Н. Г. АСАНОВ, А. Р. СОЛОВЬЕВА, Б. Т. ИБРАИМОВА

БИОЛОГИЯ

Умумий билим беридиған мәктәпниң 9-синипи
үчүн дәрислик

9

Қазақстан Жумһурийити Билим вә пән
министрлиги тәвсийә қилған

Алмута «Атамұра» 2019

1–4585

ӘОЖ 373.167.1
КБЖ 280я72
А 87

Дәрислик Қазақстан Жумһурийити Билим вә пән министрлиги тәстиқлигән асасий оттура билим бериш сәвийисиниң 5 – 9-синиплириға бегишланған "Биология" пәниниң йеңиланған мәзмундики Типлиқ оқутуш программисиға мувапиқ тәйярланди.

Шәртлик бәлгүләр:

– ядиңларға чүшириңлар

– қошумчә материал

– лабораториялик иш

– тирәк сөзләр

– соаллар вә тапшуруқлар

– модельлаш

Дәрисниң мәхсити

Асанов Н.Г., вә б.
А 87 **Биология:** Умумий билим беридиған мәктәпниң 9-синипи үчүн дәрислик/ Н.Г. Асанов, А.Р. Соловьева, Б.Т. Ибраимова. – Алмута: Атамұра, 2019. – 272 бәт.

ISBN 978-601-331-671-0

ISBN 978-601-331-671-0

© Асанов Н. Г., Соловьева А. Р., Ибраимова Б. Т., 2019
© «Атамұра», 2019

КИРИШМӘ

Һөрмәтлик оқуғучилар

Бийилқи оқуш жилида «Биология» пәнини йеңиланған билим мәзмуниға мувапиқ түзүлгән оқуш программиси бойичә өзләштүрисиләр. 9-синипқа беғишланған Биология пәнинің асасий оқуш мәзмуни 7–8-синипта тонушқан баплар билән зич бағлиништа болғанлиқтин, өткән оқуш жилидики материалларни давамлиқ тәкрарлаш керәк. Йеңи дәрисниң бешида мавзуни чоңқурирақ чүшинишкә имканийәт яритидиған соаллар билән алдинқи синип дәрисликлиридики параграф номерлири берилгән.

Дәрислик материалиниң бир бөлиги адәм организмини, униң түзүлүши билән паалийитини, иккинчи бөлиги умумий биологиялик қанунийәтләрни тәтқиқ қилип, оқуп-билишкә беғишланған.

Лабораториялик ишларни орунлаш җәриянида хилму-хил җанлиқ нишанларниң алаһидиликлири вә шундақла өз организмиңларниң паалийити биләнму йеқиндин тонушусиләр.

Параграф мәтининиң ичидики курсив яки қелин қара һәрипләр билән берилгән сөзләрни диққәт қоюп оқуңлар. Мәтиндин кейин берилгән аталғуларниң мәнасини чүшәнгиниңларни өз ара тәкшүрүңлар. Әгәр қийинчилиқ пәйда болса, дәрислик ахирида берилгән қисқичә изаһлиқ луғәтни пайдилиниңлар.

Ушшақ һәрипләр билән берилгән қошумчә мәтин әстә сақлаш үчүн әмәс, тонушуп чиқиш үчүн берилгән.

Параграф ахиридики соаллар билән тапшуруқлар мурәккәплик сәвийиси бойичә қураштурулған. **Билишкә** вә **чүшинишкә**, шундақла **қоллинишқа** беғишланған тапшуруқларни һәммә оқуғучилар мәҗбурий рәвиштә орунлиши тегиш. **Тәһлил, синтез** вә **баһалашқа** беғишланған соалларни һәммә оқуғучиларға әмәс, таллап беришкә болиду. Синипта бәс-муназирә муәллимниң уюштуруши бойичә өткүзүлиду. Әгәр бәс-муназирә топлуқ оюн түридә жүргүзүлсә, униңға алдин-ала тәйярлиниш керәк.

1-бөләк. ҺҮҖӘЙРИЛИК БИОЛОГИЯ

§1. Һүҗәйрилик құрулмилар

Оқуш мәхсити: өсүмлүк вә һайванат һүҗәйрилириниң асасий бөләклириниң түзүлүши билән хизмитини чүшәндүрүш