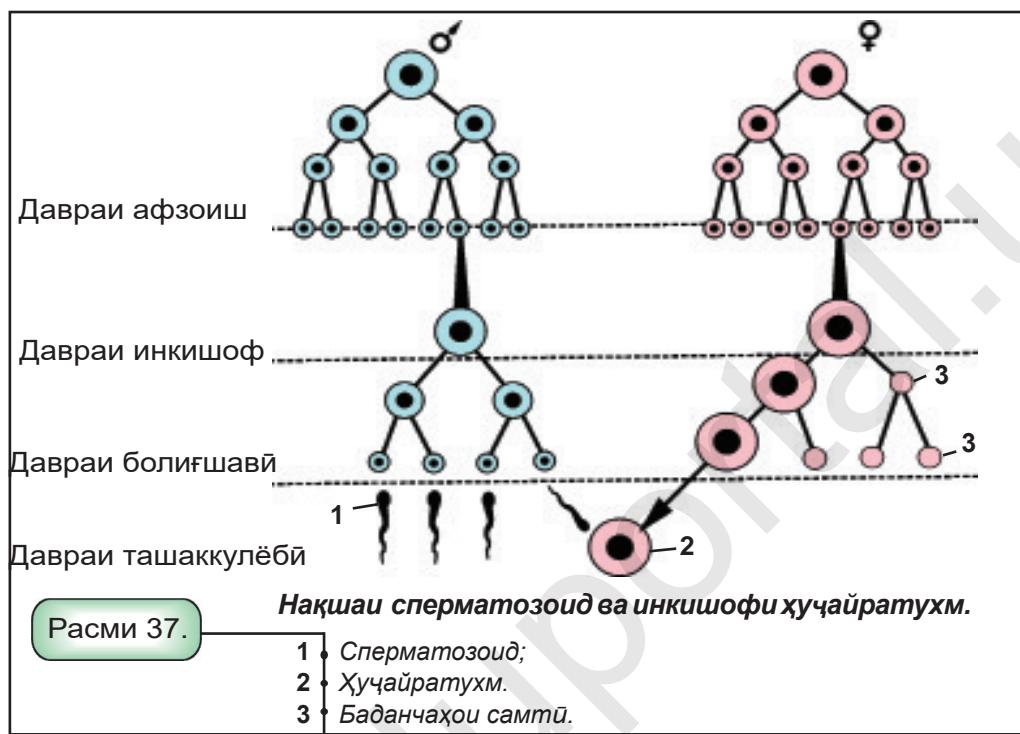
Зинаи II. Давраи инкишоф. Ҳучайраҳои якумини ҷинсӣ ба зинаи инкишоф даромада, месабзад, моддаҳои ғизоиро ҷамъ мекунанд. Миқдори ДНК-и онҳо ду ҳисса зиёд мешавад. Дар давраи сабзиш сперматозоидҳои якумини суст месабзанд. Ҳучайратухми ибтидой дар базеъ ҳолатҳо якчанд сад ва ҳазорҳо маротиба калон мешавад. Сабзиши ҳучайратухмҳои якумин



Расми 36.

Соҳти нақшаш тухми мурғ:

- 1 · пўстлоқ;
- 2 · пардаи зери пўстлоқ;
- 3 · зардӣ;
- 4 · диски эмбрион;
- 5 · камераи ҳаюй;
- 6 · пардаи сафедӣ;
- 7 · лифҳои сафедӣ;
- 8 · халаза (танобча).



аз ҳисоби моддаҳои захиравии организм ба амал бароварда мешавад. Барои мисол, қисми асосии ҳуҷайратухми моҳиён, хазандагон, паррандагон ва обҳокиҳоро зардӣ ташкил медеҳад. Зардӣ ҷамъи захираи моддаҳои ғизоист (равған, сафеда, карбогидрат). Ғайр аз ин, дар ҳуҷайраҳои ҷинсии ибтидои дар миқдори бисёр РНК ва сафеда синтез мешавад.

Зинаи III. Давраи балоғат. Дар давраи балоғат маҷмӯи диплоидии ядрои ҳуҷайраҳо ду ҳисса зиёд мешавад. Дар ин давра ҳуҷайраҳо бо роҳи мейоз афзоиш ёфта, маҷмӯи гаплоидиро ҳосил мекунанд.

Зинаи IV. Давраи ташаккул. Ин зина бо шакл ва ҳаҷми муайян соҳиб шудани ҳуҷайраҳои ҷинсӣ мегузарад.

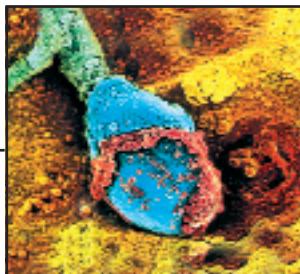
Ҳуҷайратухм бо пардаи маҳсус пӯшида шуда, ба бордорӣ тайёр мешавад. Аксаријат ҳолатҳо, дар хазандагон, паррандагон ва ширхӯрон дар ҳуҷайратухм қабатҳои иловагӣ ҳосил мешавад

(ба расми 36 нигаред). Қабатҳои иловагӣ ҳӯҷайратухм ва чанини дар он инкишофёбандаро аз таъсири номусоиди муҳити беруна муҳофизат мекунад.

Сперматозоидҳо аз ҷиҳати соҳт шакл ва ҳаҷми гуногун доранд. Вазифаи асосии спермотозоидҳо ахбори ирсиро ба ҳӯҷайратухм бурдан ва функсияи онро тезондан аст. Дар сперматозоиди ташаккулёфта митохондрия, маҷмӯаи Голҷӣ ва ферментҳое, ки дар вақти бордоршавӣ пӯсти ҳӯҷайратухмро ҳалкунанда мешавад. Баъд аз бордоршавии ҳӯҷайратухм зиготаи маҷмӯи диплоиддор ҳосил мешавад (расмҳои 38, 39).



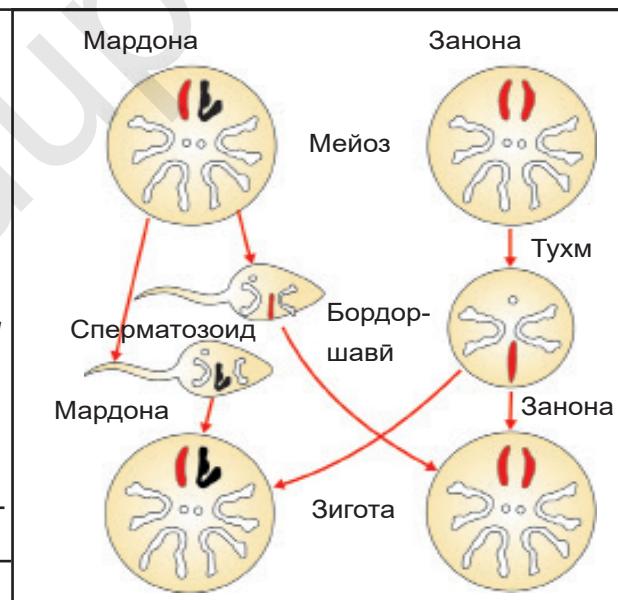
1. Фарқи афзоиши ҷинсӣ аз афзоиши ғайриҷинсӣ дар чист?
2. Гаметогенез ба چӣ хел зинаҳо тақсим мешавад?
3. Фарқи асосии ҳӯҷайратухм ва сперматозоид дар чист?
4. Аҳамияти биологии афзоиши ҷинсиро фаҳмонед.



Ҳангоми бордоршавӣ дохил шудани сперматозоид ба ҳӯҷайратухм.

Расми 38.

Расми 39



Нақшаи барқароршавии маҷмӯи хромосомаи диплоидӣ ҳангоми дохилшавии нутфа ба ҳӯҷайратухми бордоршаванд.

§ 42. Бордоршавӣ

Чараён омезиши ҳучайраҳои чинсӣ(гаметаҳо)-и модина ва наринае, ки хромосомаҳои маҷмӯи гаплоидӣ доранд, **бордоршавӣ** меноманд. Ҳучайратухми бордоршуда *зигота* номида мешавад. Дар яdroи зигота боз ҳамаи хромосомаҳо аз сари нав ҷуфт мешаванд: дар ҳар як ҷуфтти хромосомаҳои гомологӣ (монанд), яке хромосомаи «падарӣ» ва дигаре хромосомаи «модарӣ» мебошад. Пас, маҷмӯи хромосомаҳои диплоидӣ, ки ба ҳучайраҳои соматикии ҳар як намуди организм хос аст, ҳангоми бордоршавӣ барқарор мегардад.

Бордоршавии ҳайвонҳо. Дар аксари ҳайвонҳои обӣ ё ки ҳайвонҳои обиву хушкӣ бордоршавӣ бевосита бо об вобаста аст. Ин ҳайвонҳо дар давраи афзоиш хеле бисёр ҳучайратухм ва сперматозоидро ба об мебароранд. Ба воситай об сперматозоид ба дохили ҳучайратухм даромада, онро бордор мекунад. Ин бордоршавии беруна ном дорад. Дар ҳайвонҳои хушкӣ бошад, бордоршавии дохилий мушоҳида карда мешавад.

Дар ҷараёни бордоршавӣ аввал сперматозоид ба ҳучайратухм наздик мешавад, дар зери таъсири ферментҳои қисми пеши сперматозоид пӯсти ҳучайратухм ҳал шуда, сӯроҳии хурд пайдо мешавад. Ба воситай ин сӯроҳӣ яdroи сперматозоид ба дохили тухм медарояд. Баъд ядроҳои гаплоиди ҳар ду гамета омехта шуда, ядрои диплоидии умумӣ ҳосил мешавад, баъд тақсимшавӣ ва инкишоф оғоз меёбад.

Дар аксарият ҳолатҳо якто ҳучайратухмро яктосперматозоид бордор мекунад. Дар баъзеи ҳайвонҳо ба ҳучайратухм як ё ки якчанд сперматозоид даромада метавонад. Лекин, дар бордоркуни онҳо фақат яктоаш иштирок мекунад, дигарашон нобуд мешаванд.

Бордоршавии растаниҳо. Бордоршавӣ ва инкишофи бордории растаниҳои тухмашон пушидаро (растаниҳои гулдор) дидар мебароем (расми 40). Дар растаниҳои тухмашон пӯшида гаметаҳои нарина дар доначаи гард инкишоф меёбанд. Доначаи гард

аз ду ҳучайра иборат аст. Калонтарин ҳучайраҳоро – ҳучайраи вегетативӣ, хурдашро **ҳучайраи генеративӣ** меноманд. Ҳучайраи вегетативӣ калон шуда, найчай дарози борикро ба вучуд меорад. Ҳучайраи генеративӣ дар дохили найчай вегетатив ба ду тақсим шуда, дуто спермий ҳосил мекунад. Найчаҳои гард тез сабзида, ба воситай гардгирак ва сутунча ба тарафи ғӯра ҳаракат мекунад. Найчаҳои гард бо суръати гуногун месабзанд. Лекин аз онҳо фақат яктоаш ба мугҷатухми дохили ғӯра расида, ба дохили он медарояд. Яке аз спермийҳо бо ҳучайратухм якҷоя шуда, зиготаи диплоидӣ ҳосил мекунад, аз он ҷанин инкишоф меёбад. Спермии дуюм бо ҳучайраи диплоидии марказӣ якҷоя мешавад ва дар натиҷа ядроаш триплоид, яъне ҳучайраи нави ядродор, ки зиготаи се маҷмӯи хромосомаҳоро дорад, ба вучуд меояд. Аз он эндосперм (моддаҳои ғизой) инкишоф меёбад.

Дар пӯшидатухмҳо эндосперми триплоид барои ҷанини инкишофёфта манбаи ғизои захиравӣ аст. Бинобар ин, моҳияти бордоршавии дучандай растаниҳои гулдор аз ин иборат аст, ки як спермий бо ҳучайратухм омехта шуда ҷанинро, дуюмаш бо ҳучайраи марказӣ омехта шуда эндосперм (моддаҳои ғизой)-ро ҳосил мекунад.

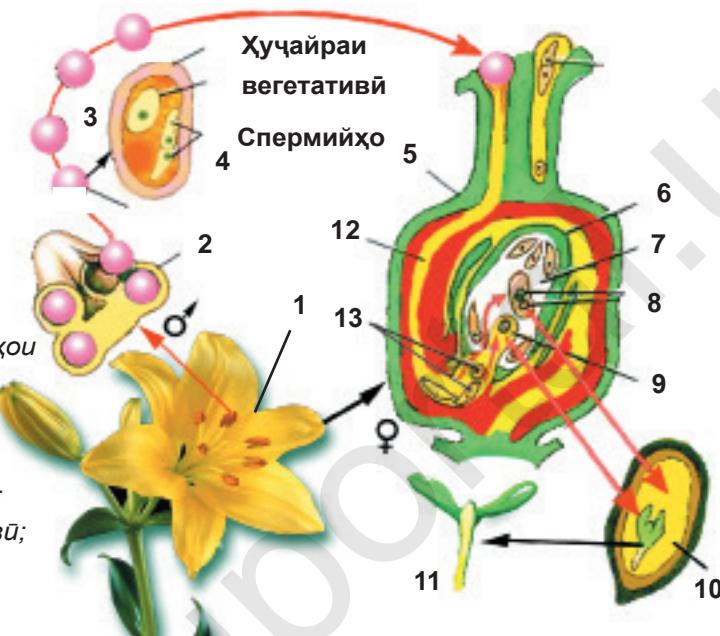
Ҳодисаи бордоршавии дучандаро дар растаниҳои гулдор соли 1898 академик С.Г.Навашин кашф карда, табиати триплоидии эндоспермро писари ў М.С.Навашин соли 1915 кашф намудааст. Ин кашфиёт барои фаҳмиш ва омӯзиши ҷараёнҳои инкишофи гурӯҳҳои ниҳоят бузурги растаниҳои гулдор аҳамияти калон дорад.

Партеногенез. Инкишофи ҷанин аз ҳучайратухми бордорнашуда **партеногенез** номида мешавад. Партеногенез ба ду тақсим мешавад: партеногенези **табий** ва **сунъӣ**. Дар табиат партеногенези табий дар баъзе ҳарчангшаклҳо (дафния), пардаболҳо (занбӯри асали нарина-трутен) ва шабушҳои растаний, қисман дар паррандаҳо (мурғоб) мушоҳида карда мешавад. Партеногенези сунъӣ ба воситай ба ҳучайратухм таъсир кардани омилҳои физикий ва кимиёвӣ гирифта мешавад. Масалан, ба ҳучайратухми бордорнашудаи қурбоққа бо сӯзан таъсир расонда

Расми 40.

Чуфтбордоршавии растаниҳои гулдор:

- 1 Гардбарг;
- 2 Чангдон;
- 3 Донаҳои чанг;
- 4 Бурриши доначаҳои гард;
- 5 Олати модинаи растани;
- 6 Бордормуғч;
- 7 Халтачаи чанин;
- 8 Хучайраи марказӣ;
- 9 Хучайратухм;
- 10 Эндосперм;
- 11 Неши растани ё ҷавона;
- 12 Найчаи чанг;
- 13 Спермий.



шавад, аз ӯ организми болиг инкишоф ёфтанаш мумкин, фақат ҳамаи онҳо модина мешавад. Партеногенези сунъӣ бо роҳи таҷриба дар кирми абreshими тут, моҳиён, зардгӯшҳо, занбӯруғҳо, аз растаниҳо дар обсабзҳо, хӯшадорҳо ва лӯбиёихо ҳосил карда шудааст.



1. Бордоршавӣ дар ҳайвонҳо ба чӣ ҳел намудҳо тақсим карда мешавад?
2. Дар растаниҳо бордоршавии дучанда чӣ ҳел рӯй медиҳад?
3. Ҳодисаи бордоршавии дучанда ва табииати триплоиди эндосперм аз тарафи қадом олимҳо қашф карда шудааст?
4. Партеногенез чиро мефаҳмонад? Намудҳои партеногенезро дар асоси мисолҳо фаҳмонда дихед.

§ 43. Давраи инкишофи эмбрионалӣ

Тараққиёти инкишофии фардии (индивидуалӣ, шахсӣ) организмҳо **онтогенез** (юнонӣ “онтос” – мавҷудот, “генезис” – инкишоф) номида мешавад. Мағхуми онтогенезро соли 1886 олими олмонӣ Э.Геккел ба фан доҳил кардааст. Онтогенези организмҳои якхӯчайра аз ҳосилшавии онҳо сар шуда то давраи тақсимшавӣ ё ки нобуд шудани ба охир мерасад. Дар серхӯчайраҳо онтогенез аз ҳосилшавии зигота сар шуда, то рӯй додани марги табиӣ давом мекунад. Давраи инкишофи индивидуалӣ (фардӣ)-и ҳар як организм дар муддатҳои гуногун шуданаш мумкин.

Давраи инкишофи фардӣ (эмбрионалӣ) ба се гурӯҳ тақсим карда мешавад: 1) Онтогенези личинка (кирмиа)-гӣ; 2) онтогенези беличинка (бекирмина); 3) инкишофт дар шиками модар.

ОНТОГЕНЕЗИ ЛИЧИНКАГӢ ДАР АКСАРИЯТ ҲАЙВОНҲОИ БЕМӮХРА (ПАҲНКИРМҲО, АКСАРИЯТИ ҲАШАРОТҲО), АЗ СУТУМӮХРАДОРХО ДАР ҚУРБОҚҖАҲО МУШОҲИДА КАРДА ШАВАД, ОНТОГЕНЕЗИ БЕЛИЧИНКА ДАР ХАЗАНДАҲО ВА ПАРРАНДАҲО, ИНКИШОФИ ДАР ШИКАМИ МОДАР БОШАД, ДАР ШИРХӮРҲОИ ОЛӢ ВА ДАР ОДАМ МУШОҲИДА КАРДА МЕШАВАД.

ОНТОГЕНЕЗ АСОСАН БА ДУ: ДАВРАҲОИ **ЭМБРИОНАЛӢ** ВА **ПОСТ-ЭМБРИОНАЛӢ** ТАҚСИМ МЕШАВАД.

Давраи инкишофи эмбрионалӣ. Қатъӣ назар аз чӣ хел будани дараҷаи соҳти ҳайвонҳои серхӯчайрае, ки бо роҳи ҷинсӣ афзоиш мейбанд, зинаҳои инкишофи ҷанин байни ҳамдигар монанд мешавад.

Давраи эмбрионалӣ ба се зинаи асосӣ тақсим мешавад: майдашавӣ (тақсимшавӣ), гаструлятсия ва органогенези якумин. Ин давр аз ҳосилшавии зигота сар шуда, то ташаккул ёфта таваллуд шудан ё ки аз қабати тухм баромадан давом мекунад.

Майдашавӣ (тақсимшавӣ). Зигота аз оmezishi ҳӯҷайратухм ва сперматозоид ҳосил мешавад. Дар давраи зигота аз нав тақсимшавии моддаҳои ситоплазма, қутбнокшавӣ ва синтези сафеда мушоҳида карда мешавад.

Хүчайратухми бордоршуда (зигота) – зинаи хүчайравй ван иникишофи ибтидоии организмҳои серҳуҷайра мебошад.

Дар натичаи якчанд маротиба пай дар пай тақсимшавии организми як хүчайрагй организми серҳуҷайра ҳосил мешавад. Баъд аз бордоршавии хүчайратухм, чанд дақиқа гузашта ядро ва ситоплазма тақсим шуданро сар мекунад. Хүчайратухм ба ду хүчайраи ба яқдигар баробар, яъне ба ду бластомер тақсим мешавад. Бори аввал ҳүчайратухм дар ҳамвории меридиан тақсим мегардад. Баъд ҳар як бластомер дар як вақт ба ҳамвории меридиан тақсим мегардад. Дар натича чор ҳүчайраи баробар ба вучуд меояд. Тақсимшавии навбатй дар сатҳи экватор мегузарад — ҳаштто ҳүчайра ҳосил мешавад. Баъд тақсимшавии меридианӣ ва экваторӣ бо навбат 16, 32, 64 ва ҳоказо бластомерҳо ҳосил мекунанд, онҳо ҳүчайраҳои ба яқдигар зич ҷойгиршуда мебошанд. Ҳар як ҳүчайраи баъд аз тақсимшавӣ пайдо шуда, дар андоза ҳурд мешавад, аз ин сабаб ин ҷараён, **майдашавӣ** номида мешавад. Дар зинаи тақсимшавӣ ҳүчайраҳо барои иникишофи оянда ҷамъ мешаванд (расми 41).

Майдашавӣ бо ҳосилшавии эмбриони бисёрхуҷайра — **blastula** ба охир мерасад. Бластула пӯфакмонанд буда, девори он аз як қабат ҳүчайра ташкил ёфтааст. Даруни бластула бо моеъ пур буда, ин ковокӣ ковокии тана (чисми)-и ибтидой — **blastoscel** номида мешавад.

Дар тақсимшавӣ сикли митоз хеле тез мегузарад, бластомерҳо калон намешаванд, бо зиёдшавии шумораи ҳүчайраҳо андозаи онҳо ҳурд шуда меравад. Дар ҳар хел намудҳо ҷиҳатҳои ҳоси тақсимшавӣ мушоҳида карда мешавад.

Гаструлятсия. Бластула аз ҳүчайраҳои хеле зиёд ташкил меёбад (ба тариқи мисол, дар нештаршакл 3000-то ҳүчайра мешавад), дар натичаи иникишофи баъдина зинаи дуюми гаструла оғоз меёбад. Дар зинаи дуюми гаструла ҷанин қабати дучанда мегирад. Қабати берунаи ҳүчайраи ҷанинро, эктодерма ва қабати дохилиро — энтодерма меноманд. Мачмӯи ҷараёнҳое ба ташкилёбии гаструла меорад, **гаструлятсия** номида мешавад.

Гаструлаи нештаршакл аз ҳисоби ба дохили девори бластула

даромадани худ ҳосил мешавад, дар баъзе ҳайвонҳо бо роҳи ҷойгиршавии қабатии девори бластула ба амал меояд (расми 42).

Дар ҳайвонҳои бисёрҳучайра (ғайр аз рӯдаковокҳо) қабати сеюм мезодерма ҳосил мешавад. Мезодерма дар ковокии танаи пайвасткунандай байни экто ва энтодерма дар бластосел ҷойгир мешавад. Дар натиҷаи ҳосилшавии қабати мезодерма чанин аз се қабат иборат мешавад: эктодерма, энтодерма ва мезодерма. Онҳо варақаҳои чанин ба ҳисоб мераванд (расми 43). Дар ҳамаи ҳайвонҳои мӯҳрадор ин варақҳо ба яқдигар монанданд.

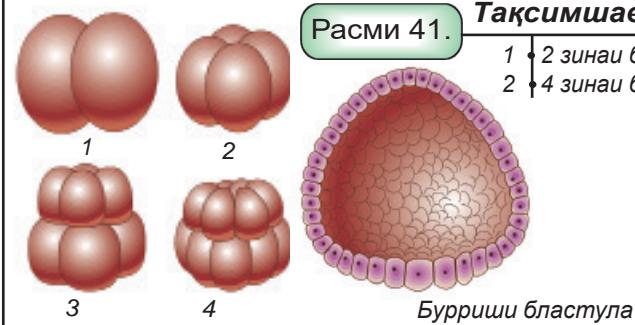
Моҳияти гаструлятсия аз он иборат аст, ки ин ҷараён бо омехташавии маҷмӯи ҳучайраҳо ҳарактернок аст. Дар ин зина ҳучайраҳои эмбрионӣ тақсим намешаванд ва намемесабзанд. Лекин, дар ин зина истифодабарии ҳучайраи чанин аз ахбори ирсии ибтидой сар мешавад аломатҳои ихтисосшавии аввалин пайдо мешавад.

Ихтисосшавӣ — ин ҷараёни пайдоиш ва зиёдшавии фарқи соҳт ва вазифаҳои байни ҳучайраву қисми чанин мебошад. Ихтисосшавӣ аз нуқтаи назари **морфологӣ** ҳосилшавии садҳо ҳучайра, аз яқдигар фарқкунанде, ки соҳти маҳсус дорад, мебошад. Аз ҳучайраҳои ихтисоснашудаи бластула оҳиста-оҳиста ҳучайраҳои эпителӣӣ пӯст, эпителӣӣ рӯда, шуш, асад, мушак ва дигар ҳучайраҳо пайдо мешавад.

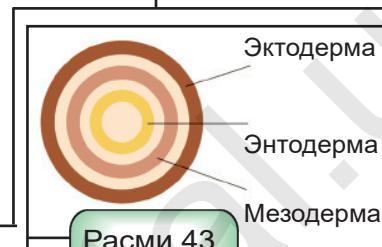
Аз нуқтаи назари биокимиёвӣ, ихтисосшавии ҳучайраҳо бо синтезшавии сафедаҳое, ки танҳо барои ҳамин ҳучайра хос аст, ҳарактернок мебошад. Масалан, лимфоситҳо сафедаи муҳофизаткунанда – антитанаро, ҳучайраҳои мушак бошад, сафедаи кашишҳӯранда – миозикро синтез мекунанд. Ҳар қадом ҳучайра сафедаи ба худ хосро синтез мекунад. Ихтисосшавии фаъоли **биокимиёвии** ҳучайра бо тақсимшавии фаъоли генҳо вобаста аст, яъне дар ҳучайраи варақҳои чанин ё пайдоиши узвҳо ва системаи узвҳо таъсир расонда генҳо ҳам ихтисосшавии худро оғоз мекунанд.

Аз варақаҳои чанини ҳайвонҳои гуногуншакл як хел бофта ва узвҳо ҳосил мешаванд. Ин аз бо ҳамдигар гомологӣ (монанд) будани онҳо далолат медиҳад. Аз қабати **ектодерма** чанин –

Расми 41.

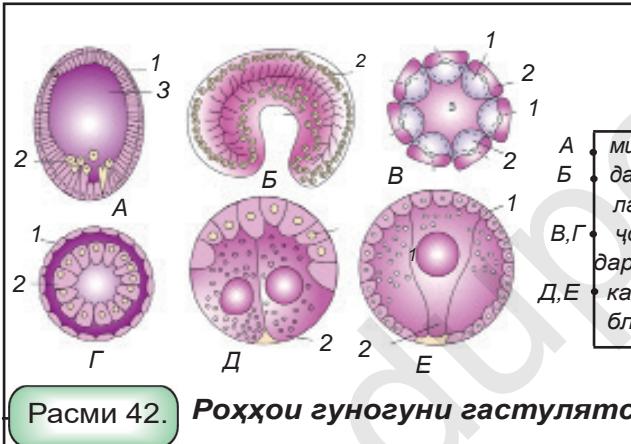
**Тақсимшавии зиготаи лансетник:**

Буршии бластула



Расми 43.

Нақшаш чойгиршавии варақхоу чанин дар бофтахоу аввали чанин.



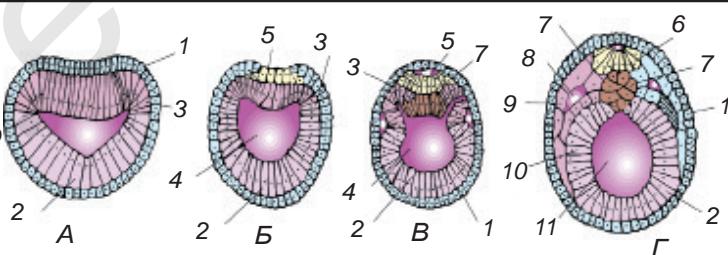
- миграцияи хүчайраҳо дар дохили рӯда;
- даромадани бластула ба дохили лансетник;
- чойгиршавии қабатии бластула дар паррандаҳо ва хазандахо;
- калоншуда даромадани бластулаҳои амфибияҳо.

Расми 42. **Роҳҳои гуногуни гастулятсия:**

- 1 • эктодерма;
- 2 • эндодерма;
- 3 • бластосел.

Расми 44.

Нақшаш ҳосилшавии узекхоу меҳвар (марказ) дар лансетник:



- А** • гаструла (буршии күндаланға);
- Б, В** • шаклөбии наи асаб;
- Г** • ҳосилшавии хорда, наи рӯда ва варақаи чанини сеюм;

- 1 • эктодерма;
- 2 • эндодерма;
- 3 • мезодермаи ибтидоӣ;
- 4 • ковокии гаструла (гастросел);
- 5 • пластинкаи асаб;
- 6 • наи асаб;
- 7 • хорда;
- 8 • ковокии бадани дуеевум (яклухт);
- 9 • мезодерма;
- 10 • наи рӯда;
- 11 • ковокии рӯда.

дар буғумпойҳо, хордадорҳо (моҳиён, амфибияҳо, ҳазандаҳо, ширхӯрҳо) рӯйпӯшҳои пӯст, яъне эпителийи пӯст ва ҳосилаҳои он, системаи асаб ва узвҳои ҳис, қабати әмали дандон ташаккул мейёбад.

Аз **энтодерма** – эпителии рӯда, ғадудҳои ҳазми хӯрок – чигар, ғадӯди зери меъда, шуш, ғалсама (жабра) ташаккул мейёбад.

Аз **мезодерма** – бофтаҳои пайвасткунанда (тағой, устухон, хун ва лимфа) ва бофтаҳои мушак, дил – системаи рагу хун, системмаи ихроҷ ва узвҳои чинсӣ ташаккул мейёбад.

Дар аксарият ҳайвонҳо гомологӣ (монанди)-и варақаҳои ҷанин яке аз далелҳои пайдоиши умумии олами ҳайвонот аст.

Органогенез. Баъд аз ба охир расидани гаструлятсия дар ҷанин маҷмӯи узвҳои меҳвар: наи асаб, хорда, найчай рӯда ҳосил мешавад. Ҳосилшавии узвҳои меҳвар, **зинаи нейрулаҳам** номида мешавад. Дар нештаршакл узвҳои меҳвар ин тавр ҳосил мешавад (расми 44): инкишофи найчай асаби нештаршакл ба дикқати алоҳида сазовор аст; аз тарафи ақиби эмбрион эктодерма дар шакли нов аз қисми миёна даромада, найча ҳосил мекунад. Эктодерма дар тарафҳои рост ва чапи найча ҷойгир шуда, бо канорҳои он сабзидан мегирад. Найча — системаи асаби аввала буда, ба зери эктодерма мегалтад, ба канорҳои он пайваст шуда, найчай асабро ҳосил мекунад. Аз қисми боқимондаи эктодерма, эпителийи пӯсти ибтидой пайдо мешавад. Аз қисми китфи энтодермае, ки зери найчай асаб бевосита ҷойгиршуда аст, хорда ба вучуд меояд. Хорда дар зери найчай асаб ҷойгир мешавад. Дар натиҷаи ихтисосшавии баъдинаи ҳуҷайраҳои ҷанин аз варақаҳои ҷанин ҳосилшавии бофтаҳои хеле зиёд ва узвҳо рӯй медиҳад.

Дар давоми инкишофи ҷанин қисмҳои гуногуни он ба яқдигар таъсир мерасонанд. Якто муғчай инкишоф ба дигараш таъсир расонда, инкишофи онро идора мекунад. Ин гуна таъсир **индуksияи эмбрионалӣ** номида мешавад. Индуksияи эмбрионалиро аввалин маротиба олимни олмонӣ Г.Шпеман дар солҳои 20-30-юми аспри гузашта дар таҷриба бо қурбоқса кашф кардааст.

Барои омӯхтани индуксияи эмбрионалӣ як қисми чанин ба қисми дуюми чанин кӯчонда гузаронда мешавад. Агар дар гаструлятсияи қурбоққа қисми системаи асаб инкишофёбандаро ба эктодермаи шиками гаструлятсияи қурбоққаи дигар кӯчонда гузаронем, дар ҳамин чой найчаи асаб ва хорда инкишоф ёфта, ҳомилаи иловагӣ ҳосил мешавад.

Ҳамин хел карда, узви меҳварии кӯчонда гузарондашуда ба бофтаҳои атроф таъсир карда, вазифаи ташкилотчигиро мебозад ва инкишофи онҳоро идора мекунад.



1. Онтогенез гуфта чиро меноманд?
2. Ҷӣ хел гурӯҳҳои онтогенез аст? Ба онҳо таъриф дихед.
3. Зинаи майдашавии чанинро фаҳмонед.
4. Варақаҳои чанинро шуморед ва аз онҳо кадом узвҳо инкишоф ёфтанашро гӯед.
5. Индуксияи чанин чист? Онро кадом олим кашф кардааст?

Масъалаҳо барои ҳалли мустақилона

1. Дар зинаи майдашавии чанини нештаршакл баъд аз 3 маротиба тақсимшавии экваториалий шумораи бластомерҳо чандто мешавад?
2. Дар чанини нештаршакл бластомерҳо барои ба 128-то расиданаш ҳуҷайраҳо чанд маротиба бо меридианий ва экваторӣ тақсим шуданашон лозим аст?

§ 44. Инкишофи постэмбрионалӣ

Барои аз тухм баромадан ё ки ба таваллуд шудани чанин давраи инкишофи эмбрионалӣ ба охир расида, давраи инкишофи постембрионалӣ оғоз меёбад. Инкишофи постэмбрионалӣ бевосита (дуруст) ё ки бавосита (нодуруст, метаморфоз) мешавад.

Ҳангоми инкишофи **бевосита** (хазандагон, паррандагон ва ширхӯрон) аз организми модарӣ аз тухм баромада ё аз модар тавадлудшуда ба организми болиг монанд мешавад, вале хурд мешавад. Дар инкишофи постембрионалӣ чанин фақат месабзад ва ба балоғати чинсӣ мерасад.

Дар инкишофи **бавосита** (нодуруст, метаморфоз) аз тухм кирмак (личинка) мебарояд. Кирмак аз организми болиғ аз чиҳати сохт хеле фарқ мекунад. Кирмак ғизо мегирад, месабзад ва дар давоми муддати маълум узвҳои кирмак бо узвҳои организми ба воя расида иваз мешавад.

Бинобар ин, дар инкишофи нодуруст ба чойи узвҳои кирмак узвҳои ба организми болиғ ҳосил мешаванд. Инкишофи бавоситай постембрионалиро дар мисолҳо дида мебароем. Кирми астсидия (типи хордадорон, типи хурди кирмакхордадорон) аломатҳои асосии ҳайвонҳои хордадорон: хорда, наи асаб ва дар ҳалқум сўроҳиҳои ғалсамаро дар худ мучассам мекунад (расми 45).

Кирмак дар об озодона шино мекунад, баъд ба ашёи саҳттари қаъри об часпида, дучори метаморфоз мегардад. Думи алоҳидаи вай, мушакҳо, хорда нест шуда, наи асаб ба ҳуҷайраҳо чудо шуда, фагоситҳоро ҳосил мекунад. Аз наи асаби кирмакҳо танҳо гурӯҳи ҳуҷайра боқӣ мемонад, ки барои ҳосил кардани гиреҳи асаб иштирок мекунанд. Сохти астсидияи болиғ ба сохти ҳайвонҳои хордадор тамоман монанд нест. Сохти кирмаки астсидия далолат медиҳад, ки ин ҳайвон аз хордадорони барандаи ҳаёти озод ба вучуд омадааст.

Сабаби асосии ба вучуд омадани метаморфози астсидия





Расми 46.

Зинаҳои инкишофёбии метаморфози қурбоққа.

Дар чапи боло — сагмоҳии наеви аз тухм баромада, дар рости боло — оғозёбии метаморфоз, дар поён — қурбоққае, ки боқимондаи дум дорад.

бо ҳаёти муқимӣ бурдани вай вобаста аст. Шакли кирмаки амфибия (қурбоққа) — кафлесак (сагмоҳӣ) аст (расми 46). Барои кафлесак мавҷуд будани сӯроҳҳои ғалсама, раҳҳои паҳлӯй, дили дукамерагӣ, якто доираи гардиши хун хос аст.

Дар ҷараёни метаморфоз дар зери таъсири гормони ғадуди сипаршакли дар кафлесак дум ва узвҳои раҳҳои паҳлӯй нест мешавад. Шуш ва ду доираи гардиши хун инкишоф меёбад. Кафлесак бо як қатор аломатҳои худ (рахи паҳлӯй, соҳти дил, системаи гардиши хун, сӯроҳҳои ғалсама) ба моҳихо монанд аст.

Мисоли инкишофи бавосита — метаморфоз инкишофи ҳашаротҳо ҳам мисол шуда метовонад (расми 47). Гамбуск, кирмакҳои шабпарақ бо соҳти беруна, тарзи ҳаёт ва муҳити зист аз организмҳои болигӣ фарқ мекунанд. Аҷдоди онҳо ба кирми ҳалқадор монанд аст. Метаморфоз — бо дигаргуншавии тарзи ҳаёт ва муҳити зист вобаста аст.

Аҳамияти биологии инкишофи бавосита аз он иборат аст, ки кирмакҳо ва фардҳои болигӣ як намуд дар шароити гуногун зиндагӣ мекунанд, барои ҷои зист ва гизо рақобати байниҳам-дигарӣ зоҳир намекунанд. Фақат кирмакҳои организмҳои муқимӣ ё ки дар ҳолати паразитӣ зиндагӣ кунандаҳо озодона ҳаракат

Расми 47.

Зинаҳои инкишофи парвона бо дигаргуншавии пурра (метаморфоз): Аз тухм баромадани кирмак; ҳосил кардан зочаи кирмак; аз зоча баромадани шапалак.



карда, барои васеъ паҳн шудани намуд ёрӣ мерасонанд. Давраи инкишофи постэмбрионалӣ дар муддати гуногун давом карданаш мумкин аст. Ба тариқи мисол, давраи инкишофи кирми пилла 20—24 рӯз давом мекунад. Парвонаи болиб бошад 5—10 рӯз зиндагӣ мекунад. Кирмаки қурбоққа – кафлесақдар 2—3 моҳ ба қурбоққа мубаддал мегардад. Қурбоққаи болиғ якчанд сол зиндагӣ мекунад.

Инкишофи постэмбрионалӣ бо сабзиш якҷоя давом мекунад. Сабзиши тамоми умр ё ки дар як муддати муайян мешавад. Сабзиши дар давоми умр дар растаниҳо, кирмҳои тасмашакл, дар баъзе моллюскаҳо ва моҳиён мушоҳида карда мешавад. Аксарият ҳайаонҳо баъд аз ба балоғати чинсӣ расидан аз сабзиш мемонанд. Одам дар синну соли 20-25 аз сабзиш мемонад.



1. Инкишофи постэмбрионалиро ба қадом намудҳо тақсим кардан мумкин аст?
2. Инкишофи бевоситаро бо мисолҳо фаҳмонед.
3. Метаморфози ассидияро фаҳмонда диҳед.
4. Аҳамияти биологии инкишофи метаморфозӣ аз чиҳо иборат аст?
5. Инкишофи постэмбрионалӣ гуфта чиро меноманд?

§ 45. Таъсири муҳити беруна ба инкишофи чанин

Таъсири омилҳои муҳити беруна дар давраи ҳомила ҳам, дар давраи баъд аз он ҳам мушоҳида карда мешавад. Асосан, чанин ба таъсири омилҳои муҳити беруна ниҳоят таъсирнок мешавад.

Ба омилҳои барои инкишофи ҳомилай одам таъсиркунанда алкогол, никотини таркиби тамоку, моддаҳои гиёҳвандӣ дохил мешавад. Ин моддаҳо нафақат ба саломатии инсон зарар мерасонанд, балки ба мутатсияи хромосома ва генҳои ҳӯҷайраҳои ҷинсӣ сабаб шуданашон мумкин аст. Дар натиҷаи бордоршавии ҳӯҷайраи тағиیرёфта қобилияти зиндагии ҳомилай ҳосилшуда суст мегардад, нодуруст инкишоф меёбад ва кӯдакони маъюбу маҷрӯҳи гуногун таваллуд мешаванд.

Аз тарафи модари ҳомиладор ҳатто ки дар миқдори ниҳоят кам истеъмол кардани алкогол, никотин, моддаҳои гиёҳванд ба инкишофи ҷисмонӣ ва рӯҳии ҳомила таъсири манғӣ расонда, сабаби таваллуди кӯдакони заиф ва касал шуданаш мумкин аст. Дар давраи постэмбрионаӣ ҳам ба инкишофи организм омилҳои абиотикӣ: ҳарорат, рӯшнойӣ, намӣ, оксиген, пайвастаҳои кимиёвии гуногун таъсири калон расонда, инкишофро тезондан ё ки суст карданаш мумкин аст. Кӯдакони замони ҳозира нисбат ба кӯдакони 50-100 сол пеш тезонидани инкишофи функсияҳои ҷисмонӣ мушоҳида карда шуда истодааст. Ин ҳодисаро **акселератсия** (лотинӣ, тезонидан) меноманд.

Гомеостаз. Қатъи назар аз дигаргуншавии омилҳои беруна, ҳусусияти соҳт ва доимияти муҳити дохилии ҳудро дигаргун накарда, ба як маром ниғаҳдоштани организмҳоро **гомеостаз** меноманд. Барои таъмин кардани гомеостаз, доимигӣ ва яклухтии соҳти морфологии организм регенератсия аҳамияти калон дорад. Ҳодисаи аз нав барқарор шудани (таҷдид) ҳӯҷайраҳо, бофтаҳо ва узвҳои шикастхӯрда ё ки дар давоми ҳаёту фаъолияти организм дар натиҷаи ягон таъсир муддати зиндагиаш ба охир расида **регенератсия** номида мешавад.

Барои ниғаҳ доштани доимигии муҳити дохилӣ ҳамаи

системаҳои организм якчоя иштирок мекунанд. Дар натиҷа, доимигии ҳарорат, таркиби кимиёвии ионҳо ва газҳо, фишори хун, суръати нафасгирӣ ва таппиши дил, мубодилаи моддаҳо дар меъёри муайян нигаҳ дошта мешавад.

Анабиоз. Ҳангоми ба вуҷуд омадани шароити номусоид дар организмҳо ҳеле суст ё баъзан организмҳо ба шароити муҳите, ки барои давом кардани ҷараёнҳои ҳаётии организмҳои душвор дучор мешаванд. Дар ҳамин шароитҳо организмҳо ба ҳолати анабиоз (“ана” – нав, “биос” – ҳаёт) мегузаранд. Дар организмҳои ҳолати анабиоз мубодилаи моддаҳо суст мегардад ё ки қариб муваққатан боздошта мешавад. Ба анабиоз спораҳои микроорганизмҳо, систа ва тухмҳои ҳайвонот, дон ё ки донаки растаниҳо мисол шуда метавонад.



1. Дар давраи инкишофи постэмбрионалий чӣ ҳел омилҳои абиотикий таъсир мерасонад?
2. Акселератсия чист? Сабаби он дар чист?
3. Гомеостаз гуфта чиро меноманд?
4. Анабиоз чист ва ба он мисолҳо биёред.

§ 46. Қонуниятҳои умумии инкишоф. Қонуни биогенетикий. Қонуни монандии эмбрионҳо (ҷанинҳо)

Ҳамаи организмҳои бисёрхӯҷайра ба воситаи якто ҳуҷайратухми бордоршуда (зигота) инкишофт мейбад. Инкишофи ҷанини организмҳои як тип аз бисёр тараф монанд аст.

Дар давраи инкишофи эмбрионалии ҳамаи ҳайвонҳои ҳордадор скелети доҳилӣ-ҳорда ташаккул мейбад, наи асаб ҳосил мешавад, дар қисми пеши ҳалқум сӯрохиҳои ғалсама пайдо мешавад. Ҷанини мӯҳрадорон дар зинаи аввали инкишофт ҳеле монанданд (расми 48). Ин далелҳо пештар дар қонуни монандии эмбрионҳо аз тарафи К.Бер оварда шудааст.

Исботи қонуни монандии эмбрионҳо: «Эмбрион дар давраи аввали инкишофт дар ҳадди тип аз ҷиҳати аломатҳои умумӣ монанд мешавад». Монандии инкишофи ҷанини организмҳои гурӯҳи систематикии гуногун исботи ягонагии пайдошавии онҳо аст.

Баъдтар дар инкишофи эмбрионалй аломатҳои ба синф, оила, намуд ва дар охир аломатҳои хоси фардӣ инкишоф мейбад. Дар ҷараёни инкишофи эмбрион ҷудошавии аломатҳо, **дивергенсияи эмбрионалй** номида мешавад.

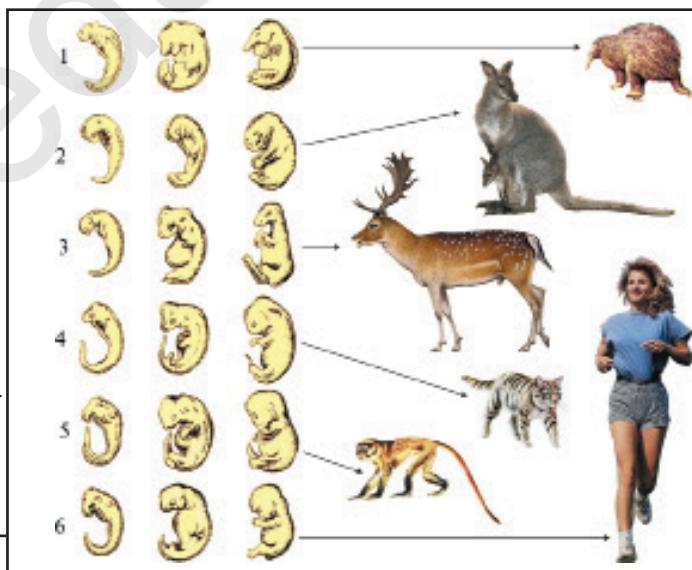
Дар инкишофи таърихии як намуд аломатҳои хоси ин ё ки вай гурӯҳи систематикӣ акс мейбад. Организм дар давраи инкишофи худ дигаргунни доимӣ дорад. Мутатсия дар давраи аввалини ҳомила зери таъсири генҳо ба дигаргуншавии соҳт ва мубодилаи моддаҳо меорад. Аломатҳои дигаргуншуда дар ҷараёни оянда аҳамияти қалон дорад. Муғҷаи ибтидоии хорда ба ҳосилшавии найҷаи асад таъсир мерасонад. Нест шудани он инкишофро бозмедорад.

Барои ҳамин ҳам тағйиротҳои зинаҳои аввалин ба ақиб мондан ё ки ба нобуд шудан меорад. Тағйиротҳои зинаҳои оянда ба аломатҳои камаҳамият таъсир карда, аломатҳои барои организм фойданокро пайдо мекунад ва ин тағйирот дар интиҳоби табии интиҳоб шуда меравад. Дар зинаҳои инкишофи эмброналии ҳайвонҳои ҳозиразамон пайдо шудани аломатҳои ба аҷдодҳо монанд аз нав ташаккулёбии эволюционии соҳти узвҳоро нишон медиҳад. Организм дар ҷараёни инкишофи худ

Расми 48.

Монандии ҷанини мӯҳрадорон:

- 1 • клоакадорон (еҳидна);
- 2 • ҳалтадорон (кенгуру);
- 3 • ҷуфтсумдорон (гавазн);
- 4 • даррандагон (гурба);
- 5 • приматҳо (маймун);
- 6 • инсон.



зинаи якхүчайрагй (зигота)-ро мегузарад, яъне зинаи ибтидоии амёбашаклро бо тарзи филогенетикй такрор мекунад. Дар ҳамаи сутунмӯҳрадорҳо дар дараҷаи соҳти олӣ бошанд ҳам, даставвал хорда пайдо шуда, баъд ба сутунмӯҳра табдил меёбад. Дар аҷододҳои онҳо бошад хорда тамоми умр нигоҳ дошта шуда буд. Дар ҷараёни инкишофи эмбрионалий дар паррандагон ширхӯрон ва дар одам дар атрофи ҳалқум ғалсама мешавад.

Дар зинаҳои ибтидоии ҷанини одам соҳти дил ба моҳиён монанд: якто меъдача ва якто даҳлезча иборат буда, доираи гардиши хун якто мешавад. Дар давраи эмбрионии китҳои бедандон дандон пайдо мешавад. Ин дандонҳо милкро сӯроҳ карда намебароянд, балки тақсим шуда, нест мешавад. Мисолҳои дар боло овардашуда дар байни инкишофи фардӣ (индивидуалий) ва инкишофи таърихӣ вобастагиро нишон медиҳад. Ин вобастагӣ дар **қонуни биогенетикии олимҳои олмонӣ** Мюллпер ва Геккел ифодаи худро ёфтааст. Ҳар як индивид (фард) дар инкишофи индивидуалии худ (онтогенез) инкишофи таърихии намуди худро (филогенез) муҳтасар такрор мекунад, яъне такроршавии муҳтасари филогенез дар онтогенез **қонуни биогенетикий** номида мешавад.



1. Аз тарафи К.Бэр қадом қонун пешниҳод карда шуда буд?
2. Дивергенсияи эмбрионалий гуфта чиро меноманд?
3. Қонуни биогенетикий аз тарафи қадом олимҳо пешниҳод карда шуда буд? Онро дар асоси мисолҳо фаҳмонед.



§ 47. Таърихи инкишофи генетика

Генетика аз калимаи юнонии “geneikos” гирифта шуда, маъни “таваллуд, пайдоиш” -ро мефаҳмонад. Мағҳуми генетика соли 1906 аз тарафи олими англис В. Бетсон ба фан дохил карда шудааст. Генетика — ду хусусияти организмро: ирсият ва тағийирпазириро меомӯзад.

Ирсият — ин хусусияти гузоштани алломатҳо ва хосиятҳои хоси худро ба авлодҳои оянда мондан, яъне аз насл ба насл додан мебошад.

Дар натиҷаи ирсият ҳамаи фардҳои як намуд ба яқдигар монанд мешаванд. Ирсият имкон медиҳад, ки дар ҳайвонҳо, растаниҳо ва микроорганизмҳо аз насл ба насл алломатҳои хоси намуд, зот, навъ, штаммҳо нигоҳ дошта, гузаронда мешавад.

Тағийирпазирӣ — қобилияти алломат ва хусусиятҳои нав пайдо кардани организмҳо мебошад. Дар натиҷаи тағийирпазирӣ фардҳои як намуд аз яқдигар фарқ мекунанд. Пас, ирсият ва тағийирпазирӣ хосиятҳои ба ҳамдигар зид ва лекин ба яқдигар вобастаи организмҳо мебошад. Дар натиҷаи ирсият монандии намуд нигоҳ дошта мешавад ва баръакс, дар натиҷаи тағийирпазирӣ намуди гуногун пайдо мешавад. Тафовути байнӣ фардҳои як намуд аз тағиири генотипи организм вобаста аст. Тағийирпазирӣ бо шароитҳои муҳити беруна ҳам вобастагӣ дорад.

Фанни **генетика** дар организмҳо мавҷудияти аз насл ба насл дода шудани алломат ва хусусиятҳоро таъминкунанда воҳидӣ

ирсии “**ген**” номидашударо исбот мекунад. Генҳо ба авлодҳои оянда бо роҳи афзоиш дода мешаванд. Мачмӯи ҳамаи генҳои як организми муайян **генотип** номида мешавад. Мачмӯи ҳамаи аломат ва хусусиятҳои организмро **фенотип** меноманд. Чӣ хел будани фенотипи организмҳои зинда ба генотипи он ва бо дараҷаи муайян ба шароити омилҳои муҳити беруна вобаста аст.

Вазифаҳои дар пеши фанни генетика истода зеринҳо мебошанд:

- Санчиши соҳт ва вазифаҳои асосҳои моддии ирсият – хромосома ва генҳо;
- Муайян кардани қонуниятҳои гузаштан ва инкишофи аломат ва хусусиятҳои организмҳо ба авлодҳои оянда;
- Кашф кардани пайдоиши тағийирпазирии ирсии дар организмҳо зери таъсири омилҳои гуногуни физикий ва кимиёвӣ;
- Кор карда баромадани усулҳои самараноки барои оғаридани навъҳои растаниҳо, зотҳои ҳайвонҳо, штаммҳои сермаҳсули микроорганизмҳо барои эҳтиёчи инсон;
- Омӯзиши сабабҳои пайдоиши касалиҳои ирсии гуногун дар одамҳо, пешгирий кардани онҳо ва ёфтани усулҳои самараноки табобат.

Барои ҳал кардани ин вазифаҳо фанни генетика аз як қатор усулҳо истифода мебарад. Онҳо чунинҳо мебошанд:

Дурагакунӣ. Моҳияти ин усул аз омӯхтани ирсишавии волидони дар натиҷаи дурагакунӣ гирифташуда иборат аст.

Ситогенетикӣ. Ҳангоми истифодабарии ин усул бо ирсишавии аломатҳои волидон якбора ҳолати хромосомаҳо бо ёрии микроскопҳои маҳсус омӯхта мешавад.

Генетикии молекулавӣ. Ба воситаи усулҳои маҳсус асосҳои моддии ирсият – соҳт ва вазифаи ДНК ва РНК омӯхта мешавад.

Онтогенетикӣ. Бо ёрии ин усул дар тараққиёти инкишофи шахсии (индивидуалӣ) организмҳо – онтогенез таъсири омилҳои генотип ва муҳити беруна, чӣ хел таъсир кардани онҳо ба намоён шудани фенотип омӯхта мешавад.

Муҳандисии генетикӣ. Бо ёрии ин усул генҳои ноёби як организм ба организми дигар кӯчонда гузаронда мешавад.

Таърихи инкишофи фанни генетика. Дар таърихи инкишофи фанни генетика марҳала(зина)-ҳои асосии зеринро номбар кардан мумкин аст:

Марҳалаи якум. Кашф карда шудани қонуниятҳои ирсият ва ирсишавӣ аз тарафи Г.Мендел ва ҳамкасбони ў.

Марҳалаи дуюм. Кашф карда шудани назарияи хромосомаи Т.Морган ва инкишофи он.

Марҳалаи сеюм. Тадбиқ карда шудани комёбихои фан-ҳои кимиё, физика, кибернетика ва ғ. Ин марҳала асосан бо истифодабарии усулҳои микроскопияи электронӣ, ташхиси рентгеноструктуравӣ вобаста аст.

Ба инкишофи фанни генетика бисёр олимони ҳориҷӣ ҳиссаи худро гузоштаанд. Дар Ӯзбекистон ҳам дар соҳаи генетика олимони бисёр корҳои илмӣ-тадқиқотиро бурдаанд ва барои рушди фанни генетика ҳиссаи муносиб гузоштаанд. Ин олимони мамлакатамон академикҳо Ҷ.А.Мусаев, О.Чалилов, Н.Назаров, С.Мираҳмадов, А.Абдукаримов, Абдуллоев ва дигарон мебошанд.

Ҳангоми омӯзиши усулҳои дурагакунии ирсият аз аломатҳои генетикии зерин истифода мебаранд:

Дурагакунӣ бо аломати “х” ифода карда мешавад. Организми модарӣ бо аломати “” (оинаи Зўҳра-Венера), аломати организми падарӣ “” (сипар ва найзаи Марс) ифода карда мешавад. Дар пеши организмҳои волидайн ҳарфи “Р” (лотинӣ “Parents – волидайн) гузошта мешавад. Гаметаҳои дар организми волидайн ва дурагаҳо ҳосилшаванда бо ҳарфи “G” ифода карда мешавад. Авлоди дурагаи якуми дар натиҷаи дурагакунӣ гирифташуда бо аломати – F_1 , дурагаи авлоди дуюм бо аломати – F_2 ва ғайра ишорат карда мешавад. Ҳарфи лотинии “F” аз калимаи лотинии “ Filio” гирифташуда, маънои кӯдакон, наслро мефаҳмонад. Дурагаҳои авлоди якумро (F_1) бо организмҳои гомозиготаи доминант ё ки ретсессив боз дурага кардан дурагакунии таҳлилӣ ё ки **бекросс** номида мешавад. Авлоди гирифташуда бошад, бо тарзи F_b ишорат карда мешавад.



1. Ирсият гуфта чиро меноманд? Бо мисолҳо фаҳмонед.
2. Тағийирпазирӣ гуфта чиро меноманд?
3. Таърихи инкишофи фанни генетика аз чӣ хел марҳалаҳо иборат аст. Ба ҳар як марҳала эзоҳ дижед.
4. Аз олимони Ўзбекистоние, ки дар соҳаи генетика корҳои илмӣ–тадқиқотӣ бурдаанд, киҳоро медонед?

§ 48. Қонунҳои Г.Мендел. Дурагакуни моногибридӣ

Қонуниятҳои ирсият бори аввал аз тарафи олими чех Грегор Мендел соли 1865 эълон гардида буд. Ба тадқиқотҳои ў вақти дароз баҳои муносибро надоданд. Соли 1900 тадқиқотҳои Г.Менделро се олими забардасти голландӣ Г. де-Фриз, Э.Чермак ва К.Корренс аз нав қашф ва тасдиқ карданд. Аз ин сабаб, соли 1900-ум соли асосгузоштai соҳаи нави биология - фанни генетика ҳисоб мешавад. Г.Мендел дар таҷрибаҳои худ мувофиқӣ як аломат, баъд ду ва ниҳоят се ва аз вай зиёд аломатҳо тамоман фарқуниҳои навъҳои нахӯдро дурага кард. Дурагаҳои ҳосилшуда дар давоми якчанд авлод (F_1 , F_2 , F_3) аз санчиш гузаронда шуд. Дар ин барои омӯзиши ҳар як авлоди растаниҳои дурага эътибори алоҳида дода шуд.

Г.Мендел таҷрибаҳои худро дар болои нахӯд гузаронд. Масалан, навъҳои гулҳояш сафед ва сурх, пояш баланд ва паст, донҳояш зард ва сабз, чиндор ва ҳамвор мешаванд. Ҳар яки ин ҳусусиятҳо аз насл ба насл мегузаранд. Нахӯд асосан худ бо худ гардолуд мешавад, лекин аз берун ҳам гардолуд шуданаш мумкин аст.

Аломатҳои ирсие, ки Мендел дар нахӯд муайян кардааст.

Аломатҳо	Доминантӣ	Ретсессивӣ
шакли дон	Ҳамвор(суфта)	чиндор
ранги дон	зард	сабз
ранги гул	сурх	сафед
дарозии поя	дароз	кӯтоҳ
шакли лӯбиё	лӯбиёи содда	лӯбиёи буғумдор

Мендел усули гиридологии (дурагакунӣ) санчишро – усули

дурагакунии аз яқдигар аз ҷиҳати аломатҳои муайян фарқкунанда волидайнро истифода бурд ва дар якчанд авлодҳо чӣ хел намоён шудани аломатҳои мушоҳидакардашударо омӯҳт. Ў бо роҳи таҳлилкунӣ аз аломатҳои гуногуни растаниҳо як ё ки якчандто аломатҳои бо ҳамдигар зидро ҷудо карда гирифт ва дар якчанд авлодҳои пайиҳамоянда чӣ хел намоён шудани онҳоро мушоҳида кард. Моҳияти таҷрибаҳои Мендел аз ҳамин иборат аст, ки барои аниқ ба ҳисоб гирифтани аз ҷиҳати миқдорӣ намоён шудани аломатҳо дар ҳама индивид (фард)-ҳо эътибор дода буд. Ин ба ў барои асос гузоштани қонунияти миқдории ирсият имкон дод.

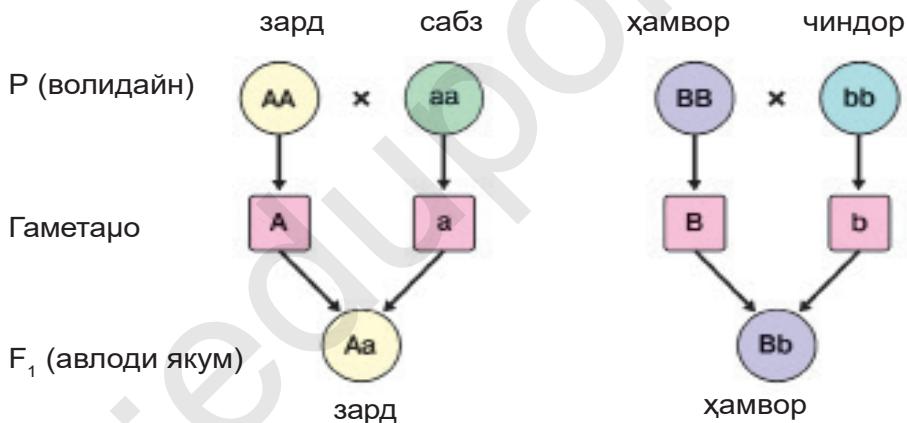
Усули истифодабурдаи Мендел – усули **дурагакунӣ** номида мешавад. Дурагакуни организмҳои аз яқдигар бо як ҷуфт аломатҳо фарқкунандаро **дурагакуни моногибридӣ** меноманд. Дурагакуни организмҳои волидайнро, ки бо ду ҷуфт аломатҳо фарқ мекунад, **дурагакуни дигибридӣ** ва ниҳоят, дурагакуни организмҳои бо се ва аз вай зиёд аломатҳо фарқкунандаро **дурагакуни полигибридӣ** меноманд.

Дурагакуни моногибридӣ. **Дурагакуни моногибридӣ** гуфта, дурагакуни бо як ҷуфт аломатҳо фарқкунандаи волидайнро меноманд. Таҳлил кардани қонуниятҳои ирсиятро Мендел аз дурагакуни моногибридӣ сар кард. Масалан, дурагакуни нахӯди гули сурх ва сафедро, нахӯди дони зард ва сабзро ба дурагакуни моногибридӣ мисол карда овардан мумкин аст. Дар таҷриба растаниҳои нахӯди дони зард ва дони сабз дурага карда шавад, дар авлоди гирифташудаи якум дони ҳамаи нахӯдҳо зард мешавад. Аломати муқобил, яъне зид (ранги сабзи дон) гуё, ки нест мешавад. Якхелагии дурагаҳои авлоди якуми Мендел бо ҳамин тарз намоён мешавад. Аломати аз ранги зарди донҳо иборат гуё, ки барои пайдо шудани аломати ранги сабзи дон роҳ намедиҳад ва ҳамаи дурагаҳои авлоди якум F_1 зард (як хел) шуда мемонад.

Бартарии аломати доминантӣ, худи аломати бартаришуда **аломати доминантӣ** номида мешавад. Қонуни якуми Мендел – **қонуни доминантӣ** ё ки **қонуни якхелагӣ дар авлоди якум** номида мешавад.

Дар мисолҳои аз назар гузарондашуда шаклҳои зард ва ҳамвории дон, ранги сурхи гул нисбат ба дони сабзи чиндор, ранги сафеди гул доминантӣ (бартарӣ) меқунанд. Аломате, ки муқобил ва дар F_1 , намоён намешавад, **аломати ретсессив** номида мешавад. Аломатҳои доминантӣ бо ҳарфи калон (A), аломатҳои ретсессивӣ бошад, бо ҳарфи хурд (a) ифода карда мешавад.

Агар дар генотипи организм дуто як хел ген бошад, ин хел организмро **организми гомозигота** меноманд. Организми гомозигота доминант (AA ё ки BB), ретсессив (aa ё ки bb) шуданаш мумкин. Агар генҳо аз яқдигар фарқ қунад, яъне яке доминант, дуюм ретсессив (Aa ё ки Bb) бошад, организм ин хел генотипдор **организми гетерозигота** номида мешавад.



Ба қонуни якуми Мендел чунин таъриф додан мумкин аст: “Агар организмҳои гомозиготаи бо як ҷуфт аломатҳо фарқунанд ба яқдигар дурага карда шавад, дурагаҳои авлоди якум F_1 ба якто аломати волидайн соҳиб шуда, ҳамаи онҳо аз ҷиҳати фенотип ва генотип як хел мешаванд”. Яъне, ранги дон (зард ва сабз) ва шакли дон (ҳамвор ва чиндор)-и навъҳои растании нахӯд бо яқдигар дурага карда шуда, дар авлоди якум F_1 дурагаҳои зард ва ҳамвор гирифта мешавад.

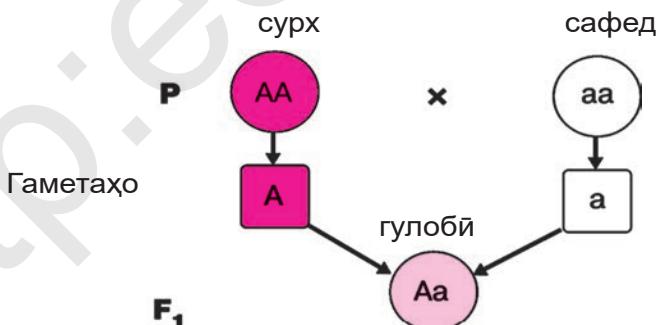
Қонуни дуюми Мендел (таҷзияи аломатҳо). Агар дар таҷрибаи боло гирифташуда авлодҳои якуми гетеризиготаи F_1

бо яқдигар дурага карда шаванд, дар авлоди дуюм F_2 таҷзияи аломатҳо дида мешавад: растаниҳои дар худ ҳар ду аломатҳои волидайн доранд, бо нисбатҳои муайян пайдо мешаванд: 3/4 (75 %) қисми дурагаҳои гирифташуда ба аломати доминантӣ ва 1/4 (25 %) қисми онҳо ба аломати ретсессивӣ соҳиб мешаванд.

Дар натиҷаи дурагакуни организмҳои гетерозигота қисми муайянни авлодҳои ҳосилшуда аломатҳои доминантиро, қисми дигараш бошад, аломатҳои ретсессивиро намоён мекунад. Ин қонуни дуюми Мендел **қонуни таҷзияи аломатҳо** номида мешавад. Ҳамин хел карда, қонуни дуюми Мендел қонуни таҷзия (тақмимот) буда, ба он чунин шарҳ додан мумкин аст: дар натиҷаи байни худ дурагакуни дуто авлоди якуми F_1 гетерозигота дар авлоди дуюми F_2 таҷзияи зерин дида мешавад: мувофиқи фенотип 3:1, мувофиқи генотип 1 : 2 : 1.

Дар авлоди дуюми F_2 25 % организмҳо гомозиготаи доминантӣ (AA), 50 % гетерозиготаи доминантӣ (Aa), 25 % гомозиготаи ретсессивӣ (aa) ҳосил мешавад.

Доминантии нопурра (чала). Дар таҷрибаҳои Мендел дони зарди нахӯд нисбат ба дони сабз, ранги сурхи гул нисбат ба ранги сафеди гул пурра доминантӣ мекунад. Лекин, дар табиат ҳангоми бо яқдигар дурагашавии баъзе растаний ва ҳайвонҳо ҳама вақт ҳам ин ҳодиса намоён намешавад. Баъзан аломатҳои волидайни дар

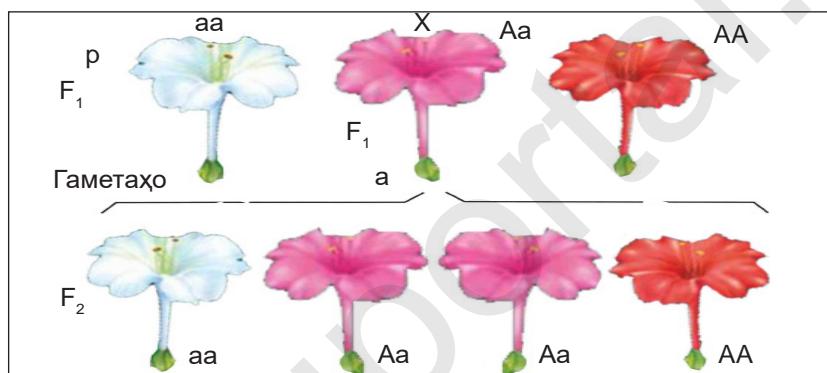


дурагакунӣ иштироккарда дар дурагаҳо дар ҳолати мобайнӣ ирсӣ шуданаш мумкин, яъне доминантӣ нопурра (чала) мешавад.

Дар гетерозиготаҳо аломатҳо дар аксарият ҳолатҳо мавқеъи мобайнӣ дорад, яъне доминантӣ нопурра (чала) шуданаш

мумкин аст. Дар поён натичаҳои дкрагакунии ду шакли ирсии гули намозшомгул нишон дода шудааст. Ранги гули ҳамаи дурагаҳои авлоди якум ранги гулобӣ ҳосил меқунанд, яъне ирсият мавқеъи мобайнидорад.

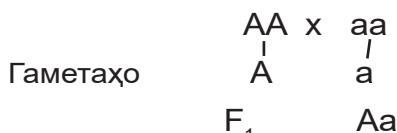
Агар растанини гули гулобии дар авлоди якум гирифташуда худ ба худ дурага карда шавад, дар авлоди дуюм нисбат аз ҷиҳати фенотип ва генотип як хел, яъне $1 : 2 : 1$ мешавад (расми 49).



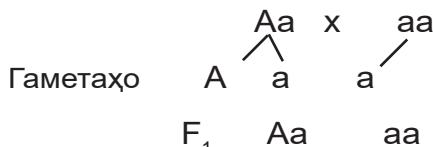
Расми 49. Доминантни нопурра дар намозшомгул.

Доминантни нопурра, яъне ирсияти мобайни дар меваи қулуфнай, соҳти парҳои паррандаҳо, ранги парҳои мурғи андалуз, аломатҳои биокимёвии одам ва ҳоказоҳо дидан мумкин аст.

Дурагакунии таҳлилий (Бекросс). Дар ирсишавии доминантни пурра ҳангоми дурагакунии авлоди якум дурагаҳои моногибридиӣ ки аз тарафи Мендел гирифта шуда буд, аз фенотипи онҳо гомозигота ё ки гетерозигота будани онҳоро муайян карда намешавад. Барои ҳамин организми генотипи ноаниқ бо организми гомозиготаи ретсессив аз нав дурага карда мешавад ва он дурагакунии таҳлилий (бекросс) номида мешавад. Дурагакунии таҳлилий (бекросс) – ин дурагаҳои авлоди якумро бо организмҳои гомозиготаи ретсессивӣ аз нав дурага кардан мебошад. Агар организми доминант гомозигота бошад, дар авлоди якуми он яхелагӣ дидан мешавад, яъне таҷзия рӯй намедиҳад.



Агар авлоди якум гетерозигота бошад, тақсимшавӣ бо нисбати 1 : 1 аз ҷиҳати фенотип ва генотип ба вуҷуд меояд.



Ин гуна натиҷа яке аз организмҳои волидайн (сурх) гетерозигота буда, ду ҳел гамета ҳосил карданашро бевосита исбот мекунад.

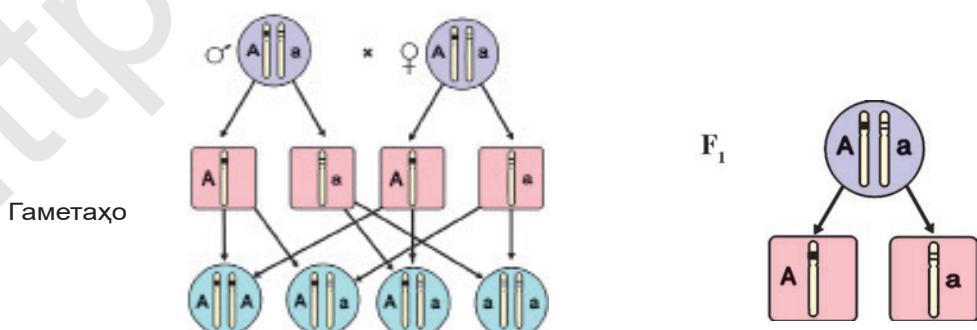
Гипотезаи софии гаметаҳо. Ба фикри Мендел омилҳои ирсӣ ҳангоми ҳосилшавии дурагаҳо ҷудо намешаванд, балки бетағири нигаҳ дошта мешаванд. Дурагаҳои авлоди якум (F_1), ки аз дурагакунии организмҳои бо аломатҳои ба ҳам зид ҳосил шудаанд, дар худ аломатҳои муқобили доминантӣ ва ретсесивиро мӯчассам мекунанд. Дар афзоиши ҷинсӣ пайвастагии авлодҳо бо ҳӯҷайраҳои ҷинсӣ, яъне бо гаметаҳо ба амал гузашта мешавад. Ҳар як гамета аз ҷуфтӣ омилҳои ирсӣ фақат ба яктоаш соҳиб мегардад. Дар натиҷаи бордоршавӣ аз омезиши (пайвастшавии) ду гаметаи бо аломатҳои ресесивӣ (aa) аломатҳои ретсесивӣ дар фенотип намоён мешавад. Дар гомозиготаи аз ду гаметаи бо аломатҳои доминантӣ ҳосилшуда (AA) ё ки гетерозиготаи аз гаметаҳои доминантӣ ва ретсесивӣ ҳосилшуда (Aa) барои пайдоиши организми бо аломати доминантӣ сабаб мешаванд.

Ҳамин ҳел карда, дар авлоди дуюм (F_2) барои намоён шудани аломати ретсесивӣ бояд ба ду шарт амал карда шавад: 1) агар дар дурагаҳо омилҳои ирсӣ бетағири нигаҳ дошта бошад; 2) агар дар ҳӯҷайраҳои ҷинсӣ (гаметаҳо) аз ҷуфтӣ генҳои аллелӣ фақат яктоаш бошад. Мендел дар тақсимшавии аломатҳо дурагакунии байниҳамдигарии организмҳои гетерозиготаро аз ҷиҳати генетикий ба воситаи софии гаметаҳо ва аз генҳои аллелӣ фақат яктои онҳоро дар худаш нигаҳ доштани гамета фаҳмонда дод.

Асосҳои ситологии аз насл ба наслгузарӣ. Дар шаклҳои гетерозигота вақте ки ба гипотезаи софии гаметаҳо таъриф дода шуда буд, дар бораи митоз ва мейоз ҳоли ҳеч чиз маълум набуд. Дар вақти ҳозира дар асоси комёбиҳои фанни ситология қонунҳои Мендел ба асосҳои мустаҳками ситологӣ соҳиб шуд.

Дар ҳар яки растаниҳо ва ҳайвонҳо хромосомаҳо дар як микдори муайян мешаванд. Дар ҳуҷайраҳои соматикий шуморай ҳамаи хромосомаҳо ҷуфт, яъне дар ҳолати диплоидӣ, дар ҳуҷайраҳои ҷинсӣ бошад, дар ҳолати гаплоидӣ (тоқ) мешавад. Дар мейоз аз ҳар як хромосомаҳои гомологии ҷуфт дар гаметаҳо яктоаш монданашро фаҳмидан осон аст. Азбаски, ҳамин хел бошад, дар ҳар як ҷуфт якторӣ ген мемонад. Вақте ки маҷмӯи диплоидии хромосомаҳо ба вучуд меояд, ҷуфти хромосомаҳо ва генҳои онҳо барқарор, яъне боз пайдо мешавад. Организмҳои волидайни ибтидой гомозигота буда, дар яктоаш хромосомаи гени доминантӣ (A), дар дигараш хромосомаи гени ретсессивӣ (a) бошад, дурагаҳои авлоди якум гетерозигота (Aa) буданашро фаҳмидан мумкин аст. Дар индивид(фард)-ҳои гетерозигота (Aa) дар вақти ба воя расидани ҳуҷайраҳои ҷинсӣ дар ҷараёни мейоз хромосомаҳои гомологӣ ба гаметаҳои гуногун мегузаранд ва дар гаметаҳо аз ҳар як гени ҷуфт якторӣ мемонад.

Дар дурагакуни моногибридӣ асосҳои ситологии таҷзияи аломатҳо аз ҳамин иборат аст, ки дар натиҷаи мейоз хромосомаҳои гомологӣ аз ҳамдигар ҷудо шуда, ҳуҷайраҳои маҷмӯи гаплоидӣ ҳосил мешаванд.



Генҳои аллел. Гени рангҳои зарду сабзи нахӯд ва ранги сафеду сурхи гулҳо ва ғайраҳоро муайян мекунад, ана ҳаминҳел генҳои ҷуфтанд. Ҷуфти генҳое, ки яқдигарро инкор мекунанд, **генҳои аллелӣ** номида мешавад. Генҳои ранги зард ва сабзи дони нахӯдро муайян мекунанд, генҳои аллелӣ (аллелҳо) мебошанд. Генҳои аллелӣ аз хромосомаҳои гомологӣ, яъне ҷуфт ҷой мегиранд. Барои ҳамин ҳам дар ҷараёни мейоз онҳо ба гаметаҳои гуногун мегузаранд.



1. Вақте ки Мендел ба гипотезаи соғии гаметаҳо таъриф дода буд, дар фан ҷиҳо маълум набуд?
2. Дар ҳуҷайраҳои соматикӣ шумораи ҳамаи хромосомаҳо дар чӣ ҳел ҳолат мешавад?
3. Дар дурагакунии моногибридӣ асосҳои ситологии тақсимшавии аломатҳо аз ҷӣ иборат аст?

§ 49. Машғулоти лаборатории 6. Ҳалли масъалаҳо доир ба дурагакунии моногибридӣ

1. Мурғе, ки точи гулмонанд дорад (A), точи оддӣ ретсессивӣ (a). Дар таҷриба мурғоне, ки точи гулмонанд доранд, бо ҳурӯси оддӣ дурага карданд. Генотип ва фенотипи дурагаи F_1 ҷӣ гуна мешавад?

а) Агар F_1 -ро байнӣ ҳуд дурага кунанд, дар F_2 ҷӣ гуна дигаргунӣ мешавад? б) Агар F_1 -ро бо ҳурӯсе, ки точи оддӣ дорад, дурага кунанд, ҷӣ мешавад?

2. Дарозии паҳми миёнаи ҳаргӯш доминантӣ (B), паҳми кӯтоҳ аломати ретсессивӣ (b) ба ҳисоб меравад. Аз рӯи мисолҳои поён фаҳмонед, ки генотипи организмҳои дурага қадом фенотипро ба ҳуд мегирад?

$$Bb \times Bb; \quad BB \times bb; \quad Bb \times BB.$$

3. Помидори сурҳро (A) аз болои помидори зард (a) доминантӣ мекунад. Дар таҷриба организмҳои волидайнӣ соҳиби ранги сурҳ буданд, вале бъди дурагакунӣ $3/4$ -и онҳо помидори сурҳ, $1/4$ -и онҳо помидори зард ҳосил намуданд. Генотипи дурагаи волидайн ва F_1 -ро муайян кунед.

4. Шаклҳои ҳосилшоҳи маҳдуднашуда (S) ва ҳосилшоҳи маҳдудшудаи (s) ғӯза бо яқдигар дурага карда шуд. Генотип ва фенотипи авлодҳои F_1 ва F_2 ро муайян кунед.

§ 50. Дурагакунии дигибридӣ. Қонуни сеюми Мендел

Организмҳо аз яқдигар бо бисёр алломатҳо фарқ мекунанд. Қонуниятҳои ирсишавии ду ва аз он зиёд алломатҳоро ба воситаи дурагакунии дигибридӣ ва полигибридӣ омӯхтан мумкин аст.

Дурагакунии шакли организмҳои волидайне, ки бо ду ва аз он зиёд ҷуфти алломатҳо фарқ мекунанд, дурагакунии **дигибридӣ** ё ки **полигибридӣ** меноманд.

Барои санҷидани дурагакунии дигибридӣ Мендел ду растани гомозиготии нахӯдро, ки бо ду ҷуфт алломатҳо фарқ мекунад: ранг (зард ва сабз) ва шакли (ҳамвор ва чиндор) дон, байни ҳамдигар дурага кард. Ранги зард (A) ва шакли ҳамвори (B) дони нахӯд доминант аст ва ранги сабз (a), шакли чиндори (b) дон ретсессив мебошад. Ҳар як растаний як типи гаметаро ҳосил мекунад. Ҳангоми дурагакунии ин хел гаметаҳо ҳамаи наслҳои ҳосилшуда як хел мешаванд, яъне зард ва ҳамвор.

Дар авлоди якум аз ҳар як генҳои аллелӣ фақат якеи онҳо дар гаметаҳо ҷой мегирад. Яъне, дар вақти мейози якум дар натиҷаи тақсим шудани гени A бо гени B дар як гамета ё ки бо гени в мегалтад, айнан ҳамин тавр, гени a бо B ё ки бо гени в дар як гамета ҷой гирифта метавонад.

Дар ҳар як организм бисёр ҳучайраҳои ҷинсӣ ҳосил мешавад. Аз рӯи ҳисоби статистикий, дар ҳар як дурагакунӣ 4 хел гаметаҳо дар миқдори якхела (25 %) AB, Ab, aB, ab ҳосил мешаванд. Дар натиҷаи бордкоршавии гаметаҳои як организм бо гаметаҳои организми дигар тасодуфан воҳӯрда метавонанд. Инро бо ёрии панҷараи Пеннет осон аниқ кардан мумкин аст. Дар панҷараи Пеннет ба таври горизонталӣ гаметаҳои як организм, аз ҷиҳати вертикалӣ гаметаҳои организми дигар навишта мешавад. Дар даруни катакчаҳо зиготаҳои дар натиҷаи омезиши гаметаҳо ҳосилшуда навишта мешаванд (расми 50). Дар F_2 фенотипи организмҳоро хеле осон ҳисоб кардан мумкин аст.

Дар дурагакунии дигибридӣ дурагаҳо аз ҷиҳати фенотип ба 4 гурӯҳ ҷудо мешаванд: 9-то зарди ҳамвор; 3-то сабзи ҳамвор; 3-то

зарди чиндор; 1-то сабзи чиндор ҳосил мешавад. Агар таҷзияи ҳар як аломатро ҳисоб кунем, донҳои зарду ҳамвор бо донҳои сабзу чиндор ба нисбати 3:1 таҷзия мешавад. Ҳамин хел карда, дар дурагакуни дигибридӣ ҳар як ҷуфти аломатҳо бо ҷуфти дигари аломатҳо новобаста, дурагакуни моногибридӣ барин ба таҷзия дучор мешаванд.

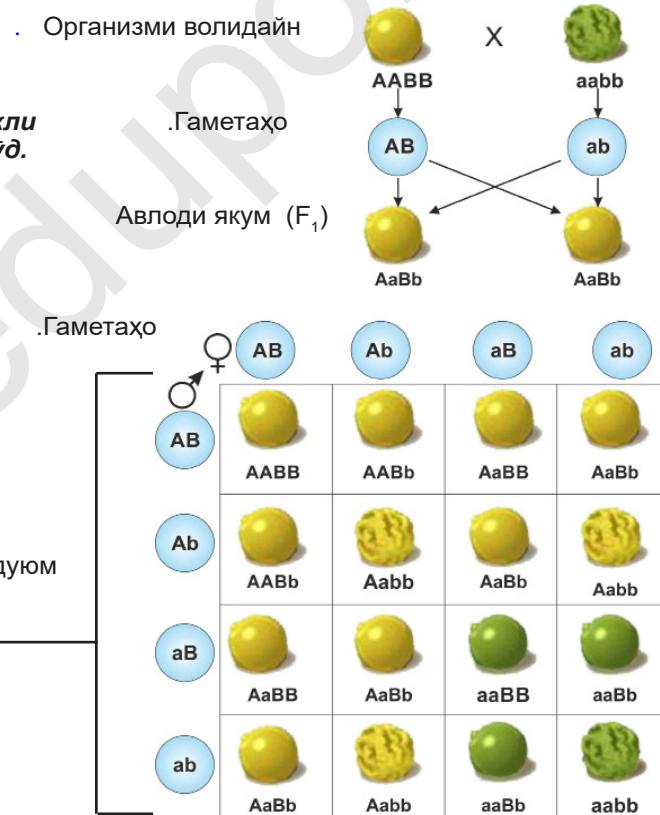
Дар дурагакуни дигибридӣ дар авлоди F_2 нисбат аз ҷиҳати фенотип 9 : 3 : 3 : 1, нисбат аз ҷиҳати генотип 1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1 мешавад.

Дар натиҷаи бордоршавӣ, эҳтимоли воҳӯрии тасодуфии гаметаҳо яхела мешаванд. Дар зиготаҳои ҳосилшуда комбинатсияҳои ҳархела ба амал меояд.

Дар вақти дурагакуни дигибридӣ аломатҳо бо комбинат-

Расми 50.

Ирсишавии ранг ва шакли дон дар расстании нахӯд.



сияҳои туногун ба таври мустақил тақсим мешавад, ба шарте, ки генҳои аллелии ҷуфт дар ҳар гуна хромосомаҳои гомологӣ ҷойгир шуда бошанд.

Қонуи сеюми Мендел – **қонуни ирсишавии мустақили аломатҳо** номида мешавад.

Қонуни сеюми Менделро чунин шарҳ додан мумкин аст: дар натиҷаи дурага кардани организмҳои волидайне, ки бо ду ва зиёда ҷуфти аломатҳои муқобил аз яқдигар фарқ мекунанд, генҳо ва аломатҳо ба таври мустақил таҷзия мешаванд.

Бо истифодаи қонунҳои Мендел дар дурагае, ки бо се, чор ва зиёд ҷуфти генҳо фарқ мекунад, таҷзия шудани аломатҳоро фаҳмидан мумкин аст. Агар организмҳои волидайн бо як аломат фарқ кунад, дар авлоди дуюм бо нисбати 3:1, дар дурагакунии дигибридӣ бо нисбати 9:3:3:1 таҷзия мешавад.

Дар дурагакунии полигибридӣ ададҳои умумии гаметаҳоро ҳисоб карда, бо формулаи $2n$, n — миқдори гаметаҳои гетерозигот (Aa) дар дурагакунӣ 2 ҳел гамета; дар дурагаҳои Aa ва Bb - 4 ҳел гамета ҳосил мешавад. Дар $Aa Bb Cc$ — се гибриди ҳашт ҳел гаметаҳо ҳосил мешавад.

Дурагакунии таҳлилий. Усули дурагакунии таҳлилии(бекросс)-ро Мендел қашф кардааст. Организме, ки аз ҷиҳати фенотип генҳои доминантӣ дорад, барои муайян намудани генотипи ин организм гомозигота ё ки гетерозигота аст, имкон намедиҳад. Барои ин организми аз ҷиҳати генотип номаълум бо организми гомозиготаи ретсессивӣ дурага карда мешавад.

Дурагакунии таҳлилий дар организмҳое, ки аз ҷиҳати ду ҷуфт аломат гетерозигота аст, бо тарзи зерин мешавад:

$$\begin{array}{ccccccc}
 F_b & AaBb & \times & aabb & & & \\
 AB & & & & aB & & ab \\
 & & & & aaBb & & aabb \\
 ab & & & & Aabb & &
 \end{array}$$

Дар натиҷаи ин ҳел дурагакунӣ чор гуна аз ҷиҳати фенотип ҳархела дурагаҳо ҳосил мекунад, нисбати онҳо 1 : 1 : 1 : 1 мешавад.



1. Дурагакуни дигибридӣ чиро мефаҳмонад?
2. Дар дурагакуни дигибридӣ кадом қонунҳои Мендел муайян мешавад?
3. Дар зинаи дуюми дурагакуни дигибридӣ чанд хел комбинатсия ичро карда мешавад?
4. Дар зинаи дуюми дурагакуни дигибридӣ аз ҷиҳати фенотип ва генотип нисбат чӣ хел мешавад?

§ 51. Машғулоти амалии 1. Ҳалли масъалаҳо оиди дурагакуни дигибридӣ

1. Шакли лӯндаи (A) меваи помидор нисбат мурудшакл (a), ранги сурх (B) нисбати ранги зард (b) доминант аст. Генотипҳои зерини помидор чӣ хел гаметаҳо ҳосил мешавад? а) AABB; б) AaBB; в) aaBB; г) AaBb; д) Aabb е) aabb

2. Шакли шохи ҳопили маҳдуд намудаи (S) ранги лимонранги гултоҷбарги (Y) ғӯза бо шакли шохи ҳосили маҳдудшуда(S), ранги зарди гултоҷбарг (y) дурага карда шавад, 1/4 қисми шохи ҳосили маҳдуднашуда, ранги лимонранги гултоҷбарг, 1/4 қисми шохи ҳосили шохи маҳдуд нашуда, ранги зарди гултоҷбарг, 1/4 қисми шохи ҳосили маҳдудшуда, ранги гултоҷбарг растаниҳо гирифта шуд. Генотипи дар дурагакунӣ иштироккардаи шаклҳои волидайнро ёбед.

3. Шакли пояи дароз, гултоҷбарги сафеди нахӯд бо шакли пояи кӯтоҳ гултоҷбарги сурхи он дурага карда шуд. Дар F_1 120-то пояи дароз, гултоҷбарги сурх, дар F_2 720-то растани ҳосил шуд.

а) F_1 чанд хел генотип ҳосил мешавад? б) F_1 чанд хел гамета ҳосил мекунад? в) дар F_2 чандто растани пояи дароз, гултоҷбарги сафед мешавад?

4. Шакли меваи лӯндаи тарбуз нисбати шакли дарозрӯя, пӯҷоқи сабзаш нисбати чипор домитантӣ мекунад. Шакли лӯнда ва чипори он бо шакли дарозрӯя ва сабз дурага карда шуд. Дар F_1 120-то, дар F_2 960-то растани ҳосил шуд.

а) генотип ва фенотипи волидайнро дар F_1 ва F_2 муайян кунед.
б) дар F_2 чандто фенотип ҳосил мешавад?

в) дар байни онҳо лӯндаи сабз, дарози чипор чандто аст?

Ранги зарди (A) дони нахӯд нисбат ба дони сабз (a), ҳамворӣ (B) нисбат ба чиндор (b), ранги сурхи гултоҷбаргҳо (C) нисбат ба ранги сафед

(с) доминантӣ мекунад. Дар натиҷаи дурагакуии шаклҳои генотипи зерин фенотипи нахӯди ҳосилшударо муайян кунед.

- а) AaBbCc ааввсс
- б) AaBbCC ааBBCc

§ 52. Машғулоти лаборатории 7. Омӯзиши натиҷаҳои дурагакуни ғӯза, помидор, намозшомгул дар асоси гербарий

Мақсади кор: Дар асоси гербарий омӯзонидани қонуниятҳои тағиیرпазирии ирсӣ.

Чиҳозҳои зарурӣ: ғӯза, помидор, навъҳои гуногуни гербарийҳои намозшомгул, навъҳои сафед, сиёҳтоб, зард, малта, шаклҳои гуногуни помидор ва рангҳои рангоранги меваи он.

Равиши кор: Хонандагон ба З гурӯҳ ҷудо мешаванд. Ҳар як гурӯҳ алоҳида дар бораи кори худ маълумот дода, хулосаҳои худро исбот мекунад.



1. Дар бораи навъҳои гуногуни гербарийҳои помидор маълумот пайдо кунед. Аломати доминантӣ, ретсессивиро муайян кунед, поя, барг, шаклҳои меваро омӯзед ва муқоиса кунед.
2. Навъҳои гуногуни гербарийҳои навъҳои гуногуни ғӯзаро омӯзед. Аломати доминантӣ, ретсессивӣ, фосилавиро муайян кунед. Сабаби ранги гуногун доштани нахро омӯзед.
3. Дар асоси гербарийҳо гулҳои намозшомгули сурх, сафед, гулобиро омӯзед. Соҳти поя, барг, гулро муқоиса кунед. Дар асоси натиҷаи кор ҷадвали зеринро пур кунед.

Намуди растани	Аломати доминантӣ	Аломати ретсессив	Доминантии нопурра
Ғӯза			
Помидор			
Намозшомгул			

§ 53. Таъсири байниҳамдигарии генҳои ноаллел

Қонуниятҳои ирсияти аз тарафи Г.Мендел кашфкардашуда ҳолатҳои оиди ирсишавии ҳар як аломати организм зери таъсири як генро дар бар мегирад.

Дар натиҷаи омӯзиши ирсишавии аломатҳои бисёр намудҳо, навъҳо ва зотҳои организмҳо дар фаъолияти генҳо қонуниятҳои нав кашф карда шуд. Ирсишавии аксарият аломатҳои организм фақат ба якто ген не, балки вобаста будани онҳо ба фаъолияти якчанд генҳои ноаллел исбот карда шуд.

Ирсишавии аломатҳоро зери таъсири байниҳамдигарии якчанд ҷуфти генҳои ноаллелро ба намудҳои зерин тақсим кардан мумкин аст:

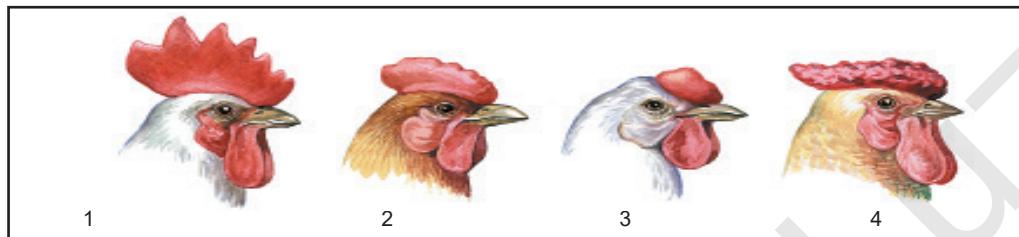
- таъсири комплементарии генҳо (комплémentар);
- таъсири эпистазии (эпистаз) ва полимерии (полимер) генҳо.

Дар таъсири комплементарии генҳо генҳое, ки ба ҷуфти гуногуни аллелҳо таъаллуқ доранд, ба ғайр аз таъсири мустаъқил ба инкишофи баязе аломатҳо, дар аксарият ҳолатҳо дар шаклҳои гуногун таъсири байниҳамдигарӣ ҳам доранд. Дар натиҷа дар организм ривочи ягон аломат зери назорати якчанд генҳо мешавад. Барои мисол, тоҷи мурғ дар зотҳои гуногуни онҳо ҳархел мешавад. Ҳангоми таъсири мутақобилаи ду ҷуфт гени пайдошуда, як қатор мувоғиқати гуногунии генҳо ба вучуд меояд, ки чор намуди шакли тоҷро ташкил мекунад: оддӣ ($aabb$), нахӯдшакл ($aaBB$ ё ки $aaBb$), чормағзшакл ($AABB$ ё ки $AaBb$), гулшакл ($AAbb$ ё ки $Aabb$) (расми 51).

Зери таъсири байниҳамдигарии генҳои ноаллели генотип инкишофи аломатҳои нав дар организм таъсири **комплémentарии** (пуркунандаи) генҳо номида мешавад.

Ингуна таъсири генҳоро дар мисоли бо якдигар дурага кардани нахӯди хушбӯи гули сафед намоён мешавад. Дар авлоди якум дурагаҳо ранги сурҳ ҳосил мекунанд.

Ҳангоми дурага кардани авлоди якуми байни худ таҷзияи авлоди дуюм бо нисбати 9:7, яъне синфи фенотипи (9/16) гули



Расми 51.

**Шакли гуногуни
точи хурӯсҳо:**

- 1 • оддӣ ($aabb$);
- 2 • нахӯдмонанд ($aaBB$ ё ки $aaBb$);
- 3 • чормағзмонанд ($AABB$ ё ки $AaBb$);
- 4 • гулмонанд ($AAbb$ ё ки bb).

сурҳро, дуюм ($7/16$) сафедро доранд. Генотипи волидайн— $AAbb$ ва $aaBB$ мешавад, ҳар якеи онҳо якторӣ гени доминантӣ (A ё ки B) доранд. Дар ҳолати ҷудогӣ ин генҳо (A ва B) ба гул ранги сурҳ дода наметавонанд, барои ҳамин гули волидайн сафед мешавад. Дар ирсишавии комплементарӣ тақсимшавӣ аз ҷиҳати фенотип дар F_2 бо нисбатҳои $9 : 3 : 3 : 1$, $9 : 7$, $9 : 3 : 4$, $9 : 6 : 1$ мешавад.

Таъсири эпистазии генҳо. Бартарии дар фенотип як гени доминант нисбат ба гени ноаллелӣ доминанти дигар **эпистаз** номида мешавад. Моҳияти қонуниятро дар мисоли ирсишавии ранг дар пари мурғон дида мебароем.

Фенотипи ду зоти мурғи бо парҳои сафед як хел бошад ҳам, вале гуногуни генотипи онҳо муайян карда шуд. Барои тасдиқи ин, ду зоти мурғи парҳои сафед байни худ дурага карда шуда буд. Дурагаҳои авлоди F_1 пари сафедро гирифт. Ҳангоми дурагакунии байни яқдигар мурғҳо ва хурӯсҳои авлоди якум F_1 , дар авлоди дуюм F_1 таҷзияи ранги пар ба ду гурӯҳи фенотипӣ мушоҳида карда шуд. Аз $13/16$ қисми ин мурғон ва хурӯсон ранги пари сафед ва аз $3/16$ қисм мӯрғон ва хурӯсон пари ранга доштанаш муайян карда шуд.

Ҳамин тавр, дар натиҷаи дурагакунии ду зоти мурғе, ки пари сафед дорад, дар авлоди дуюм бо аломати нав (ранги пари ранга) организми нав ҳосил мешавад. Дар генотипҳои $iiCC$, $iiCC$, $iicc$, $IIcc$, $licc$ — ранги сафеди пари мурғон, дар генотипҳои $iiCC$, $iiCi$ — ранга будани ранги парро таъмин мекунад. Ранги пари

мурғон сафед ё ки ранга шуданаш аз ду ҷуфти гени ноаллелӣ вобаста аст. Ҷуфти аввал — гени С-с. Аллели доминантии ин ген ҳам дар ҳолати (CC) ва ҳам дар ҳолати (Cc) ранги пари рангаро таъмин мекунад. Ҳолати (cc)-и ин ген барои ранги сафеди пар замин ҳозир мекунад.

Ҷуфти дуюми гени ноаллелӣ (I-i) фаъолияти генҳои С ва с-ро идора мекунад. Ин ген номи **ген-ингибиторро** дорад ва дар ҳолатҳои II ва Ii фаъолияти гени С-ро бозмедорад, ки муайянкунандай ранги ранга аст. Дар натиҷа, гени С ранги рангай фенотипӣ маълум нагардида, ранги сафед мемонад. Ҳамин тавр, дар ҷараёни ирсишавии зери таъсири эпистазии генҳои ноаллелӣ дар авлодҳои дурага, дар организми волидайн набуда аломатҳои нав пайдо мешаванд.

Дар таъсири эпистази генҳо дар авлоди дуюм F_2 ҳангоми эпистази доминантӣ бо нисбати 13 : 3, 12 : 3 : 1 будани тақсимоти генотип, ҳангоми эпистази ретсессивӣ бошад, тақсимот бо нисбати 9 : 3 : 4 рӯй медиҳад.



1. Таъсири байниҳамдигарии генҳо ба чӣ хел намӯдҳо тақсим мешавад?
2. Таъсири комплементарии генҳо чист? Бо мисолҳо фаҳмонед.
3. Эпистаз чист? Мисолҳо биёред.

§ 54. Таъсири полимерӣ ва бисёртарафаи генҳо

Таъсири полимерии генҳо. Таъсири якхелаи ду ва зиёда генҳои аллелӣ ба инкишофи ҳамон як аломати организм таъсири **полимерии генҳо** номида мешавад. Таъсири полимерӣ дар аломатҳои миқдорӣ намоён мешавад. Масалан, вазн ва сабзиши ҳайвон, қади растаний, миқдор ва дараҷаи равғани ширӣ чорво, тухмдиҳии мурғон, миқдори витамини растаниҳо ва ҳоказо.

Дараҷаи инкишофи аломатҳои миқдорӣ аз миқдори генҳои полимерии таъсиррасон вобаста аст. Ҳодисаи полимерияро олими швед Е. Нилсон омӯхтааст. Вай ранги сурҳи дон ($A_1A_1A_2$

A_2) ва сафед ($a_1a_1a_2a_2$) -ро дар вақти дурага кардани растаниҳои F_1 гирифт (расми 52).

Дар F_1 ранги дон гулобӣ шуд. Дурагаҳои авлоди якум F_1 байни худ боз дурага карда шуда, растаниҳои F_2 гирифта шуд, ки онҳоро аз рӯи ранги дон ба панҷ гурӯҳ чудо кардан мумкин аст. Нисбати миқдории онҳо чунин аст: растаниҳо бо дони сурх — 1, бо дони ранги сурхи паст — 4, бо ранги гулобӣ — 6, бо ранги пасти гулобӣ — 4, бо ранги сафед — 1, гирифта шуд.

Ирсишавии полимерӣ ба намӯдҳои кумулятивӣ ва нокумулятивӣ тақсим мешавад. Полимерияи нокумулятивӣ дар аксарият ҳолат дар новобастагии ирсишавии алломатҳои сифатӣ ба миқдори генҳои доминантӣ намоён мешавад. Ирсишавии алломатҳои миқдорӣ ба воситаи полимерияи кумулятивӣ ба амал гузошта мешавад. Дар полимерияи кумулятивӣ бо дараҷаи гуногун инкишоф ёфтани алломатҳои дурагаҳо ба миқдори генҳои доминантӣ вобаста аст. Дар авлоди дуюм F_2 нисбат аз ҷиҳати фенотип дар полимерияи кумулятивӣ $1 : 4 : 6 : 4 : 1$, дар полимерияи нокумулятивӣ бошад $15 : 1$ мешавад.

Омӯзиши қонуниятиҳои ирсӣ бо роҳи полимерӣ аҳамияти калон дорад. Алломатҳои миқдории организмҳо, хусусан, алломати

Расми 52.		P	Сурх	Сафед
			$A_1A_1A_1A_1$	$a_1a_1a_2a_2$
Ирсияти ранги дони гандум (полимерия).		F_1	Гулобӣ	
			$A_1a_2A_2a_2$	
$A_1 A_2$	$A_1 A_2$			
$A_1 A_2$	Сурх $A_1A_1A_2A_2$	Сурхи кушод $A_1A_1A_2a_2$	Сурхи кушод $A_1a_2A_2A_2$	Гулобӣ $A_1a_1A_2a_2$
$A_1 a_2$	Сурхи кушод $A_1A_1A_2a_2$	Гулобӣ $A_1A_1a_2a_2$	Гулобӣ $A_1a_1A_2a_2$	Гулобии кушод $A_1a_1a_2a_2$
$a_1 A_2$	Сурхи кушод $A_1a_1A_2A_2$	Гулобӣ $A_1a_1A_2a_2$	Гулобӣ $a_1a_1A_2A_2$	Гулобии кушод $a_1a_1A_2a_2$
$a_1 a_2$	Гулобӣ $A_1a_1A_2a_2$	Гулобии кушод $A_1a_1a_2a_2$	Гулобии кушод $a_1a_1A_2a_2$	Сафед $a_1a_1a_2a_2$

миқдории растаниҳои маданий ва ҳайвоноти хонагии фоидаовари барои инсонҳо зери таъсири генҳои полимерӣ аз насл ба насл мегузаранд ва инкишоф меёбанд. Масалан, чунин алломатҳо ба монанди: вазни бадани ҳайвон, миқдори шир ва миқдори равғани он, миқдори қанди решамеваи лаблабу, дарозии ҳӯши ғалладона, дарозии сутаи ҷуворимакка ва ғ.

Таъсири бисёртарафаи генҳо. Таъсири як ген ба инкишофӣ якчанд алломатҳо маълум аст. Ин ҳодиса **плејотропия** ном дорад. Ҳодисаи плейотропия дар табиат васеъ паҳн шудааст ва аҳамияти калон дорад, ин ҳодиса дар генҳои растаниҳо ва ҳайвонот бисёр вомехӯрад. Мисол, магаси дрозофилă, ки аз ҷиҳати генетикий ҳуб омӯхта шудааст, гени набудани пигменти ҷашмро идора мекунад, дар навбати ҳуд сабаби камнаслий мегардад, ба ранги баъзе узвҳо таъсир мерасонад ва сабаби кӯтоҳ шудани ҳаёти магас мегардад.

Дар растаниҳои гулдор гени таъминкунандай ранги баланди сурхи гулҳо ба поя ва шохҳои ин растаниҳо ранги сурхи баланд медиҳад. Дар зотҳои баъзе мурғон, масалан, пари ҷингила вомехӯрад. Ингуна парҳо дар бадани парранда намечаспад ва бисёр вақт мешиканад. Баробари ин, аз бадани мурғон ҳарорати зиёд ба муҳити атроф мебарояд, ҳазм шудани ҳӯрок ва фаъолияти дилу рагҳо суст мешавад, ба наслмонии мурғон таъсири манғӣ мерасонад.

Дар натиҷаи таъсири плеотропияи баъзе генҳо дар организмҳо сабаби сустшавии ривоҷи органҳои гуногун мегардад ва чунин дигаргунуҳо боиси нобуд шудани онҳо мегарадад. Чунин генҳо генҳои **леталӣ** номидা мешавад, яъне генҳои ба ҳалокат расонанда аст. Мисол, ранги зард ва сиёҳи мушҳо ба як ҷуфт генҳои аллелӣ ($A-a$) вобаста аст. Ин ген агар дар ҳолати ретсесиви гомозиготӣ (aa) ранги муинаи мушҳо сиёҳ мешавад. Муши ранги зард дошта, доимо гетерозигота (Aa) мешавад. Дар мобайн муши гомозиготаи доминантӣ (AA) вонамехӯрад (мемирад). Сабаби ин дар он аст, ки гени ифодакунандай ранги зарди мӯина дар ҳолати гомозиготаи доминантӣ боиси нобуд гардидани организмҳо мегардад.

Таҷрибаи зерин исботи он мебошад. Дар таҷриба муши зард, бо генотипи (Aa) падар ва модар дурага карда мешавад. Дар авлоди онҳо муши зард ва сиёҳ ҳосил мешавад. Нисбати онҳо одатан на 3:1, балки 2:1 мешавад. Сабаб дар он аст, ки муши гомозиготаи доминантӣ (AA) дар эмбрион (чанин) нобуд мешавад. Пас, гени гомозигота гени леталӣ мебошад, яъне ба нобудшавии организм оварда мерасонад. Маводҳои зиёди ҷамъшудаи ҳозираи генетика доир ба омӯзиши ирсияти растаниҳои гуногун, ҳайвонот ва микроорганизмҳо дар бораи амалиёти бисёртарафаи ген шаҳодат медиҳад. Факт ва мушиқидакуниҳои овардашуда доир ба таъсири мутақобила ва амалиёти бисёртарафаи генҳо имкон медиҳад, ки дониши худро дар бораи табииати асосҳои ирсии организм-генотип беҳтар қунем. Мисолҳои додашудаи оиди таҷзияи насли дурага ба қабул кардани чунин қарор меорад, ки генотип аз элементҳои алоҳидаи ген иборат аст. Ин генҳо метавонанд аз яқдигар ҷудо шаванд ва мустақилона аз насл ба насл гузаранд. Инчунин, ген ҳусусияти яклюхтиро дорад ва генотипҳоро ҳамчун ҷамъи соддай механикӣ генҳои алоҳида ҳисоб кардан нодуруст аст.

Ин яклюхтии генотип, таъриҳан, дар ҷараёни эволютсияи намуд пайдо шуда, пеш аз ҳама дар он ифода мегардад, ки қисмҳои таркибии алоҳидаи вай (генҳо) таъсири байниҳамдигарии наздик доранд.

Инкишофи аломатҳои организм аз таъсири мутақобилаи генҳои зиёд вобаста аст; ҳар як ген амалиёти бисёркарата дорад. Ин ген ба аломатҳои зиёди организмҳо таъсир мекунад.



1. Ирсишавии полимерии генҳоро аввалин маротиба қадом олим омӯхтааст?
2. Дар ирсишавии полимерии генҳо аз ҷиҳати фенотип ва генотип чӣ ҳел нисбатҳо мешавад?
3. Моҳияти таъсири бисёртарафаи генҳо аз чӣ иборат аст?
4. Таъсири байниҳамдигарии генҳо аз қонунҳои Мендел бо чӣ ҳел ҷиҳатҳо фарқ мекунад?

§ 55. Машғулоти амалии 2. Ҳали масъалаҳо доир ба таъсири байниҳамдигарии генҳои ноаллел

1. Ҳангоми дурагакунии дар шакли точи чормағзшакли мурғ ва шакли точи оддии хурӯс натиҷаҳои зерин гирифта шуд:

- а) Точи мурғ ва хурӯсҳо: 50 % чормағзшакл, 50 % гулшакл;
- б) Точи мурғ ва хурӯсҳо: 100 % чормағзшакл;
- в) Точи мурғ ва хурӯсҳо: 50 % чормағзшакл 50 % нахӯдшакл;
- г) Точи мурғ ва хурӯсҳо: 25 % гулшакл 25 % нахӯдшакл 25 % чормағзшакл 25 % оддӣ.

Генотипи хурӯс ва мурғҳои дурагакардашуда ва F_1 -ро муайян кунед.

2. Ранги сурҳ будани гултоҷбаргҳои растании нахӯди хушбӯ зери таъсири гени аллелӣ доминант пайдо мешавад. Нахӯди хушбӯи гули сурҳи дигетерозигота бо нахӯди хушбӯи гули сафеде, ки мувофиқи ду гени неаллел гомозигота аст, дурага карда шуд. Генотип ва фенотипи F_1 и ҳосилшударо муайян кунед.

3. Рангдор будани парҳои мурғ ба гени С вобаста аст. Ретсессиви ин ген с ранг ҳосил намекунад. Бо нисбат ба гени С сабаби доминант будани гени I-е, ки дар дигар хромосома ҷойгир аст, ранги парҳо сафед мешавад. Гени і бошад, ба гени С таъсир намерасонад.

Агар мурғ ва хурӯсҳои генотипи зерин дурага карда шавад, дар F_1 ранги пари мурғҳо чӣ хел мешавад?

$$\text{IiCc} \times \text{iicc} \quad \text{IICC} \times \text{IiCc}$$

4. Линияҳои малланахи ва сабзнахи ғӯза дурага карда шуд. Дар F_1 дурагаҳои малланах пайдо шуд. Дурагаи F_1 худ бо худ дурага карда шавад, дар F_2 асосан малланах, қисман сабзнаҳои кам сабзнаҳои растаниҳо ҳосил шуд. Шумо ин ҳодисаро чӣ хел мефаҳмонед?

5. Ду навъи чуворимаккае, ки дарозии сута 20 ва 8 см аст, дурага карда шуд. Агар сутаи ҳар як гени доминант 5 см, гени ретсессив дарозии 2 см-ро намоён кунад, дар ин ҳол: а) дар F_1 дарозии сута чӣ қадар мешавад? б) шаклҳои 3-то гени доминантӣ дар F_2 аз 960-то растаний чанд қисмро ташкил мекунад?

§ 56. Ирсишавии ҳампайвастагии аломатҳо

Мендел дар таҷрибаҳои худ ба хулосае омад, ки ҳафт ҷуфт аломатҳои нахӯди хушбӯ аломатҳои аз насл ба насл гузаранда мебошанд. Баъдтар олимони гуногун дар натиҷаи корҳои илмии худ ирсишавии аломатҳои ҷуфти намӯдҳои гуногуни организмҳоро омӯхтанд ва қонуни Менделро бори дигар исбот карданд. Дар натиҷа умумӣ будани ин қонуниятҳо тан гирифта шуд. Лекин, таҷрибаҳои илмӣ ҳаминро нишон дод, ки баъзе аломатҳои нахӯди хушбӯ, масалан, нагузаштани шакли гардбарг ва ранги гули нахӯд ба таври мустақил аз насл ба насл исбот карда шуд. Наслҳо ба волидони худ монанд мешаванд. Тадриҷан дар асоси қонуни сеюми Мендел чунин аломатҳо бисёрг ёфт шудаанд. Маълум шуд, ки таҷзияи аломатҳо ва комбинатсияҳои онҳо ҳамаи генҳо ҳам генҳо тақсим намешаванд. Албатта, шумораи генҳо дар организмҳои ихтиёри ниҳоят бисёранд. Миқдори хромосомаҳо бошад, якхелаанд. Дар ҳар як хромосома ниҳоят бисёрг миқдори генҳо ҷойгир шудаанд. Ин хел генҳо, генҳои бо яқдигар ҳампайваст номида мешаванд. Ин гуна генҳо гурӯҳҳои ҳампайвастро ташкил мекунанд. Гурӯҳи генҳои ҳампайваст ба хромосомаҳои мачмӯй гаплоидӣ рост меояд. Масалан, дар одам 46-то хромосома — дар гурӯҳи пайваст 23-то, дар дрозофила 8-то — дар гурӯҳи пайваст 4-то, дар нахӯд 14-то хромосома — дар гурӯҳи пайваст 7-то мебошад.

Қонунияти пайвастагии ирсиро, ки генҳо дар як хромосомаҳо ҳастанд, Т. Морган ва шогирдони ў ба таври мукаммал омӯхтаанд. Таҷриба дар болои пашиб мева, ки дрозофила ном дорад, гузаронда шуд.

Ин ҳашарот барои таҷрибаҳои генетикӣ хеле қулай аст. Онҳо дар шароити лабораторӣ осон афзоиш меёбанд, серпушт мешаванд: онҳо дар ҳарорати 25—26 °C дар ҳар 10—15 рӯз насл медиҳанд, аломатҳои ирсии онҳо ниҳоят бисёрг ва гуногун аст, миқдори ками хромосома доранд (дар ҳолати диплоиди 8-то).

Аз таҷрибаҳо маълум шуд, ки генҳои дар як хромосома

чойгишуда генҳои пайваст мебошанд, яъне мустақил тақсим намешаванд, балки дар ҳолати якъоягӣ (ҳампайваст) аз насл ба насл мегузаранд. Инро дар мисоли муайян диде мебароем. Агар дрозофилай хокистарранги болаш мӯътадилро бо дрозофилай сиёҳтоби болкӯтоҳ ҷуфт кунем, он гоҳ дар насли якуми ҳамаи дурагаҳо пашшаҳои хокистарранг, болҳояшон мӯътадил пайдо мегарданд. Онҳо мувофиқи ду ҷуфт аллел гетерозигота (танаи хокистарранг ва сиёҳтоб, боли мӯътадил ва кӯтоҳ) мебошанд. Ҳангоми дурагакунии таҳлилӣ пашшаҳои модинаи дигетерозигота (танаи хокистарранг ва боли мӯътадил) бо пашшаҳои аломати ретсессивии танаи сиёҳтоб ва боли кӯтоҳ дурага мекунем. Дар асоси қонуни дуюми Мендел мумкин буд, ки дар насли пашшаҳо чор хел фенотип: 25 % хокистарранги болаш мӯътадил, 25 % хокистарранги болаш кӯтоҳ, 25 % сиёҳтоби болаш мӯътадил, 25 % сиёҳтоби болаш кӯтоҳ ҳосил шавад. Лекин, дар таҷриба дигар натиҷаҳо ба даст оварда шуд.

Дар мисоли дурагакунии бекросс дар дидурагаҳо барин чорто не, балки дуто гугӯҳи фенотипӣ ҷудо шуда баромад. Аз онҳо яке танаи хокистарранги боли мӯътадил бошад, дуюмаш танаи сиёҳтоби боли кӯтоҳ буд. Нисбат 1 : 1 шуд. Ин аз ирсишавии генҳои ҳампайвости А–В ва а-в далолат буд. Ин хел ирсишавӣ, ирсишавии ҳампайвости пурра ба шумор меравад. Ба ин далелҳо асос гузошта, Морган қонуни ирсишавии ҳампайвостиро кашф кард.

Морган ва шогирдони ў мумкин будани ирсишавии аз яқдигар алоҳидай генҳои дар як хромосома ҷойгишударо исбот карданд. Сабаби ин ҳангоми кроссинговер ивазкунии баъзе қисмҳои хромосомаҳои гомологӣ дар ҷараёни мейоз мебошад. Онҳоро гаметаҳои ба кроссинговер дучоршуда меноманд. Чун ки, дар натиҷаи ивазкунии қисмҳои монанди хромосомаҳо соҳти хромосомаҳо аз наъ соҳта шуда, онҳо бо сабаби кроссинговери генҳои пайваст ҷудо шуда, бо тартиби тағйирёфта ба ҳамдигар пайваст мешаванд. Дар натиҷа, организми барои дурагакунии бекросс гирифташуда чор хел: дуто ба кроссинговер дучорнашуда, дуто ба кроссинговер дучоршуда гаметаҳо ҳосил мекунад.

Дар натиҷаи дурагакунии бекросс 83% дурагаҳои дар F_1

гирифташуда ба организми волидон монанд буда, 41,5 % танаи хокистагганги боли мӯътадил, 41,5 % танаи сиёҳтоби боли кӯтоҳ ташкил мекунад, Фақат 17 % -и F_b аз волидон фарқ мекунад, яъне 8,5 % танаи хокистарранги боли кӯтоҳ ва 8,5 % танаи сиёҳтоби боли мӯътадилро ташкил мекунад. Ин 17 % фоизи кроссинговер номида мешавад. Ин хел ирсишавӣ, *ирсишавии* пайвастшавии нопурра номида мешавад.

Аз ҳамин мисол дида шудааст, ки генҳои танаи хокистарранг – боли мӯътадил ва танаи сиёҳтоб – боли кӯтоҳро намоёнкунанда асосан якҷоя аз насл ба насл мегузаранд, яъне дигар хел карда гӯем, дар ҳолати бо ҳамдигар пайваст мебошанд. Ин пайвастшавӣ аз дар як хромосомаи муайян ҷойгиршавии генҳо вобаста аст. Барои ҳамин ҳам дар мейоз ин генҳо тақсим намешаванд, балки якҷоя аз насл ба насл мегузаранд. Пайвастшавии генҳои дар як хромосома ҷойгиршуда бо номи қонуни Морган машҳур мебошад.

Шумораи генҳои пайвастшуда ба шумораи гаплоидии хромосомаҳои намуди муайян мувофиқ меояд. Мувофиқи тадқиқотҳо, сабаби боз комбинатсияшавии генҳо дар ҳамин, ки дар ҷараёни мейоз ҳангоми конюгатсияи хромосомаҳои гомологӣ маълум як фоизи онҳо қисмҳои таркибии худро иваз мекунанд. Дар ин даставвал гузаштани ба хромосомаҳои ҳар хела генҳои дар як хромосомаи гомологӣ ҷойгиршуда аниқ мешавад. Онҳо боз гашта комбинатсия мешаванд. Фоизи ивазшавии генҳои гуногун ҳар хел мешавад. Ин ба масофаи байни онҳо вобаста аст. Генҳо дар хромосома чӣ қадар ба ҳамдигар наздик бошанд, ҳангоми кроссинговер ҷудошавии онҳо ҳамон қадар кам мешавад, фоизи пайвастшавӣ ҳамон қадар зиёд мешавад. Чунки, дар ин хромосомаҳо қисмҳои гуногуни худро иваз мекунанд ва эҳтимоли якҷоя будани генҳои ба яқдигар наздик ҳамон қадар зиёд мешавад. Ба ҳамин қонунийтҳо тақъя карда, дар организмҳои аз ҷиҳати генетикий хуб омӯхташуда ҳаритай генетикий сохта шудааст. Тасвири ҷойгиршавии генҳои ба як гурӯҳи пайвастшавӣ дохилшуда ҳаритай генетикий номида мешавад.

Дар харита тартиби чойгиршавии генҳо дар ҳар як хромосома, шумораи онҳо, аломати онҳо, масофаи байни онҳо нишон дода мешавад. Масалан, дар пашшайи дрозофиле мавҷуд будани 500 ген дар 4-то хромосомаи он муайян карда шудааст.

Дар пашшайи дрозофиле кроссинговери хромосомаҳои гомологӣ ва ивазшавии қисмҳо фақат дар пашшаҳои модина рӯй медиҳад. Дар пашшаҳои нарина ин зина намешавад. Барои ҳамин дар онҳо пайвастшавии генҳои дар як хромосома чойгиршуда пайвастшавии пурра ба шумор меравад. Бо ҳамин сабаб, дурагакунии таҳлилӣ дар пашшаҳои модина гузаронда мешавад.



1. Ҳангоми гузарондани дурагакунӣ мувофиқи қонунҳои Мендел дар авлоди якум чӣ ҳел нисбат мешавад?
2. Барои чӣ дар таҷрибаҳои генетикий асосан аз дроҳофилай пашшай мева истифода мебаранд?
3. Барои чӣ ирсишавии пурра ва нопурра меноманд? Дар харитай генетикий ҷиҳо акс ёфтааст?

§ 57. Генетикаи ҷинс

Дар олами организми пайдоиши фарқияти ҷинсӣ, механизми муайянкунии ҷинс, омӯхтани нисбати байни ҷинсҳо барои фанни биология аз ҷиҳати назарӣ ва амалӣ аҳамияти қалон дорад. Агар имконияти танзими сунъии ҷинси ҳайвонот имконпазир мебуд, барои рушди ҳочагии қишлоқ фоидай қалон оварда мешуд. Ҷинс баъд аз бордоршавии ҳуҷайратухм маълум мешавад. Таносуби ҷинсии организмҳои ҷудоҷинса (аз ҷумла одам ҳам) одатан ба 1:1 баробар аст. Дастан хромосомаҳои нарина ва модинаи аксарияти организмҳои ҷудоҷинса як ҳел нест. Бо тағовутҳои зерин аз рӯи дастан хромосомаи дрозофиллаҳо шинос мешавем.

Дастан хромосомаи магаси дрозофиле дар ҳолати диплоидӣ 8-то аст. Аз рӯи се ҷуфтҳои хромосомаҳо, магаси нарина ва модина аз ҳамдигар фарқ надорад. Аммо аз рӯи як ҷуфтҳои хромосома фарқи қалон дорад. Магаси модина ду хромосома (ҷуфт)-и

якхелаи чӯбчамонанд дорад, аммо дар нарина фақат якто чунин хромосома ҳаст. Ҷуфти якто хромосомаи чӯбчамонандро дар нарина хромосомаи дукитфа ташкил мекунад.

Аз рӯи хромосомаҳои якхелае, ки нарина ва модина фарқ карда намешаванд, **аутосомаҳо** номида мешаванд. Хромосомаҳоеро, ки аз рӯи онҳо магаси нарина ва модина тафовут доранд, **хромосомаҳои чинсӣ** меноманд.

Ҳамин тавр, дастаи хромосомаҳои дрозофилаҳо аз шаш аутосома ва ду хромосомаи чинсӣ иборат аст. Хромосомаи чинсии чӯбчамонандеро, ки дар модинааш дуто ва дар наринааш якто аст, X — хромосома меноманд (XX), хромосомаи чинсии дуюмро (хромосомаи дукитфаи нарина (XY), ки дар модина нест) Y-хромосома меноманд.

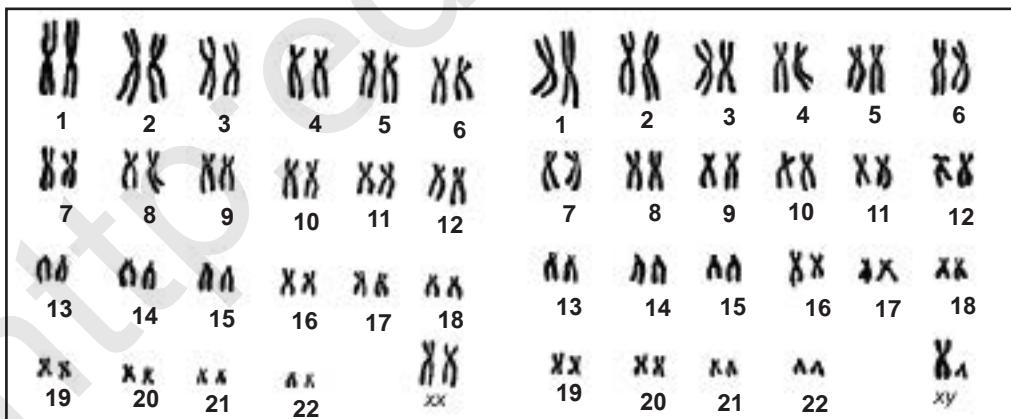
Тафовути чинсие, ки мо дар дастаи хромосомаҳои нарина ва модинаи магас дидаем, дар вақти афзоиш чӣ тавр нигоҳ дошта мешавад? Барои ба чунин савол ҷавоб додан, дар чӣ ҳел ҳолат будани хромосомаҳоро ҳангоми мейоз ва бордоршавӣ фаҳмидан зарур аст.

Ҳангоми болигшавии ҳуҷайраи чинсии модина дар натиҷаи мейоз дастаи гаплоидии ҷор хромосома, аз ҷумла як X-хромасома ба ҳар як ҳуҷайратухм мегузарад. Ҳангоми мейоз дар наринаи дрозофиладу намуди сперматозоид ба вучуд меояд. Хромосомаҳои чинсӣ дар ҳуҷайраҳо ба қутбҳои муқобил ҷудо мешаванд. Ҳамин тавр, X хромосома ба як қутб, Y хромосома ба қутби дигар мераванд. Барои ҳамин ҳам, дар магасҳои нарина ду ҳел сперматозоид бо миқдори баробар ҳосил мешавад. Сперматозоидҳои якхела 3-то аутосома ва 1-то X хромосома, дар дигараши 3-то аутосома ва 1-то Y хромосома мешавад. Дар бордоршавӣ 2 ҳел комбинасияҳо (мувофиқӣ) эҳтимол дорад. Ҳуҷайратухмро спермаи X хромосомадор ё ки Y хромосомаи бордор карда метавонад. Дар ҳолати якум, аз ҳуҷайратухми бордоршуда магаси модина, дар ҳолати дуюм, магаси нарина ташаккул мейёбад. Ҷинси организмҳо дар вақти бордоршавӣ муайян карда мешавад ва аз миқдори хромосомаҳои зигота вобаста мебошад.

Механизми аз рӯи хромосома муайян кардани чинси одам ҳам, мисли магаси дрозофиле мебошад. Адади хромосомаҳои диплоидии одам 46-то аст, ки 22 ҷуфт аутосома ва 2 хромосомаи чинсӣ дохил мешаванд.

Дар занҳо ду XX-хромосома, дар мардҳо як X-хромосома ва як Y хромосома мебошад. Мувофиқи ин, дар мардҳо ду навъи сперматазоидҳои X хромосомадор ва Y хромосомадор ба вучуд меоянд (расми 53).

Баъзе организмҳои ҷудоҷинса (масалан, дар баъзе ҳашаротҳо) умуман Y хромосома надоранд. Дар ин сурат, хромосомаҳои организми нарина якто кам аст. Ба ҷои X хромосома ва Y хромосома фақат якто X хромосома доранд. Ҳангоми пайдоиши гаметаҳои нарина дар ҷараёни мейоз X-хромосома барои конюгатсия ҷуфти ҳудро надорад ва ба яке аз ҳӯҷайраҳо меравад. Дар натиҷа, нисфи сперматозоид X хромосома доранд, нисфи дигар ҷунин хромосома надоранд. Ҳангоми аз нутфаи X — хромосомадор бордор шудани ҳӯҷайратухм комплекси дуто XX хромосомадор ҳосил мешавад ва аз ҷунин ҳӯҷайратухм модина ишқишиф мейёбад. Агар ҳӯҷайратухм аз нутфаи бе X хромосома бордор шавад, он гоҳ организм якто X хромосомадор, яъне нарина инкишиф мейёбад.



Расми 53.

*Кариотипи одам. Дар чап – чинси модина,
дар рост – чинси нарина.*

Дар табиат баробари ин навъи дигари муайянкунии чинс вучуд дорад, ки бо гетерогамета будани модина тавсир меёбад. Дар ин чо муносибатхое мавҷуданд, ки ба ҳолатҳои дар боло зикршуда баръаксанд. Ба чинси модина хромосомаҳои чинсии XY хромосомадор хос аст.

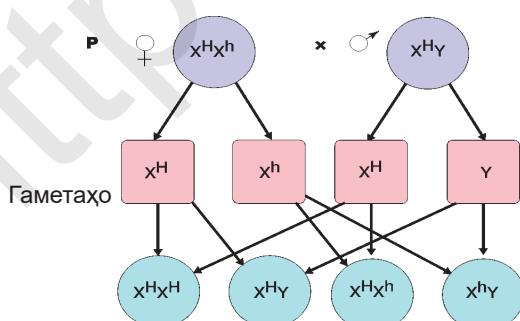
Чинси нарина як ҷуфт XX — хромосомаи якхела дорад. Дар ин маврид, чинси модина гетерогаметӣ аст. Баъд аз мейоз ду нави ҳуҷайратухм ҳосил мешавад, ки ҳамаи нуфтаҳо (спермийҳо) аз рӯи маҷмӯи хромосомаҳо як хел (ҳамаи онҳо яктои X — хромосома доранд) мебошанд. Пас, чинси ҷанин аз он муайян карда мешавад, ки қадом ҳуҷайратухм (X-хромосома ё Y-хромосома) бордор мегардад. Гетерозиготаи чинси модина дар парвонаҳо, паррандаҳо ва ҳазандаҳо мушоҳида карда мешавад.

Вобастагии аломатҳои ирсӣ бо чинс ва аз насл ба насл гузаштани он. Баробари муайян намӯдани чинсҳо дар хромосомаҳои чинсӣ, Морган ва шогирдони ў вобастагии аломатҳои ирсиро бо чинс муайян намуданд. Аз рӯи қайди онҳо маълум шуд, ки генҳо на фақат дар хромосомаҳои аутосомӣ, балки дар хромосомаи чинсӣ ҳам ҷойгир шудаанд. Бо иштироқи ҳамин гуна генҳо аломатҳо бо чинс вобаста буда, аз насл ба насл мегузаранд.

Масалан, гени ранги ҷашми сурх (A), сафеди (a) дрозофиларо таъмин мекунад, дар хромосомаи чинсии X ҷойгир шудааст. Ин аломат бо чинс вобаста буда, аз насл ба насл мегузарад.

Дар одам ҳам вобаста ба чинс гузаштани аз насл ба

насл генҳои хромосомаҳои чинсӣ исбот шудааст. Масалан: дар одамон генҳои муайянкунандай бемориҳои гемофилия (лахта нашудани хун) ва далтонизм (фарқ накардани ранги сурх ва сабз) дар X хромосомаҳо ҷойгир шудааст. Ин бемориҳо бо чинс вобаста аз



насл ба насл мегузаранд. Ба X-хромосома пайваст шуда аз насл ба насл гузаштани бемории гемофилия дар нақшай зерин дода шудааст:

Масалан, ҳангоми никоҳи зани гени ($X^H X^h$) дошта, ки он нишонаи бемории гемофилия аст, бо марди солим ($X^H Y$) дар нисфи фарзандон бемории гемофилия дида мешавад.

Генҳои дар хромосомаи Y ҷойгиршуда фақат аз падар ба писар мегузарад. Дар вақти ҳозира бо ҷинс вобаста ирсишавии бисёр алломатҳои нормалӣ ва патологӣ омӯхта шудааст.



1. Ҷӣ ҳел хромосомаҳоро хромосомаҳои ҷинсӣ меноманд?
2. Ҷӣ ҳел хромосомаҳо аутосомаҳо номида мешаванд?
3. Ҷӣ ҳел ҷинсро гетерогаметагӣ ва гомогаметагӣ меноманд?

§ 58. Машғулоти амалии 3. Ҳалли масъалаҳо доир ба ҳампайвастагии ирсӣ ва генетикии ҷинс

1. Дар растании помидор генҳое, ки дарозии шоҳ ва шакли меваро ифода мекунад, пайваст буда, дар як хромосома ҷойгир мебошанд. Селексионер дарозпоя (Н) ва лӯндарева (Р) гомозигота помидорро бо кӯтоҳпоя (h) ва меваи нокшакли (r) помидор дурага карда, дар F_1 110-то, дар F_2 1200-то растаний парварид: а) дар F_2 дарозпоя ва лӯндарева чандто? б) дар F_1 чанд ҳел гамета ҳосил мешавад? в) дар F_2 чанд ҳел генотипӣ пайдо мешавад? г) дар F_2 чандто растаний кӯтоҳпоя ва меваи нокшакл мешавад?

2. Генҳои ранги сутунча ва гардгираки гули примулаи хитойиро муайянкунанда дар як хромосома ҷойгир аст. Кӯтоҳ будани сутунчай гул (L) доминант, дароз буданаш (l) ретсессив, ранги сабзи гардгираки сутунчай (R) нисбат ба ранги сурхи гардгирак (r) доминантӣ мекунад. Дар таҷриба растании сутунчай дароз ва гардгираки сабз дурага карда шуда, дар F_1 100-то, дар F_2 990-то дурага гирифта шуд: а) дар F_2 чанд ҳел гамета ҳосил мешавад? б) дар F_2 чандто растаний сутунчай кӯтоҳ ва гардгираки сабз аст? в) дар F_2 чанд ҳел генотип ҳосил мешавад?

3. Дони ҳамвори ҷуворимакка нисбат ба дони ҷиндор, дони

ранга нисбат ба беранг доминант аст. Навъи дони ҳамвор ва рангаи ҷуҷӯмакка бо навъи ҷуҷӯмаккаи дони чиндор ва беранг дурага карда шуда, дар F_1 4152-то дони ҳамвор ва ранга, 149-то дони чиндор ва ранга, 152-то дони ҳамвор ва беранг, 4163-то дони чиндор ва беранг шаклҳо гирифта шуд. Масофаи байни генҳоро муайян кунед.

Ҳалли масъалаҳо доир ба ирсишавии вобаста ба ҷинс

1. Дар пашшай мева — дрозофилаларини сурхӣ ҷашмро ифодакунанда (W) нисбат ба аллели ранги сурхӣ ҷашмро ифодакунанда (w) доминантӣ мекунад. Онҳо дар хромосомаҳои ҷинсӣ ҷойгиранд. Дар таҷриба дрозофилаларини гомозиготаи сурхҷашм бо дрозофилаларини сафедҷашм дурага карда шуд. Дар F_1 гирифташудаи шаклҳои наринаи сафедҷашм дурага карда шуд. Дар F_2 300-то дрозофилаларини гирифта шуд: а) аз онҳо ҷандтоаш нарина ва ҷандтоаш модина аст? б) аз дрозофилаларини нарина ҷандтоаш сурхҷашм, ҷандтоаш сафедҷашм аст?

2. Дар одам гени ба гемофилия сабабшуда h дар X хромосома ҷойгир аст. Духтаре, ки падарашибо гемофилия касал буд, ба писари солим ба шавҳар баромад. Онҳо 8-то фарзанддор шуданд: а) аз фарзандон ҷандтоаш солим аст? б) ҷандтоии духтарон солим аст? в) ҷандто писар ба касалии гемофилия гирифтор шудааст?

3. Пари чипори мурғҳои Виандот базеъашон тиллоранг, баъзеашон бошад, нуқраранг тобиш меҳӯранд. Аломати чипори тиллоранг ретсесив, аломати чипори нуқраранг доминант мебошад. Мурғи пари чипори нуқрарангро бо ҳурӯси пари тиллоранг дурага карда, 30-то чӯча гирифта шуд: а) аз онҳо ҷандтоаш мурғ? б) дар F_1 ҷанд хел генотип гирифта шудааст? в) ҷандтои чӯҷаҳо пари чипори нуқраранг мешавад? г) дар ҷандто ҳурӯс пари чипори нуқраранг аст? д) ҷандто мурғ пари чипори тиллоранг дорад?

§ 59. Тағийирпазирий

Бо аломат ва ҳусусиятҳо байни яқдигар фарқ кардани организмҳо ё ки аз яқдигар фарқ кардани организмҳои як намуд

тағийирпазирӣ номида мешавад. Бо сабаби тағийирпазирӣ гуногуни намудҳо зиёд мешавад. Тағийирпазирӣ ба намудҳои ирсинашаванда ва ирсишаванда тақсим мешавад.

Тағийирпазирии дар организм ба вучуд омадаро ба чунинҳо тақсим кардан мумкин аст:

1. Тағийирпазирии комбинатсионӣ – дар натиҷаи озодона дурагашавии волидон бо пайдоиши комбинатсияҳои нави генҳо дар авлодҳои оянда ба амал гузашта мешавад.

2. Тағийирпазирии рекомбиногенезӣ – дар ҷараёни мейоз бо сабаби кроссинговери байни хромосомаҳои гомологӣ рӯйдиҳанда ба вучуд меояд.

3. Тағийирпазирии мутатсионӣ – дар натиҷаи тағийиротҳо дар генҳо ва хромосомаҳо пайдо мешавад.

4. Тағийирпазирии онтогннетикӣ – дар натиҷаи инкишофи индивидуалии бо тағийирёбии алломатҳо ба амал гузашта мешавад.

5. Тағийирпазирии модификатсионӣ – дар натиҷаи таъсири омилҳои муҳити беруна генотипи организм тағийир наёфта, бо тағийирёбии фенотип вобаста тағийирпазирӣ мебошад.

Тағийирпазирии фенотипӣ (шаклӣ, модификатсионӣ). Ҳар як организм мутобики муҳити атроф зиндагӣ мекунад ва инкишофт мейёбад. Ба онҳо омилҳои муҳити атроф — ҳарорат, намӣ, миқдор ва сифати ғизо таъсир мерасонад. Инчунин, он бо дигар организмҳои намуди худ ва организмҳои намудҳои дигар муносибати байниҳамдигарӣ дорад. Ин омилҳо хусусиятҳои физиологӣ ва морфологии организм ва фенотипи онҳоро дигаргун карда метавонанд. Тағийирпазирии алломатҳое, ки дар натиҷаи таъсири муҳити атроф нисбати шароити муҳити организм ба амал омадааст, дидар мебароем.

Агар паҳми таҳтапушти ҳаргӯши сафеди ҳимолайиро канда гирем ва онро ба хунукий гузорем, дар ин ҷой паҳми сиёҳ мебарояд (расми 54).

Агар паҳми сиёҳи ҳаргӯшро канда партофта, миёнбанди гарм бандем, боз ранги паҳми ҳаргӯш сафед мешавад. Агар ҳаргӯши ҳимолайиро дар ҳарорати 30°C нигоҳ дорем, ҳаргӯш ранги сафед

мегирад. Дар шароити муқаррарӣ тақсимшавии пигментҳо дар авлодҳои парваришкардаи ду харгӯшҳо сафед мешавад. Агар ба харгӯшҳо ҳӯрок нарасад ё ки ба волидон ҳӯроки спиртдор диҳем, харгӯшбачаҳо норасида таваллуд мешаванд ё ки ривоҷёбии онҳо суст мешавад. Тағийрпазирие, ки дар натиҷаи таъсири муҳити атроф ба амал меояд, аз насл ба насл намегузарад.

Боз як тағийрпазирие, ки дар натиҷаи таъсири муҳити атроф ба амал омадааст, дидо мебароем. Дар гули нилуфар (расми 55) ва чормағзи обӣ (расми 56) баргҳои рӯиобӣ ва зериобӣ ҳар хел мешавад: барги зериобии нилуфар борики нештаршакл, баргҳои рӯи обии он қиф(воронка)шакл, дар чормағзи обӣ баргҳои зериобӣ пармонанд, баргҳои рӯиобӣ яклухти доирашакл мешавад.

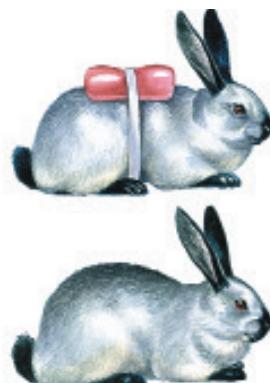
Дар пӯсти ҳамаи одамон (агар онҳо албинос набошанд) аз таъсири нурҳои ултрабунафш пигменти меланин ҷамъ шуда, ранги пӯст сиёҳ мешавад.

Ҳамин тавр, ҳар як организм аз таъсири муҳити атроф дигаргунии хос ҳосил меқунад, ки ин тағийрот дар фардҳои як намуд яхелаанд. Баробари ин, тағийротҳо меъёр доранд. Дараҷаи тағийрот ё ки ҳадҳои тағийрпазирие, ки ба аломатҳо зери таъсири омилҳои муҳити беруна дар доираи муайян ва генотипи организм вобаста аст, меъёри реаксия номида мешавад.

Васеъгии меъёри реаксия бо генотип муайян карда мешавад ва аз аҳамияти аломатҳо дар фаъолияти ҳаётини организмҳо

Расми 54.

*Тағийрпазирии фенотипии ранги
паши ҳаргӯши ҳимолайӣ зери
таъсири ҳарорати гуногун.*



вобаста аст. Меъёри танги реаксия ба андозаи майнаи сар ё ки ба ҳаҷми дил барин алломатҳои муҳим хос аст. Баробари ин, миқдори равған дар доираи васеъ тағийирпазир аст (миқдори равғани чорво бо генотипи он вобаста аст). Гули растаниҳое, ки бо ҳашарот гардолуд мешаванд, ниҳоят кам ба тағийирот дучор мешаванд, лекин андозаи барги растаниҳо низ тағийирёбанда аст.

Донистани меъёри реаксияҳои дигаргуншудаи тағийирпазире, ки дар селексиякунии растаниҳо, ҳайвонот ва микроорганизмҳои фоидаовар ҷой доранд, аҳамияти муҳим дорад. Алалхусус, ба вуҷудории зот ва намудҳои нави сермаҳсул имкон медиҳад, ки дар ҳоҷагии қишлоқ зот ва навъҳои мавҷудаи растаний ва ҳайвонро самаранок истифода бурд. Омӯзиши қонуниятҳои дигаргуншудаи тағийирпазирӣ дар тиб роли муҳим мебозад. Дар тиббиёт барои нигоҳ доштани организми инсон дар доираи меъёри реаксия ва инкишофи он аҳамияти калон дорад.



Расми 55.

Намуди умумии нилуфари обӣ.



Расми 56.

Намуди умумии
чормагзи обии
шинокунанда

Ҳамин тавр, тағийирпазирии фенотипӣ (модификатсионӣ) хусусиятҳои асосии зерин доранд:

- 1) хусусияти ирсӣ надорад;
- 2) тағийирпазирӣ хусусияти гурӯҳӣ дорад;
- 3) тағийирпазирӣ аз таъсири муҳити атроф вобаста аст;
- 4) ҳадҳои тағийирпазирӣ аз генотип вобастагӣ дорад.

Дар тағийирпазирии шаклӣ ба самти якхелагии тағийиротҳо нигоҳ накарда, дараҷаҳои намоён шудани онҳо дар организмҳои гуногун бо тарзи гуногун мегузарад.



1. Тағийирпазирӣ гуфта чиро меноманд?
2. Ҷӣ хел намудҳои тағийирпазирро медонед?
3. Меъёри (норма) реаксия чиро мефаҳмонад?
4. Хусусиятҳои ба худ хоси тағийирпазирии фенотипиро фаҳмонед.

§ 60. Машғулоти лаборатории 8.

Омӯзиши қонуниятҳои статистикии тағийирпазирии модификатсионӣ

Мақсади мавзӯъ: Санҷидани дониши донишомӯзон дар бобати меъёри реаксия, ҳадҳои мутобиқшавии организм. Шаклёбии қонуниятҳои статистикии тағийирёбии модификатсионӣ; қатори вариатсионии тағийирёбии аломат, бо роҳи таҷриба пайдо кардани вариатсия ва ҳосил намудани хати мавҷноки реаксияи меъёр. Мустаҳкам намудани қоидаҳои асосии машғулотҳои лабораторӣ. Тағийирёбии аломатҳои организм зери таъсири омилҳои муҳити бёруна. Қонуниятҳои статистикии тағийирёбии модификатсионӣ. Сабаби зиёд мавҷуд будани аломати миёна дар организм.

Чиҳозҳо (рӯи ҳар як миз): маҷмӯи ашёҳои биологӣ: тухми лӯбиё, дуккак, хӯшаҳои гандум, баргҳои себ, баргҳои акатсия ва ғ. Бояд ҳар яки онҳо аз 100 дона кам набошанд.

Тавсияҳои услубӣ: Омӯзгор дар бобати қонуниятҳои статистикии тағийирпазирӣ, ашёҳои лавозимотӣ маълумот медиҳад.

Чараёни машғулот. 1. Мақсади гузаронидани машғулоти лабораторӣ, вазифаи он, хулосаҳои худро баён намудан. 2. Гузаронидани машғулот. 3. Сӯҳбати ҷамъбастӣ дар бораи машғулоти лабораторӣ.

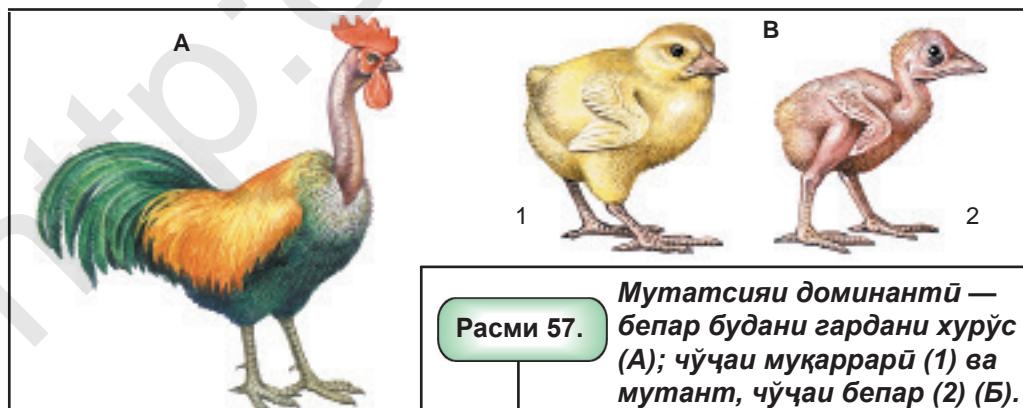
Карточкаи инструктивӣ:

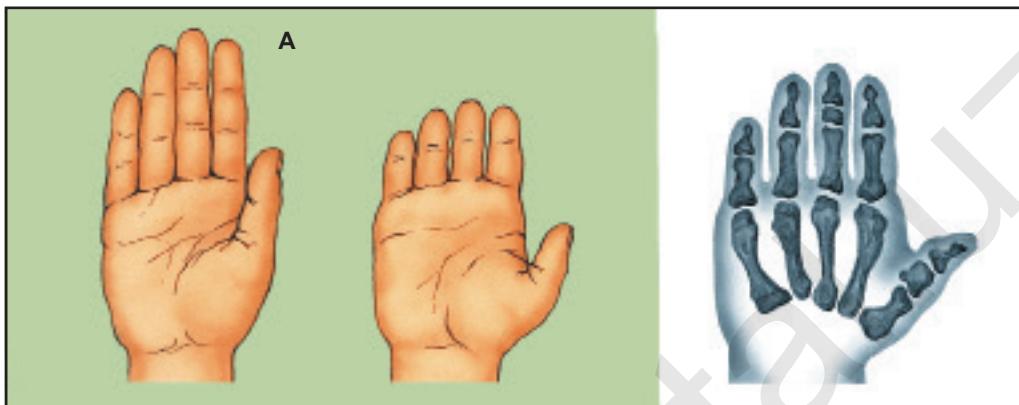
а) тухми як растании баргиро вобаста ба дарозии лӯбиё ва хӯшаҳо пайдарпай чида бароед; б) дарозии баргро чен кунед, маълумотро ба дафтар нависед; в) вариантҳои худро дар графики тағийирёбанда бо ҳати мавҷнок нишон дихед.

§ 61. Тағийирпазирии мутатсионӣ (генотипӣ)

Тағийироти аломати организме, ки бо генотип муайян карда мешавад ва он аз насл ба насл мегузарад, **тағийирпазирии ирсӣ (мутатсионӣ)** ном дорад. Баъзан ин тағийироти калон ба ҷашм аён мебошад, масалан: пойҳои кӯтоҳи гӯсфанд, набудани пари мурғ (ба расми 57 нигаред), ҷудоангуштии гурба, набудани пигмент (албинизм), ангуштони кӯтоҳи одам (расми 58) ва ангуштони зиёдатии одам (полидактилия) (расми 59), баринҳо мисол шуда метавонанд.

Тағийирпазирие, ки тасодуфанд пайдо шуда, қатъиян аз насл ба насл мегузарад: пояи кӯтоҳи нахӯди хӯшбӯ, гултоҷбаргҳои қатъшудаи баъзе растаниҳо ва дигар аломатҳо мебошад. Аксарияти тағийирпазирӣ ниҳоят хурд, вале берун аз меъёр





Расми 58.

Кӯтоҳангуштӣ дар одам:

- A. • Дар чап дасти меъёри ва дар рост кӯтоҳангуштӣ;
B. • Намоён шудани аз пушт ва пайвастшавии устухонҳоу ангуштони кӯтоҳ.

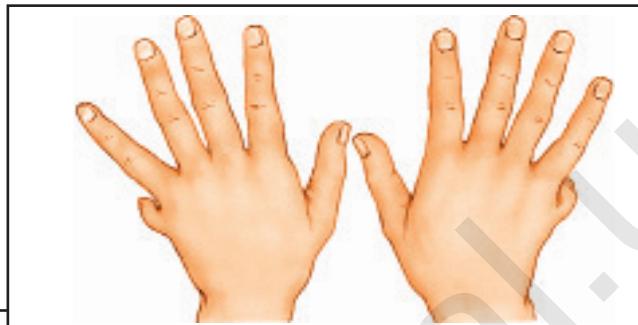
мебошад. Дигаргунини маводҳои ирсиро **мутатсияҳо** меноманд. Мутатсияҳо дар натиҷаи дигаргун шудани соҳти хромосомаҳо ва генҳо ҳосил мешавад ва ҳамчун манбаи ягонаи гуногунии дохилии намуд мебошанд.

Табиати пайдоиши мутатсияҳо. Мутатсияҳо доминантӣ ва ретсесивӣ мешаванд. Аксарияти онҳо ретсесивӣ буда, дар ҳолати гетерозиготӣ пайдо намешаванд. Ин ҳолат барои зисти намуд аҳамияти калон дорад. Одатан мутатсияҳо зааровар буда, мувозинати нозуки ҷараёнҳои биокимиёвиро вайрон мекунанд. Мутатсияҳои доминантии организмҳо дар ҳолати гомо ё ки гетерозигота дар аксарият ҳолатҳо қобилияти зиндагӣ надоранд, дар зинаҳои аввалини инкишофи фардӣ нобуд мешаванд. Дар натиҷаи дигар шудани муҳити атроф мутатсияҳое, ки зааронк буданд, метавонанд ба организм фоида оваранд. Организмҳои дорои чунин мутатсия дар натиҷаи интихоби табиӣ кам мешаванд.

Ҷойҳои пайдоиши мутатсияҳо. Мутатсияҳо генеративӣ ва соматикӣ шуда метавонад. Мутатсияҳое, ки дар ҳучайраи ҷинсӣ ба вучуд меоянд, ба аломати ин организм таъсир намерасонанд, вале танҳо дар авлоди оянда зоҳир мегарданд. Ин хел

Расми 59.

Мавҷудияти ангуштони иловагӣ дар одам.



мутатсияҳо, **мутатсияҳои генеративӣ** номида мешаванд. Агар генҳои ҳуҷайраҳои соматикӣ дигаргун шавад, ин хел мутатсияҳо дар ҳуди организмҳо намоён мешаванд, дар авлоди оянда ҳангоми афзоиши ҷинсӣ зоҳир намегарданд.

Вале, ҳангоми инкишофи ғайричинсие, ки агар организм аз як ҳуҷайра ё аз гурӯҳи ҳуҷайрае, ки гени мутант дорад инкишоф ёбад, мутатсияҳо ба авлод мегузаранд, ин **мутатсияҳои соматикӣ** номида мешавад. Дар растанишиносӣ бо истифодаи мутатсияҳои соматикӣ аз навъҳои нави растаниҳои маданий васеъ истифода мебаранд.

Дараҷаҳои пайдоиши мутатсияҳо. Мутатсияҳое, ки дар доираи як ген ё ки якчанд нуклеотидҳо, ки онҳо ҷойи худро дигаргун мекунанд, мутатсияҳои генӣ ё ки **мутатсияҳои нуқтагӣ** номида мешавад. Онҳо дар соҳти сафедае, ки ишора-кунандай пайдошавии пайдарҳамии нави аминокислотаи занчири полипептидӣ аст, тағиирот меоранд ва якҷоя бо ин фаъолияти функционалии молекулаи сафедаро дигаргун мекунад. Тағиироти соҳти хромосомаҳоро **мутатсияи хромосомагӣ** меноманд. Ин хел мутатсияҳо дар натиҷаи канда шудани як қисми хромосомаҳо ба вучуд меояд. Дар баъзе ҳолатҳо қисми аз хромосома кандашуда, бо хромосомаи ғайригомологӣ пайваст шуда, комбинатсияҳои нав пайдо мекунад ва таъсири байни онҳоро зиёд мекунанд.

Ин хел гаметаҳо дар натиҷаи бордоршавӣ бо гаметаҳои

гаплоидии муқаррарӣ омезиш ёфта, зиготае ҳосил мекунад, ки миқдори хромосомаҳо якто зиёд ё ки якто кам аст. Дар ин ҳолат мувозинати генҳо вайрон шуда, ба ривоҷи организм таъсир мерасонад. Дар ҳайвонҳои соддатаринҳо ва растаниҳо дастаи хромосомаҳои гаплоидӣ якчанд бор зиёд мешавад. Чунин тағиирот **полиплоидия** ном дорад. Дараҷаи полиплоидия ҳар хел мешавад. Дар ҳайвонҳои содда миқдори хромосомаҳо садҳо баробар зиёд мешавад. Дар растаниҳои дараҷаи оли ҳодисаи полиплоидия васеъ паҳн шудааст. Бо зиёдшавии миқдори хромосомаи кариотип устуории ирсии организм меафзояд, ҳатари пастшавии қобилияти ҳаётӣ ҳангоми мутатсияҳо кам мешавад. Ҳодисаи полиплоидия қобилияти ҳаётии организмҳоро, ҳосилнокӣ ва дигар хусусиятҳои онҳоро зиёд мекунад. Дар растанишиносӣ ҳодисаи полиплоидия васеъ кор бурда мешавад, чунки навъҳои полиплоиди сунъӣ гирифта шуда, бо ҳосилнокии баланди худ фарқ мекунад (расми 60).

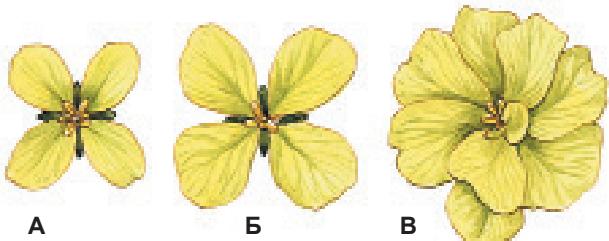
Хусусиятҳои мутатсия. Мутатсияҳо бо ирсият вобаста буда, аз насл ба насл мегузарад, як мутатсия метавонад дар организмҳои гуногуни як намуд пайдо шавад. Аз рӯи зоҳиршавии худ мутатсия фоидаовар ва зараровар, доминантӣ ва ретсессивӣ мешаванд.

Яке аз хусусияти асосии генҳо — қобилияти мутатсияшавӣ мебошад. Бори аввал тағиирпазирӣ ирсиро бо нури рентгенӣ пайдо карданд. Дар натиҷаи нури рентгенӣ мутатсияҳоро то 150 маротиба зиёд карданд. Ба ғайр аз ин, нурҳои рентгенӣ ва дигар

Расми 60.

**Қатори полиплоидия.
Гулҳои қарам:**

- A • **Диплоид;**
- B • **Тетраплоид;**
- C • **Октаплоид.**



шакли радиатсияи ионӣ, мутатсияҳое, ки дар натиҷаи таъсири моддаҳои кимиёвӣ ба амал омада метавонанд, муайян карда шудааст.

Дар ҷараёни мубодилаи моддаҳо, асосан омилҳои таъсиркунданаи ба ДНК, ба ҷараёни мутатсионӣ ҳам таъсир мерасонад.

Мутатсияҳои бо роҳи сунъӣ ҳосилкардашуда аҳамияти амалӣ дорад, чунки онҳо гуногуни генетикиро дар доҳили намуд ва популатсияҳо зиёд меқунанд ва бо ҳамин роҳ ба селексионерҳо материали “ёрирасон” медиҳанд.



1. Мутатсияҳо мувофиқи табииати пайдоиш ба чӣ ҳел намудҳо тақсим карда мешавад? Дар асоси мисолҳо фаҳмонед.
2. Ҷойҳои пайдоиши мутатсияҳоро дар асоси мисолҳо фаҳмонед.
3. Мувофиқи дараҷаҳои пайдоиш, мутатсияҳо ба қадом намудҳо тақсим мешаванд?
4. Полиплоидия гуфта чиро меноманд?

§ 62. Усулҳои омӯзиши генетикаи одам

Генетикаи одам барои инсоният аз ҷиҳати амалӣ аҳамияти калон дорад, барои ҳамин дар солҳои охир ба генетикаи одам таваҷҷӯҳи калон дода мешавад. Дар замони ҳозира зиёда аз 4000 алломатҳои нормалӣ ва паталогии инсон, ки аз насл ба насл гузарондааст, омӯхта шудааст. Бемориҳое, ки бо омилҳои ирсӣ вобаста аст, аниқ карда шудааст. Ин bemoriҳоро омӯхта, табобат ва пешгирий намудан мумкин аст. Бо роҳи усули генетикӣ bemoriҳо муайян гашта, бо муваффақият муолиҷа мешаванд.

Усулҳои омӯзиши ирсияти одам. Омӯхтани ирсияти одам мушкилиҳо меорад. Маълум ки, таҷрибаҳои генетикиро бо одам гузаронидан мумкин нест. Одам ниҳоят суст ривоҷ меёбад, дер ба балоғат мерасад. Миқдори фарзандҳо дар оила нисбатан кам аст. Ин ҳолат барои омӯхтани ирсияти одам душвориҳо ба миён меорад. Генетикаи одам усулҳои зерини омӯзиш дорад; гениологӣ, дугоникий, ситологӣ, биокимиёвӣ, популатсионӣ, онтогенетикӣ.

Акнун, дар бораи таърифи ин усулҳо мухтасар маълумот мебиҳем.

Усули генеологӣ (шашара, нараб). Ин усулро даставвал Ф.Галтон ҷорӣ карда буд. Усули гениологӣ омӯзиши миқдори зиёди наслу нараби одамон мебошад. Аз истифодай ин метод бисёр аломатҳо, аз ҷумла аз насл ба насл гузаштани бемориҳоро омӯхтан мумкин аст. Аз рӯи қонуниятҳои Мендел якчанд аломатҳои ирсиро мисол меорем. Дар одам ба таври ирсӣ гузаштани қобилията, истеъдод ва дигар фазилатҳоро бо усули гениологӣ муайян кардан мумкин аст. Масалан, истеъододи мусиқавӣ ва математикий аз ҷумлаи инҳо аст.

Аз таъриҳи медонем, ки бисёр шашараҳо, суполаҳо ва оилаҳо шахсони бузурги боқобилиятро ба воя расондаанд. Ба ин якчанд мисолҳо меорем. Дар диёри муқаддасамон ва дар таърихи дунё мавқеъи бошарафдошта суполаи Темуриён ба инсоният арбобҳои бузурги давлат, саркардаҳо, олимҳо, шоиру нависандагонро ба воя расонда дод. Дар байнни онҳо бобокалони бузургамон Амир Темур, Мирзо Улуғбек, Заҳириддин Муҳаммад Бобур ва Акбаршоҳҳо мавқеъи алоҳида доранд.

Бешубҳа, зуҳуроти ҳақиқии ин ё он хусиятҳои рӯҳии чудогонаи генотипи одам, аз ҷумла, истеъдод ба муҳити иҷтимоӣ алоқаманд аст. Бо роҳи гениологӣ ирсӣ будани бисёр бемориҳоро исбот кардаанд, масалан: диабети қандӣ, карии модарзод, гемофилия, шизофриния (навъи вазнини бемории рӯҳӣ) ва дигарҳо. Бемориҳои ирсие ҳам маълуманд, ки онҳоро на генҳои ретсессивӣ, балки генҳои доминантӣ муайян мекунанд. Масалан, бо усули генеалогӣ браҳидактилия (ангуштони кӯтоҳ), дегенератсияи ирсии қарнияи ҷашме, ки боиси кӯрӣ мегардад ва шахсони моили қасалии сил (туберкулёз)-ро муайян мекунанд.

Усули дугоникҳо. Ин усул аз омӯхтани инкишофёбии аломатҳои дугоник (эгизак)-ҳо иборат аст. Омӯзиши таъсири генотип ва баробари он шароити муҳити беруна дар ирсишавӣ ва инкишофи аломатҳои дугоникҳо усули босамари биологӣ мебошад.

Аломатҳо	
Доминант	Ретсессивӣ
Мӯи цингила (даргетерозиготӣ мавҷдор)	Мӯи рост (ҳамвор)
Барвақт рехтани мӯй	Табий
Мӯи ғайрималла	Мӯи малла
Мешчашм	Чашми қабуд ё ки хокистаранг
Доғи қунҷитак	Бекунҷитак
Қадпастӣ	Қадбаландӣ
Полидактилия (зиёд ангӯштӣ)	Панҷаи табий

Бо роҳи дугоникӣ инкишофи аломатҳои дугоникҳоро меомӯзанд. Маълум шудааст, ки дугоники одам ду навъ аст. Дар мавриди якум на як, балки ду (аҳёна, се ва ҳатто чорто) ҳуҷайратухм бордор мешавад. Дугоникҳои аз як ҳуҷайратухм ривоҷёфта, яқчинса ва ба яқдигар айнан монанд мешаванд. Ин албатта, маълум аст, ки онҳо генотипи якхела доранд ва тафовутҳои байни онҳо ба таъсири муҳити беруна вобаста аст.

Аз ҳуҷайратухмҳои гуногун инкишофёфта ингуна дугоникҳои бародару додар, хоҳарҳои аз яқдигар фарққунанда ҳосил мешаванд ва онҳо тафовут доранд.

Усули ситогенетикӣ. Усули ситогенетикӣ дар солҳои охир васеъ ба кор бурда мешавад. Ин усул асосан бо ёрии микроскопҳои маҳсус барои муайян намудани бемориҳои ирсӣ ва сабабҳои асосии онҳоро фаҳмидан иборат аст. Ин усул яке аз усулҳои дар бораи генетикаи одам маълумоти муфид медиҳад. Ӯ барои фаҳмиши сабабҳои қасалиҳои ирсӣ ёрӣ мерасонад. Аз нӯқтаи назари генетикӣ бемориҳои ирсӣ аз мутатсияҳо иборат буда, бисёрии онҳо ретсессиванд. Бо ин усул дигаргунӣ, ки дар хромосомаҳои одам ба амал меояд, муайян кардан мумкин аст.

Як қатор намуди мутатсияҳои хромосомӣ маълум аст, ки дар он миқдор ё шакли хромосомаҳо дигаргун мешавад. Дар одам ингуна мутатсияҳо бо методи ситогенетика муайян карда мешавад. Дар солҳои охир усулҳои нави омӯзиши маҷмӯӣ

хромосомаи одам ба миён омад, ки ба миқдори хромосомаҳои одам зарап намеорад. Моҳият дар он аст, ки лейкосити хунро дар ҳарорати 37 °C ба муҳити маҳсуси ғизой мегузоранд. Аз онҳо препаратҳое соҳта мешавад, ки миқдор ва соҳти ҳуҷайра дида мешавад. Ба қарибӣ, усулҳои рангкунии хромосомаи одам кор карда шудаанд, ки ин ба ғайр аз ҳисобкунии миқдори хромосомаҳо, боз барои омӯхтани дигаргунҳои нозуки соҳти алоҳидаи хромосома ҳам имконият медиҳад.

Усули генетикии молекулавӣ. Бо ёрии ин усул аҳбори генетикии дар молекулаи ДНК ҷойгиришудае, ки геноми одамро ташкил мекунад – соҳт ва вазифаҳои генҳо тадқиқ карда мешавад.

Усули биокимиёвӣ. Патологияи зиёди одамҳо ба тағииротҳои дар мубодилаи моддаҳо рӯйдигӯҳанда вобаста аст. Онро бо усули биокимиёвӣ муайян мекунанд. Бо ин усул бемории диабети қандиро муайян кардан мумкин аст. Сабаби пайдоиши ин беморӣ — вайроншавии фаъолияти ғадуди зери меъда мебошад, ки ба хун гормони инсулин кам мебарояд. Дар натиҷа дар хун миқдори глюкоза зиёд шуда, дар мубодилаи моддаҳои организми одам тағииротҳои калон ба миён меояд.



1. Моҳияти усули гениологӣ аз чӣ иборат аст?
2. Моҳияти усули дугоникӣ аз чӣ иборат аст?
3. Бо ёрии усули ситогенетикӣ чиҳо омӯхта мешавад?
4. Бо ёрии усули биокимиёвӣ чиҳо омӯхта мешавад?

§ 63. Бемориҳои ирсии одам

Аҳамияти генетика барои тиббиёт торафт зиёд шуда истодааст. Тағииротҳои берунӣ ва қасалиҳои одам ба генотип вобаста аст. Дар популатсияи одам зиёда аз 2000 bemoriҳои ирсӣ мавҷуд аст, ки онҳо аз насл ба насл мегузаранд. Вазифаҳои гентикии тиббиёт аз зеринҳо иборат аст:

1. Муайян кардани сабабҳои мутатсияҳои дар одам рӯйди-

ҳанда. Ба ҷумлаи омилҳои пайдокунандаи мутатсияҳо ба ирсияти одам салбӣ таъсиркунанда нурҳои радиатсия, моддаҳои кимиёвии мутагени гуногун, героин, нашъа барин моддаҳои наркотикӣ, нӯшокиҳои спиртӣ дохил мешавад. 2. Офариданни усулҳои пешгирӣ ва табобат кардани касалиҳои ирсӣ.

Генетикаи тиббиёт барои муайян ва табобат кардани касалиҳои ирсӣ усулҳои тезкори иммунологӣ, биокимиёвӣ, ситогенетикий ва дигар усулҳоро кор карда баровард. Масалан, роҳҳои табобати касалиҳои фенилкетонурия, рахит, полимиелитбо ёрии дору – дармонҳо офарида шуд.

Аҳамияти генетикаи тиббӣ дар давраи ҳозираи таърихи инсоният торафт зиёд шуда истодааст. Чунки, торафт бад шудани муҳити экологии кураи Замин ва бо сабаби таъсири омилҳои физикий ва кимиёвии мутагенӣ ба ҳамаи организмҳо, аз ҷумла, таъсирҳои салбии ба насли одам касалиҳои ирсӣ зиёд шуда истодааст. Барои офариданни усулҳои самараноки бо мақсади омӯҳтан, пешгирӣ кардан ва табобати касалиҳои ирсӣ масъулият ва аҳамияти генетикаи тиб торафт зиёд шуда истодааст.

Ба таври шартӣ бемориҳои ирсии одам ба ду қисм: бемориҳои генӣ ва бемориҳои хромосомӣ тақсим мешавад.

Бемориҳои генӣ — дар ҳолати ретсессивӣ ва доминантӣ зоҳир мешавад. Бемориҳои доминантии генӣ дар фенотип аниқ намоён мешавад. Касалиҳои ирсие, ки дар натиҷаи тағиироти мутатсионии генҳои нормалӣ хуб омӯхта шудааст.

Ба ҷумлаи касалиҳои ирсии доминантие, ки дар оқибати мутатсияҳои аутосомаҳо (хромосомаҳои ғайричинсӣ) ба вуҷуд меояд ва аз насл ба насл мегузараад, касалиҳои зеринро дохил кардан мумкин аст: синдактилия – пайвастшавии ангуштон, полидактилия – пайдоиши ангуштони иловагӣ, микросефалия – ғайритабии калон будани қисми рӯй ва ниҳоят хурд будани мағзи сар. Гирифторони ин касалиҳо ақлан заиф мешаванд. Бемориҳои гении номбаркардашуда дар ҳолати доминантӣ аз насл ба насл мегузаранд. Барои ҳамин, онҳоро барвақт, нисбатан осон муайян

кардан мумкин аст. Ин бошад, тадбирҳои давокунии зарурро имконияти дар вақти худ сар карданро медиҳад.

Касалиҳои ретсессивӣ дар ҳолати гетерозигота дар фенотип ноаён гашта, ба таври пинҳонӣ бефаолият аст ва касалӣ инкишоф намеёбад. Гени ретсессивӣ дар ҳолати гетерозиготӣ пинҳонӣ гузашта, дар авлоди оянда дар ҳолати гомозиготӣ сабаби пайдо шудани касалиҳои ирсии генӣ мегардад. Ба касалиҳои гении одам фенилкетонурия, албинос, гемофилия, далтонизм мисол шуда метавонад. Фенилкетонурия аз 10000 тифлҳои навзод дар яктоаш пайдо мешавад. Агар сари вақт ин касалӣ аниқ карда, аз таркиби ҳӯроки тифл аминокислотаи фенилаланин гирифтта нашавад, шаклгирии мағзи сар вайрон шуда, микросефалия ривоҷ ёфта, тифл ақлан заиф мешавад.

Бемории албинос дар натиҷаи ба ҳолати гомозиготӣ гузаштани генҳои ретсессивӣ пайдо мешавад. Ин касалӣ аз 10000 фард якто ё ки 200000 фард дар як фард дида мешавад. Нишонаи bemorии албинос — ин нест шудани пигменти пӯст, мӯи сафед, қобилияти сусти биной, таъсирнок будан ба нури офтоб аст. Касалии гении гемофилия ва далтонизм ирсӣ буда, дар X-хромосома аз насл ба насл мегузарад.

Касалиҳои хромосомавии одам. Дар натиҷаи истифодаи усулҳои самараноки ситогенетикӣ дар генетикаи тиббиёт бо тағйирёбии соҳт ва шумораи хромосомаҳои одам вобаста мавҷуд будани бисёр касалиҳои ирсӣ муайян карда шуд.

Бо баъзе bemoriҳои хромосомавие, ки дар натиҷаи тағйирёбии (камшавӣ ё зиёдшавӣ) баъзе хромосомаҳои чуфти гомологии кариотипи одам пайдо мешавад, шинос мешавем. Касалиҳои ирсии дар натиҷаи тағйирёбии шумораҳои аутосомаҳо ба ҷинс новобаста аз насл ба насл мегузарад. Ба ин мисол карда bemorии ирсии “Синдроми Доун”-ро гирифттан мумкин аст. Сабаби ин bemорӣ зиёдшавии 21-ум чуфти хромосомаи гомологӣ мебошад, яъне трисомик мешавад. Ҳангоми ҷудошавии маҷмӯи диплоидии bemor он на ба 46, балки ба 47 хромосома баробар мешавад.

“Синдроми Доун” ҳам дар занҳо ва ҳам дар мардҳо вомехӯрад. Аломатҳои асосии беморӣ — сари хурди номутаносиб, рӯи ҳамвор, ҷашмони хурд ва ба яқдигар наздик ҷойгиршудааст. Даҳони нимкушо, ақлан ва аз ҷиҳати ҷинсӣ заиф, бепушт буда, ҳаёти кӯтоҳ доранд. Инчунин дучори бемориҳои дил ва рагҳои гардиши хун ҳастанд. Сабаби пайдошавии ин касалии ирсӣ таъсири манфии омилҳои муҳити беруна ва синну соли организми модарӣ мебошад. Ҳангоми фарзанд дидани модар синну соли ў аз 35-40 зиёд бошад, эҳтимоли таваллуди фарзандони гирифтори ин бемории ирсӣ нисбат ба модарони 18-25 сола 10 баробар зиёд мешавад.

Дар одамон касалиҳои ирсие, ки бо тағиیرёбии шумораи хромосомаҳои ҷинсӣ пайдо мешавад, муайян карда шудааст. Ба ин мисол карда касалиҳои ирсии “Синдроми Клайнфелтер”, “Синдроми Шерешевский-Тернер”-ро гирифтан мумкин аст. **Бемории синдроми Клайнфелтер** бемории мардон аст. Бемороне, ки дучори бемории синдроми Клайнфелтер ҳастанд, мувофиқи хромосомаҳои ҷинсӣ ба ғенотипи XXY соҳиб ме-гарданд. Аз ҳисоби ҳамин шумораи хромосомаҳои диплоидӣ 46 -то не, балки 47-то мешавад. Шахсоне, ки дучори ин беморианд, аз ҷиҳати ҷисмонӣ, ақлӣ ва ҷинсӣ тағииротҳои ғайритабии пайдо мешавад. Дар онҳо қад, пой ва дастон аз ҳад зиёд дароз мешавад. Китф нисбат ба устухони кос танг буда, бадани онҳо занҳо барин барои ҷамъӣ равған мойил мебошад. Инкишофи ғадудҳои ҷинсӣ вайрон мешавад. Аз давраи ба балоғат расидан сар карда ақибмонии ақлӣ пайдо мешавад. Ин беморӣ ба ҳисоби миёна аз 500 тифл дар яке дучор мегардад.

Бемории **синдроми Шерешевский-Тернер** бемории занона-буда, ба мутатсияи хромосомаҳои ҷинсӣ вобаста аст. Занҳое, ки дучори ин беморианд, миқдори хромосомаҳои ғомологияи ҷуфт якто кам мешавад. Дар натиҷа, мувофиқи хромосомаҳои ҷинсӣ дар ғенотип дар ҷои хромосомаҳои меъёрии “XX” дар ин ҷо “X” мешавад. Дар онҳо шумораи хромосомаҳои диплоидӣ ба 46 не, балки ба 45 баробар шуда мемонад. Чунин занҳо хеле қадпаст,

гарданаш кӯтоҳ аст. Дар онҳо узви чинсӣ (тухмдон) инкишоф наёфтааст, аломатҳои дуюми чинсӣ суст ривоҷ ёфтаанд. Ба ҳисоби миёна як нафар аз 5000 тифлони навзоди духтарбача гирифтори ин беморӣ мегарданд.

Маслиҳати генетикии — тиббӣ. Барои генетикаи тиббӣ мувофиқи қасалиҳои ирсии гуногун муайян кардани гетерозиготаҳои қашонандаҳо аҳамияти қалон дорад. Чунки, организми қашонандагони гетерозиготаи ин беморӣ ҳудашон қасал намешаванд. Агар қашонандагони гетерозигота ба қасалии ирсии якхела дучор шуда бошанд, фарзандони таваллудшудаи ин хел шахсон, эҳтимоли таваллуд шудани фарзандони гирифтори қасалии ирсӣ зиёд мешавад. Навҷавонон ҳангоми ҳонадор шудан дар бораи оқибатҳои бемории ирсии табий тасаввуроти комил надоранд ва дар бораи оқибатҳои он фикр карда намебинанд ҳам.

Барои пешгирий кардани қасалиҳои ирсӣ маслиҳатхонаҳои тиббӣ-генетикии маҳсус ташкил карда шуда, ба ҷавонони ба аҳди никоҳ қароркарда, дар бораи саломатии фарзандони дар оянда таваллудшаванда корҳои тарғиботро ҳама вақт бурдан шарт аст. Ҳамин хел карда, мубориза барои авлоди солим, кор карда баромадани усулҳои самараноки барои пешгирий ва табобат кардани қасалиҳои ирсӣ вазифаи асосии генетикаи тиббӣ мебошад.



1. Вазифаи асосии генетикаи тиббӣ аз чиҳо иборат аст?
2. Сабаби бемориҳои хромосомавии одамон дар чист?
3. Сабабҳои “Синдроми Доун” дар чист?
4. Аломатҳо ва сабабҳои “Синдроми Клайнфелтер”-ро фахмонед.
5. Аломатҳои “Синдроми Шерневский-Тернер”-ро гӯед.
6. Ба бемориҳои гении одам мисолҳо биёред.



Мафхуми селексия аз забони лотинӣ “selection” гирифта шуда, маънои “интихоб”-ро дорад. Навъҳои навӣ растаниҳо, зотҳои нави ҳайвонҳо, штаммҳои нави микроорганизмҳоро оғаридан, беҳтар гардондани навъ, зот ва штаммҳои онҳо вазифаи асосии селексия мебошад.

§ 64. Пайдоиши растаниҳои маданий ва марказҳои гуногунии онҳо

Табиист, ки генофонди навъҳои растаниҳои маданий ва зотҳои ҳайвони мавҷуд назар ба генофонди намудҳои ёбоии ибтидой камтар мебошад. Аз ин сабаб, муваффақиятҳои корҳои селексионӣ низ бо гуногунии растаниҳо ё ки гуногунии генетикии гурӯҳҳои ибтидоии ҳайвонҳо вобаста аст. Барои ба вучуд овардани навъҳои нави растаний ва зотҳои нави ҳайвонҳо чустуҷӯи аломатҳои фоидаовари шаклҳои ёбой ва муайян кардани онҳо аҳамияти калон дорад. Бо мақсади омӯзиши гуногунии растаниҳои маданий ва паҳншавии географикии онҳо генетик ва селексионери бузурги россиягӣ олими забардаст Н.И.Вавилов солҳои 1920—1940 дар Россия ва давлатҳои хориҷӣ як қатор экспедисияро ташкил намӯдааст. Дар давоми ин экспедитсияҳо ресурсҳои растаниҳои дунё омӯхта шуд ва барои тухмгирӣ коллексияи муҳим ҷамъ карда шуд. Он баъдтар дар корҳои селексионӣ, барои пайдо кардани навъҳои нав истифода бурда шуданд.

Н.И.Вавилов дар асоси натиҷаҳои экспедитсия хулосаҳои умумие, ки барои назарияни селексия муҳим аст, кор карда

баромад. Пайдошавии растаниҳои маданиро ба 7 марказ тақсим кард. Ин марказҳо дар тамоми дунё паҳн шудаанд.

1. Маркази тропикии Осиёи Ҷанубӣ. Ҳиндустони тропикӣ, Ҳинду Ҳитой, Ҳитои ҷанубӣ, ҷазираҳои Осиёи ҷанубӣ – шарқӣ дохил мешавад (ватани 60 %-и растаниҳои маданий, аз ҷумла, шолӣ, найшакар ва сабзавотҳо).

2. Маркази Осиёи шарқӣ. Ҳитои марказӣ ва шарқӣ, Япония, ҷазираҳои Тайван, Корея дохил мешавад (дар ин ҷоиҳо зиёда аз 20% растаниҳои маданий паҳн шудаанд, аз ҷумла ватани соя ва арзан ҳисоб меёбад).

3. Маркази Осиёи ҷанубӣ – шарқӣ. Осиёи хурд, Осиёи миёна, Эрон – Афғонистон, Ҳиндустони шимолӣ – ғарбири дар бар мегирад (14 % растаниҳои маданий, аз ҷумла ватани гандум, сулӣ, лӯбиё, зағер, сабзӣ ва дигарон).

4. Маркази баҳри Миёназамин. Мамлакатҳои соҳилҳои баҳри Миёназамин дохил мешавад (ватани 11 % растаниҳои маданий, қарам, лаблабуи қанд, беда, дарахти зайтун).

5. Маркази Абиссия (Эфиопия). Дар қадим макази хоси худи алоҳида маданияти дехқонӣ буд (ватани ҷувории сафед, яъне сорго, ҷав, банан, нахӯди ёбӣ, дарахти кофе).

6. Америкаи Марказӣ. Мексикаи ҷанубӣ (ватани ошкаду, лӯбиё, ҷуворимакка, қаламфур, ғӯза, дарахти какао).

7. Маркази Америкаи Ҷанубӣ(Анд). Бо соҳилҳои ғарбии Америкаи Ҷанубӣ як қисми қаторкӯҳҳои Андро дар бар мегирад (ватани картошқа, ананас, тамоку).

Дар вақтҳои ҳозира шумораи марказҳо то 12-то зиёд шудааст. Дар таърихи коллексияи Н.И.Вавилов рӯзҳои сиёҳ ҳам гузаштааст. Ӯ соли 1940 дар асоси айбҳои соҳта дастгир шуда, соли 1943 дар ҳабсхонаи Саратов аз гуруsnагӣ вафот кардааст. Коллексияи Вавилов дар институти растанишиносии шаҳри Санкт-Петербург нигоҳ дошта шудааст. Дар вақти иҳотаи шаҳр бо фашистон ходимони институт якҷоя бо аҳолии шаҳр ба гуруsnагӣ нигоҳ накарда, ба ягон тухмии селексия хиёнат накардаанд.

Қисми зиёди коллексияе, ки ба растаниҳои субтропикӣ таал-

лук доранд, дар Институти растанишиносии Ўзбекистон нигоҳ дошта шуда, барои ба вучуд овардани навъҳои нав истифода мебаранд. Коллексияе, ки дар Россия маҳфуз аст, зиёда аз 320 000 намунаҳоро дарбар гирифта, ба 1041 намуди растани мансуб аст.

Ба онҳо растаниҳои намудҳои ёбой, авлодҳои растаниҳои маданий, навъҳои кӯҳнаи маҳаллӣ дохил мешаванд. Аз генофонди дунё олимон манбаъҳои генетикии алломатҳое, ки аз ҷиҳати ҳочагӣ қимматбаҳо ҳисоб меёбанд, интихоб мекунанд. Ба онҳо ҳосилнокӣ, зудпазӣ, ба қасалиҳо ва зараррасонҳо тобоварӣ, ба беобӣ ва дигар таъсирҳо тоқатоварӣ мисол шуда метавонад. Усулҳои генетикаи замонавӣ имконият медиҳанд, ки дар селексияи растаниҳо сазовори муваффақиятҳои бузург гарданд. Масалан, навъи “Тошканд”-и ғӯзас, ки дар асоси ғӯзаси ёбой офарида буд, дар вақти худ ба қасалии вилт аз ҳама навъи тоқатовар ба шумор мерафт.



1. Вазифаҳои асосии селексия аз чиҳо иборат аст?
2. Марказҳои пайдоиши растаниҳои маданиро номбар кунед.
3. Маркази Осиёи ҷанубӣ – ғарбӣ маркази чӣ гуна растаниҳо ба ҳисоб меравад?
4. Ўзбекистон ба қадом маркази пайдоиши растаниҳои маданий дохил мешавад?

§ 65. Селексияи ҳайвонот ва растаниҳо

Вазифаи асосии селексия — ин ба вучуд овардани зотҳои маҳсулнокии баланди ҳайвон, навъҳои растаний ва штаммҳои микроорганизмҳое мебошад, ки талабҳои техникӣ ва эстетикии ҳӯроки одамро пурра қонеъ гардонад. **Зот ё навъ** гуфта, популятсияи организмҳоеро меноманд, ки аз тарафи инсон бо роҳи сунъӣ ба вучуд оварда шудааст. Онҳо ҳусусияти устуворӣ ва алломатҳои зарурии биологӣ ва ҳочагӣ доранд, ки онҳо аз насл ба насл мегузаранд.

Ба ҳар як зот ва навъ ҳусусиятҳои хос, яъне меъёри реаксия хос аст. Масалан, зоти леггорни мурғони сафед бисёр тухм

медиҳад. Агар шароити зист ва таъминоти хўрок хуб бошад зиёд тухм медиҳад, аммо массааш тағийир намеёбад. Фенотип (аз он ҷумла, маҳсулнокӣ) дар шароити маълум намоён мегардад, барои ин дар минтақаҳои шароити гуногуни иқлими бояд усуљои агротехникий ва идоракунӣ мувофиқӣ зот ва навъ ташкил карда бошад.

Интихоб ва **дурагакунӣ** усуљои асосии селексия мебошанд. Ду шакли интихоб: интихоби умумӣ (якбора) ва индивидуалӣ (якка, фардӣ) мавҷуд аст. Дар растаниҳои аз берун гардолудшаванда интихоби умумӣ гузаронда мешавад. Дар ин ҳел интихоб гурӯҳи растаниҳои бо аломатҳои сифатнок ҷудо карда гирифта мешавад. Соли оянда аз ин растаниҳо тухмҳои гирифташударо кишт карда, аз байни онҳо аломатҳои беҳтариндорҳо боз интихоб карда мешавад. Дар ин усул навъҳои гирифташуда аз нуқтаи назари генетикий як ҳел намешаванд ва барои ҳамин ҳам интихоботро тез-тез тақрор кардан лозим аст.

Дар интихоби индивидуалӣ, яъне якка (фардӣ) аз киштзор баъзе растаниҳои бо аломатҳои қимматбаҳо интихоб мекунанд ва аз онҳо авлоди нав гирифта мешавад. Ба воситаи интихоби якка гурӯҳи организмҳои якхелаи аз ҷиҳати генетикий қаторҳои (линия) тоза гирифта мешавад. Бо роҳи интихоб навъҳои қимматбаҳои растаниҳои маданий гирифта шудааст (расми 61).

Дар вақти ҳозира барои оғаридани навъҳои нави растаниҳо ва зиёд кардани доираи тағийирпазирӣ аз усуљои зерин истифода бурда мешавад: дурагакунӣ, мутагенези сунъӣ, полиплоидияи таҷрибавӣ ва муҳандисии генетикий.

Дурагакунӣ. Дар селексия аз ҳар гуна усуљои дурагакунӣ истифода бурда мешавад: онҳо дурагакунии



Дар натиҷаи селексия навъи серҳосили қадпасти гандуми сифати баланди клейковина (Б). Навъи аввала (А) навъи аввалин.

Расми 61.

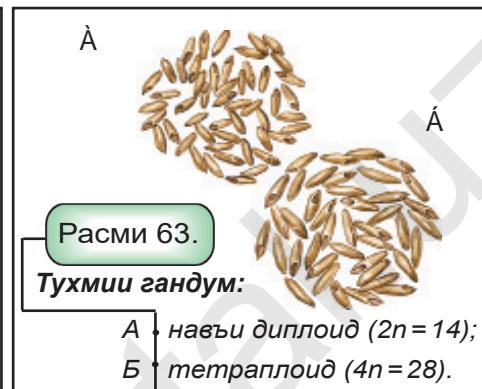
дар дохили намуд, дурагакунии шаклҳои дури географикӣ, дурагакунии шаклҳои дури генетикий мебошанд. Дурагакунӣ дар дохили намуд дар селексия васеъ истифода бурда мешавад. Дар ин навъҳои растаний як намуд байни ҳамдигар дурага карда мешаванд. Дар давлатамон бисёр навъҳои ғӯза бо ҳамин усул овардида шудааст.

Дар дурагакунии аз ҷиҳати географикӣ шаклҳои дур растаниҳои ба як намуд мансуб, лекин аз ҷойҳои гуногуни кураи Замин овардашуда байни ҳамдигар дурага карда мешаванд. Дар дурагаҳои гирифташуда тағиیرпазирий дараҷаи боло буда, онҳо ба шароити зиндагӣ зуд мувоғиқ мешаванд. Бо ёрииин ин усул навъҳои “Саратов-29”- и гандум овардида шуда, дар вақти ҳозира дар 50 % майдонҳои гандумзорҳои давлатҳои ҲДМ кишт карда мешавад. Академик Содиқ Мираҳмедов ғӯзai ёбоии ба вилт тобъоварӣ аз Мексика овардашударо бо ғӯзai ба вилт тобнооварӣ дар Ӯзбекистон овардидашударо дурага карда, навъҳои ба вилт тобъоварӣ “Тошкент-1, Тошкент-2, Тошкент-3”-ро оварид.

Дар дурагакунии шаклҳои аз ҷиҳати генетикий дур, растаниҳои намудҳои гуногун ё ки ба авлод мансуб дурага карда мешаванд. Яке аз комёбиҳои селексияи ҳозиразамоне, ки бо ин усул ба даст оварда шудааст кор карда баромадани усули бартараф кардани бепуштии дурагакунии байнинамудӣ шуд.

Бори аввал ҷунин усулро дар солҳои 20-уми асри гузашта олими россиягӣ Г.Д. Карпеченко дар пайвандкуни қарам ва турб кор фармудааст. Ин навъи растание, ки инсон овардида буд, на ба қарам ва на ба турб монандӣ надошт. Ҳосили ин растаний аз ду қисм иборат буд, яке ба қарам, дигаре ба турб шабоҳат дошт.

Баъдтар ба дурагакунии гандум ва гандумак муваффақ шуданд. Дар асоси ин дурагакунӣ навъи хасу ҳошоки дондори гандум рӯениданд, вай дар як мавсими 3—4 маротиба даравида мешавад, 300—450 с/га массаи сабз медиҳад. Бо роҳи дурагакунии намӯдҳои аз яқдигар дур боз растаний нав — дурагаи гандум ва ҷавдор гирифта шуд. Ин дурага **тритикале** номида шуд. Ин растаний алломатҳои беҳтарини гандум ва ҷавдор буда, ҳосили зиёд ва сабзай баланд медиҳад. Бо сифати хуби ғизоии худ фарқ



мекунанд. Дар растанишиносӣ инчунин растаниҳои полиплоидӣ гирифта мешаванд. Онҳо бо андозаҳои қалон, ҳосилнокии хуб ва таҳлили фаъолтари моддаҳои органикӣ фарқ мекунанд (расмҳои 62 ва 63).

Усули мутагенези сунъӣ — гирифтани мутатсияҳо дар растаниҳо зери таъсири омилҳои таъсиркунандай пурзӯр мебошад. Ба воситаи истифодабарии ин усул аз тарафи академикҳо Набиҷон Назиров ва Остон Ҷалиловҳо навъҳои серҳосили ғӯза – АН-402, Самарқанд-3, Юлдуз оғарида шудааст.

Гетерозис. Растаниҳои аз берун гардолудшавандаро бо роҳи сунъӣ гардолуд карда генҳое, ки барои селексия аҳамият дорад, дар ин қаторҳо мустаҳкам карда мешавад. Баъд, дурагаҳои гирифташуда аз берун гардолуд карда мешаванд, Бо ёрии ин усул навъҳои серҳосили растаниҳо бароварда мешавад. Дар ин самараи **гетерозис**, яъне **қувваи дурага** намоён мешавад. Моҳияти гетерозис аз ҳамин иборат аст, ки дурагаҳои авлоди якум нисбат ба организми волидайн серҳосил, тобовар ва қобилияти зиндагиунанда мешаванд.

Селексияи ҳайвонҳо. Дар селексияи ҳайвонҳо ҳам аз усулҳои селексияи растаниҳо истифода мебаранд. Лекин, ҳусусиятҳои хоси селексияи ҳайвонҳо аз табииати ҳайвонҳо омада мебарояд: 1) ҳайвонҳои хонагӣ фақат бо роҳи ҷинсӣ афзоиш мейбанд; 2) ҳар як ҳайвон кам насл медиҳад ва ҳар яки онҳо хеле қиммат меистад.

Дар селексияи ҳайвонҳо аломатҳои экстерерро ба ҳисоб гирифтан муҳим аст. Маҷмӯи яклухти шаклҳои беруна, соҳти тана, нисбати қисмҳои тана **экстерер** номида мешавад. Бисёр аломатҳои аҳамияти ҳочагӣ дошта, масалан, инкишофи серширии чорво ба инкишофи хуби соҳти тана, ситетмаҳои гардиши хун ва нафаскашӣ ва дигар аломатҳо вобаста аст.

Дар селексияи ҳайвонҳо вобастагӣ байни аломатҳои гуногунро ба ҳисоб гирифтан муҳим аст. Чунки ҳосилдории болои мувофиқи ягон аломат – ба аломатҳои экстерери муайян вобаста аст. Дар чорводорӣ бо сабаби кам будани шумораи авлодҳо мувофиқи аломатҳои фоиданоки барои ҳочагӣ аз интихоби якка васеъ истифода бурда мешавад. Дар ҳайвонҳои ҳочагии қишлоқ дурагакунии байни ҳамдигарии ба як зот мансуб ҳайвонҳо ё ки аз ҳамдигар дур, яъне дурагакунии ҳайвонҳои зот ва намудҳои бегона гузаронда мешавад. Дурагакунии зотҳои бегона бо мақсади ҳосил кардани якчанд комбинатсияҳои бо аломатҳои фоиданок ба амал гузаронда мешавад. Ин хел дурагакунӣ баъдтар бо интихоби қатъи гузаронда шавад, барои хуб гардонидани хусусиятҳои зотҳо имкон фароҳам мекунад.

Дар дурагакунии байни зотҳои гуногуни ҳайвонҳо ё навъҳои растаниҳо ё ки байни намудҳо хусусиятҳои ҳаётии дурагаҳои ҳосилшудаи авлоди якум боло мешавад ва бо инкишофи пурзӯр фарқ мекунад.

Ин ҳодиса **қувваи дурага** ё ки **гетерозис** номида мешавад. Дар ин аксарият генҳо ба ҳолати гетерозигота мегузаранд ва таъсири байніҳамдигарии мусоиди генҳои доминантӣ ба вучуд меояд.

Дар офариданӣ зотҳои сермаҳсули ҳайвонҳои хонагӣ ба воситаи дурагакунии байни зотҳо ва шаклҳои дури ҳайвонҳои хонагӣ бисёр зотҳо оварида шудааст. Ба воситаи дурагакунии байни зотҳо, зотҳои гӯсфанди пашми маҳиндори рамбулеи аскания, ҳисор ва қоракӯл, зоти чорвои костромаи сершир, зоти ахалтакаи асп, зотҳои бройлер ва сертуҳми мурғҳо, зотҳои кирми абрешим оварида шудааст.

Ба воситаи дурагакунии шаклҳои дури ҳайвонҳои хонагӣ ҳам

барои хочагӣ зотҳои ба аҳамият молик оғарида шудаанд. Ба онҳо зоти гӯсфанди арҳаромериносе, ки дар натиҷаи дурагакунии зоти гӯсфанди мериноси бо пашми маҳин ва гӯсфанди ёбӣ — арҳар ҳосилшударо, зоти ҳайвони хонагии аз дурагакунии чорвои кӯҳҳои баланд — қӯтос ва чорвои хонагӣ ҳосил шудааст, ба тариқи мисол овардан мумкин аст. Ин зотҳои гирифташуда дар шароитҳои гуногуни муҳит бемалол зиндагӣ карда метавонанд ва маҳсулдории онҳо ҳам баланд мешавад.



1. Дар селексияи растаниҳо чӣ ҳел усулҳо истефода бурда мешавад?
2. Дар селексияи растаниҳо аз чӣ ҳел усулҳои дурагакунӣ истифода мебаранд?
3. Дар бораи корҳои олимони ўзбек оиди соҳаи селексияи растаниҳо маълумот дихед.
4. Гетерозис чист?

§ 66. Селексия ва биотехнология

Микроорганизмҳо дар ҷараёнҳои технологи гуногун васеъ истифода бурда мешаванд. Маҳсулоти фаъолияти ҳаётӣ прокариотҳо ва эукариотҳои якхӯҷайра дар соҳаҳои гуногуни хочагии ҳалқ сол аз сол васеъ паҳн мешавад. Маълумки, борои пухтани нон, тайёр кардани пиво, май, маҳсулотҳои гуногуни шир аз фаъолияти ферментативии микроорганизмҳо, занбӯруғҳо ва бактерияҳо истифода бурда мешавад. Аз ин ҷиҳат микробиологияни саноат васеъ ривоҷ ёфта, селексияи штаммҳои нави микроорганизмҳое, ки миқдори зиёди моддаҳои эҳтиёҷи инсонро истеҳсол мекунад, босуръат рафта истодааст. Ингуна штаммҳо борои коркарди антибиотикҳо, фермент, препараҳои витаминӣ ва сафедаҳои ҳӯрокворӣ аҳамияти қалон дорад.

Масалан, аз микроорганизмҳо борои гирифтани витаминҳои B_2 , B_{12} истифода мебаранд. Аз занбӯруғҳои турши парафин ё ки аррамайдаҳои чӯб сафедаҳои ҳӯрокӣ гирифта мешавад. Дар таркиби занбӯруғҳо то 60 % моддаи сафеда ҷамъ мешавад. Агар ин препаратро дар ҷорводорӣ кор фармоянд, дар як сол то 1 млн.

тонна гүшт истеҳсол кардан мумкин аст. Бо ёрии микроорганизмҳо коркарди аминокислотаҳои зарурӣ ҳам аҳамияти муҳимро дорад. Дар таркиби ғизо норасони ингуна моддаҳо калоншавии организмҳоро суст мегардонад. Дар таркиби ғизои анъанавии ҳайвонҳо аминокислотаҳои зарурӣ кам мешавад. Иловаи як тонна лизин — (аминокислотае, ки бо роҳи микробиологӣ гирифта мешавад) ба ҳӯроки ҳайвонот якчанд тонна ғизои онҳоро иқтисод мекунад. Аз ҳуҷайраи зинда ё ки бо ёрии он гирифтани маҳсулоти зарурии барои инсон **биотехнология** ном дорад.

Биотехнология ба қатори фанҳои босуръат инкишофёбанда дохил мешавад. Дар давоми 30 соли охир дар асоси истифодабарии бактерияҳо, занбӯруғҳо корхонаҳои тамоман нав пайдо шуданд. Микроорганизмҳо дар соҳаи металлургия низ «фаъолият» нишон медиҳад. Дар технологияи оддии ҷудокунии металл аз маъдан имконияти истифодаи васеъи маъданҳои мураккабу оддӣ вучуд надорад. Ҳангоми коркарди онҳо пасмондаҳои хеле зиёд ҳосил мешавад, ки ба атмосфера газҳои зарапар ҷудо мекунанд. Дар биотехнологияи металлҳо дар натиҷави оксидкунии минералҳои бактерияҳои сулфид металлҳои ранга ва элементҳои ноёби зиёд ба таркиби гудохташавандагон мегузарарад. Бо ёрии ин усул дар миқёси дунё якчанд тонна мис гирифта мешавад. Ин мис нисбат ба мисҳои бо усули анъанавӣ гирифташаванда 2–3 маротиба зиёд арzon меафтад. Бо ёрии фаъолияти бактерияҳо аз маъданҳо уран, тилло ва нукра ҷудо карда гирифта, элементҳои зафаровар ба мисли мишияк безарап карда мешавад. Олимон усулҳои ҷойгир қунонидани генҳои муайян, аз ҷумла гени одам дар ҳуҷайраи бактерияро кор карданд. Ин усулҳо **муҳандисии ген** номида мешавад. Ҳуҷайраи бактерия дар асоси гени бегона ба миқдори зиёд сафедаҳоро синтез мекунад. Ҳоло, бо ин усул интерферонҳо — сафедае, ки афзоиши вирусро пахш мекунад ва инсулин — сафедае, ки глюкозаи таркиби хунро ба танзим медарорад, истеҳсол карда мешавад.

Дар мамлакати мо бо мавҷудияти шароити мусоиди инки-

шофёбии микробиология як қатор соҳаҳои саноат: саноатҳои хўрковорӣ, консервабарорӣ, маҳсулотҳои шир, саноатҳои коркарди антибиотик ва витаминҳо боз ҳам тараққӣ карда истодааст.

Олимонамон А.М.Мусаффаров, М.И.Мавлонов, С.Асқарова, А.Холмуродов ва дигарон барои ривочи фанни микробиология ҳиссаи калон гузоштанд. А.Мусаффаров ва шогирдони ўаз обсабзи хлорелла барои зиёд кардани маҳсулдории чорво ва аз як қатор обсабзҳо барои тоза кардани ҳавзаҳои обии ифлосшуда истифодабариро ба миқёси васеъ ба роҳ монданд.

М.Мавлонӣ як қатор занбӯруғҳои туршкунандаро омӯхта, истифода аз технологияи барои нонвойчигӣ, чорводорӣ ва дигар соҳаҳои туршкунандаҳорои зарурро.



1. Селексияи микроорганизмҳо барои хоҷагии ҳалқ чи хел аҳамият дорад?
2. Биотехнология гуфта чиро меноманд?
3. Муҳандисии ген гуфта чиро меноманд?
4. Дар бораи корҳои олимҳони соҳаи микробиологии мамлакатамон маълумот дидед.

§ 67. Комёбихои олимони Ўзбекистон дар соҳаҳои биология ва селексия

Ҳамватанонамон, алломаҳои бузурги мо Абӯрайҳон Берунӣ, Абуалӣ ибни Сино, Захириддин Муҳаммад Бобур бо асарҳои дар бораи тиббиёт ва экологияи худ барои рушди фанни биология ҳиссаи худро гузоштаанд.

Дар вақти ҳозира ҳам олимони ўзбек дар самтҳои гуногуни биология ҳиссаи худро гузошта истодаанд. Аз ҷумла, академикҳо О.Зокиров, А.Мусаффаровҳо – дар ботаника, Т.Зоҳидов, А.Муҳаммадиев, Ҷ.Азимовҳо – дар зоология, Ё.Х.Тўракулов, Б.Тошмуҳаммедовҳо – дар биокимиё ва эндрокренология, Ҷ.Ҳамидов – дар соҳаи муҳандисии ҳуҷайра, К.Зуфаров – дар соҳаи таркиби кимиёвии ҳуҷайра, С.Мираҳмедов, Н.Назиров, О.Чалиловҳо – дар селексия, Ҷ.Мусаев, А.Абдукаримовҳо – дар

генетика, академик И.Абдураҳмонов, профессорҳо Р.Муҳаммедов, О.Одиловҳо – дар муҳандисии генетикий ва биотехнология, академик К.ШТочибоев – дар соҳаи омӯзиши флораи Ӯзбекистон бо шогирдони худ ко бурда истодаанд. Инчунин Ў.Т.Алланазарова ба қонуниятҳои паҳншавии олами набототи Ӯзбекистон ва ҲДМ истифода бурда, дар соҳаи сохтани ҳаритаҳои географикий корҳои илмӣ бурда, барои ривоҷи фан ҳиссаи калон гузаштаанд ва гузашта истодаанд.

Баъд аз соҳибистиқлол шудани давлатамон олимон ба селексияи ғалла, ғӯза, меваю сабзавот ва ҷорводорӣ эътибори маҳсус дода истодаанд. Аз тарафи олимони селексионери Ӯзбекистон бисёр навъҳои тобовар ба заарқунандаҳои ғалла, камобталабкунанда ихтироъ карда шуд. Аз байни онҳо, ба шароити мамлакатамон мусоиди серҳосил навъҳои гандуми «Улуғбек-600» ва «Сангзор» сазовори диққатанд. Навъҳои гандуми дар Ӯзбекистон оғаридашуда ба худ хос буда, бо таркиби физикий – кимиёвӣ ва ҳусусиятҳои технологӣ аз дигарҳо фарқ карда меистад.

Селексияи ғӯзai Ӯзбекистон дар миқёси дунё яке аз ҷойҳои баландро доро мебошанд. Аз ин сабаб, дар мамлакатамон ба навъҳои ғӯза аҳамияти калон медиҳанд. Дар сохтани коллексияи генетикии ғӯза хизматҳои академик Ч.А.Мусаев ва шогирдони ўқалон аст. Аз тарафи олимон навъҳои серҳосили ғӯза тобъовари ба қасалии вилт ихтироъ карда шуд. Навъҳои тобъовар аз тарафи академик Содиқ Мираҳмедов ихтироъ карда шудаи «Тошкент-1», «Тошкент-2», «Тошкент-3» навъҳои серҳосили ғӯзai аз тарафи академикҳо Набиҷон Назаров ва Остон Ҷалиловҳо «АН-402», «Самарқанд-3» ва «Юлдуз» машҳуранд.

Олимони Республикаамон солҳои охир ҳам дар соҳаи селексияи ғӯза корҳои самаранок бурда, бисёр навъҳои ғӯзаро оғаридаанд. Ба онҳо навъҳои нави истиқболдорӣ ғӯза: "Бухоро-9", "Бухоро-12", "Наманғон-39", "Омад"барин навъҳоро мисол овардан мумкин аст. Академик Иброҳим Абдураҳмонов ба воситай истифодабарии усулҳои муҳандисии генетикий ва биотехнология

имкониятҳои нави истифодабарӣ аз генҳои ғӯзаро кӯшода, навъи “Порлоқ”-ро офарида. Аз соли 2013 сар карда, дар ҳочагиҳои фермерӣ аз навъҳои бо усули “ген-нокаут” офарида шуда “Порлоқ-1”, “Порлоқ-2”, “Порлоқ-3”, “Порлоқ-4” ҳосили зиёд ва босифат гирифта шуда истодааст.

Аз ин усул барои ҳосил кардани навъҳои гандум, картошкা, анор, ангур, санчиди чилон ҳам истифода бурда шуда истодааст. Инчунин, профессор С.Раҳмонқулов бо ҳамфирони худ якҷоя “Умид”, “Оққурғон-2”, “Манғит-1”, “Манғит-2”, “Истиқлол-14”, “Султон” барин навъҳои ғӯзаро офарида.

Дар мамлакати мо селексияи ангурпарварӣ ҳам тараққӣ кардааст. Дар Ӯзбекистон зиёда аз 500 навъи ангур мавҷуд аст. Селексионери ҳалқӣ, дар соҳаи ангурпарварӣ комёбиҳои калон гузашта, Ризомат Мусамухамедов ва шогирдони ў якчанд намуди навъҳои ангурро қашф кардаанд. Аз онҳо навъҳои «Ризомат», «Гулсанг», «Соҳибӣ» ва «Ҳилолӣ» сазовори диққатанд.

Дар Ӯзбекистон боғдорӣ соҳаи асосии ҳочагии қишлоқ аст. Дар асоси селексияи ҳалқӣ навъҳои себи сафед, себи сурх, себи Намангонӣ, себи тарғил, себи қозӣ, навъҳои шафтоту «Ватан», «Лола», «Анҷиршафтоту», «Зарафшон», «Фарҳод», «Зарғалдоқ» (норанҷӣ), инчунин навъҳои гуногуни зардолу, бодом, чормағз, анор ихтироъ шудааст.

Солҳои охир олимони мамлакат аз навъҳои дарахтони мевадор ва сабзвотҳое, ки аз падару бобоёнамон ба мо мерос мондааст, навъи навро ба вучӯд меоранд. Аз тарафи олимӣ машҳур, академик Маҳмуд Мирзоев ва шогирдони ў қариб 200 навъи мева ва меваҳои резавор ихтироъ карда шудааст. Ҳоло, қариб 100 намуди онҳо дар ҳудудҳои гуногуни мамлакатамон қишишкор карда, ҳосили зиёд гирифта мешавад.

Дар солҳои охир дар мамлакати мо ихтироъ кардани навъи картошкай «нимрангӣ»-и миёнапаз ва навъи серҳосили дерпази «Обидов» сазовори диққат аст. Аз навъи «Самарқанд» — и, ки профессор Д. Абдукаримов ихтироъ кардааст, дар як сол ду маротиба ҳосил гирифтани мумкин аст. Дар вақти ҳозира аз тарафи олимҳони Ӯзбекистон ба воситаи истифодабарии усулҳои

муҳандисии генетикий решай картошкаро 2-3 маротиба дароз карданд ва ҳосилдории он зиёд карда шуда, ба амалиёт тадбиқ карда шуда истодааст.

Дар соҳаи селексияи чорводорӣ ҳам дар мамлакати мо ба муваффақиятҳои зиёд ноил шуданд. Аз ҷумла, дар институти чорводории Ӯзбекистон аз тарафи М.М.Бушуев зоти чорвои сиёҳ соли 1949 зиёд карда шудааст. Ин зот ба шароити маҳаллий мувофиқ буда, дар ҳудудҳои Республика ба таври васеъ паҳн шудааст.

Яке аз зотҳои аспе, ки дар Республика ихтироъ шудааст, ин Байири сиёҳ (Қорабайир) мебошад. Онҳо дар шароити гуногун зиста, намояндаи зоти аспи тозанд мебошанд.



1. Аз олимони селексионери Ӯзбекистон киҳоро медонед?
2. Барои оғаридани коллексияи ғӯза қадом олим роҳбарӣ кардааст?
3. Дар бораи корҳои И.Абдураҳмонов дар соҳаи селексия маълумот диҳед.
4. Аз тарафи С.Раҳмонқулов ва ҳамкасбони ўчи хел навъҳои ғӯза оғарида шудааст?

Дар ҷадвали зерин аз олимоне, ки номҳояшон зикр шудаанд, дар қадом соҳа фаолият нишон доданашонро ҷуфт карда нишон диҳед.

1	Ч.Ҳамидов	A	Генетика
2	Ҷ.Х.Туракулов	Б	Олами наботот
3	Ч.Мусаев	В	Флора
4	Ӯ.Т.Алланазарова	Г	Биокимиё ва эндокринология
5	К.Ш.Точибоев	F	Муҳандисии генетикий
6	И.Абдураҳмонов	Д	Ҳучайра ва муҳандисии ҳучайра
7	Ч.Азимов	E	Зоология
1-	2-	3-	4-
5-	6-	7-	

МУНДАРИЧА

Сарсухан	3
Фасли I. Маълумот оиди олами органикӣ	5
Боби I. Қонуниятҳои умумии ҳаёт	5
§ 1. Хусусиятҳои ба худ хоси организмҳои зинда	5
§ 2. Дараҷаҳои системаи зинда	8
Боби II. Гуногуни организмҳо	10
§ 3. Шаклҳои ғайрихӯчайравии ҳаёт	10
§ 4. Ҳучайраҳои прокариотӣ	13
§ 5. Эукариотҳо. Гуногуни растаниҳо	18
§ 6. Олами занбӯруғҳо	20
§ 7. Олами ҳайвонот	26
§ 8. Машғулоти лаборатории 1. 1. Мушоҳидай бактерияҳои таёқчаҳои хасбеда зери заррабин. 2. Мушоҳидай обсабзҳои сабзи кабудтоб зери заррабин.....	28-29
Фасли II. Таълимот оиди ҳучайра	30
Боби III. Асосҳои ситология	30
§ 9. Омӯзиши таърихи ҳучайра ва назарияи ҳучайра	30
§ 10. Усулҳои омӯзиши ҳучайра	32
§ 11. Ҳучайраи эукариотӣ	34
§ 12. Ситоблазма. Органоидҳои мембрана ва мембранаи ҳучайра: тӯри эндоплазматикӣ, рибосомаҳо, мачмӯиаи голҷӣ ..	39
§ 13. Митохондрия, пластидаҳо, лизосомаҳо ва дигар органоидҳои ситоплазма.....	41
§ 14. Ядро ва соҳти он	45
§ 15. Ҳучайраҳои прокариотӣ ва эукариотӣ	48
§ 16. Эволютсияи ҳучайра	49
§ 17. Машғулоти лаборатории 2. Омӯзиши соҳти ҳучайраҳои растаний ва ҳайвон зери микроскоп	51
§ 18. Машғулоти лаборатории 3. Мушоҳидай плазмолиз ва деплазмолиз дар ҳучайраи растаний.....	52
Фасли III. Асосҳои кимиёвии ҷараёнҳои ҳаётӣ.....	53
Боби IV. Асосҳои кимиёвии ҷараёнҳои ҳаётӣ.....	53

§ 19. Таркиби кимиёвии ҳучайра	53
§ 20. Об ва моддаҳои ғайриорганикии таркиби ҳучайра	55
§ 21. Биомолекулаҳо	57
§ 22. Карбогидратҳо (углеводҳо)	59
§ 23. Липидҳо	61
§ 24. Сафедаҳо. Аминокислотаҳо	63
§ 25. Таркиби сафеда. Сохти сафедаҳо	65
§ 26. Ҳусусиятҳои сафедаҳо. Сафедаҳои содда ва мураккаб ...	69
§ 27. Вазифаҳои сафедаҳо.....	71
§ 28. Кислотаҳои нуклеин	72
§ 29. Машғулоти лаборатории 4.	
Таъсири амилаза ба крахмал	76
Фасли IV. Мубодилаи моддаҳо - метаболизм	77
Боби V. Мубодилаи моддаҳо ва энергия дар ҳучайра.....	77
§ 30. Мубодилаи моддаҳо.....	77
§ 31. Мубодилаи энергия	79
§ 32. Марҳалаҳои мубодилаи энергия	81
§ 33. Физогирии ҳучайра.....	83
§ 34. Хемосинтез	88
§ 35. Мубодилаи пластикӣ дар ҳучайра	89
§ 36. Ҳалли масълаҳо доир ба мубодилаи модда ва энергия дар ҳучайра.....	93
§ 37. Машғулоти лаборатории 5. Омӯзиши ҳосилшавии моддаҳои органикӣ дар барги растаний	94
Фасли V. Инкишофи фардии организмҳо – онтогенез.....	95
Боби VI. Афзоиши организмҳо ва инкишофи фардӣ	95
§ 38. Сикли ҳучайра	95
§ 39. Мейоз.....	99
§ 40. Намудҳои афзоиши организмҳои зинда	102
§ 41. Афзоиши чинсӣ.....	106
§ 42. Бордоршавӣ	111
§ 43. Давраи инкишофи эмбрионалӣ	114
§ 44. Инкишофи постэмбрионалӣ	119
§ 45. Таъсири муҳити беруна ба инкишофи чанин.....	123

46. Қонуниятҳои умумии инкишоф. Қонуни биогенетикӣ.	
Қонуни монандии эмбрионҳо (чанинҳо)	124
Фасли VI. Маълумоти умумӣ оиди генетика	127
Боби VII. Асосҳои генетика	127
§ 47. Таърихи инкишофи генетика	127
§ 48. Қонунҳои Г. Мендел. Дурагакуни моногибридӣ	130
§ 49. Машғулоти лаборатории 6. Ҳалли масъалаҳо доир ба дурагагуни моногибридӣ	137
§ 50. Дурагакуни дигибридӣ. Қонуни сеюми Мендел.....	138
§ 51. Машғулоти амалии 1. Ҳалли масъалаҳо оиди дурагакуни дигибридӣ.....	141
§ 52. Машғулоти лаборатории 7. Омӯзиши натиҷаҳои дурагакуни ғӯза, помидор, намозшомгул дар асоси гербарий	142
§ 53. Таъсири байниҳамдигарии генҳои ноаллел	143
§ 54. Таъсири полимерӣ ва бисёртарафаи генҳо	145
§ 55. Машғулоти амалии 2. Ҳалли масъалаҳо доир ба таъсири байниҳамдигарии генҳои ноаллел	149
§ 56. Ирсишавии ҳампайвастагии алломатҳо	150
§ 57. Генетикаи ҷинс.....	153
§ 58. Машғулоти амалии 3. Ҳалли масъалаҳо доир ба ҳампайвастагии ирсӣ ва генетикаи ҷинс.....	157
§ 59. Тағйирпазирӣ	158
§ 60. Машғулоти лаборатории 8. Омӯзиши қонуниятҳои статистикии тағйирпазирӣ модификатсионӣ	162
§ 61. Тағйирпазирӣ муттатсионӣ (генотипӣ)	163
§ 62. Усулҳои омӯзиши генетикаи одам	167
§ 63. Бемориҳои ирсии одам	170
Фасли VII. Асосҳои селексия	175
Боби VIII. Асосҳои селексия ва биотехнология	175
§ 64. Пайдоиши растаниҳои маданӣ ва марказҳои гуногуни онҳо	175
§ 65. Селексияи ҳайвонот ва растаниҳо	177
§ 66. Селексия ва биотехнология	182
§ 67. Комёбихои олимони Ўзбекистон дар соҳаҳои биология ва селексия.....	184

Abdukarim ZIKIRYAYEV , Anvar TO'XTAYEV ,

Ibroxim AZIMOV, Nikolay SONIN

BIOLOGIYA

Sitologiya va genetika asoslari
(Tojik tilida)

Umumiy o'rta ta'lif maktablarining 9- sinfi uchun darslik

Нашриёти ЧММ-и «YANGIYO'L POLIGRAF SERVIS»

Мутарчимон И.Хотамова, Н Набиев

Муҳаррир Ч. Эшонқулов

Мусаввир-дизайнер

Л. Дабича

Муҳаррири техники

У. Ким

Мусаххех

М. Ходжаев

Саҳифабанд

Ҳ.Ходжаева

Литсензияи нашриёт AI №185 от 10.05.2011.

Ба чопаш 12.05.2014 ичозат дода шуд. Андозаи 70x90 $\frac{1}{16}$ Кегли 11.

Гарнитураи «Таймс Tad». Бо усули оффсетӣ чоп шудааст.

Чӯзъи чопии шартӣ 11,5. Чӯзъи нашрию ҳисобӣ 9,5.

Адади нашр 7 830 нусха.

Супориши №

Макети оригиналии китоби дарсӣ дар ЧММ «Mitti Yulduz» чоп шудааст.

Тошканд, кӯчаи Навоӣ 30.

Дар чопхонаи ЧММ-и «YANGIYO'L POLIGRAF SERVICE»
вилояти Тошканд, ноҳияи Янгийўл кӯчаи Самарқанд, 44 чоп карда шуд.

Чадвали нишондиҳандай ҳолати китоби ба ичора додашуда

P/T	Ному насаби донишомӯз	Соли хониш	Ҳолати китоб ҳангоми гирифтан	Имзои раҳбари	Ҳолати китоб ҳангоми супоридан	Имзои раҳбари синф
1.						
2.						
3.						
4.						

Китоби дарсии ба ичора додашуда, дар охири соли хониш ҷадвали боло аз тарафи раҳбари синф дар асоси меъёрҳои зерини баҳо пур карда мешавад:

Нав	Ҳолати китоби дарсӣ ҳангоми бори аввал супоридан
Хуб	Муқовааш бутун, аз қисми асосии китоби дарсӣ ҷудо нашудааст. Ҳамаи варақҳояш ҳаст, нодарида, ҷудо нашуда, дар саҳифаҳо навишт ва ҳатҳо нест.
Қаноатбахш	Муқова қаҷ шудааст, канорҳояш коҳида, якчанд ҳатҳо кашида шудаанд, ҳолати аз қисми асосӣ ҷудошавӣ дорад, аз тарафи истифодабаранд қаноатбахш таъмир шудааст. Варақҳои ҷудошудааш аз нав таъмир шудааст, дар баъзе саҳифаҳо ҳат кашида шудаанд.
Ғайриқа- ноатбахш	Муқова ҳат кашида шудааст, даридааст, аз қисми асосӣ ҷудо шудааст ё ки умуман нест, ғайриқаноатбахш таъмир шудааст. Саҳифаҳо дарида, варақҳо намерасанд, ҳат кашида, ранг карда партофта шудааст, китоб барқарор карда намешавад.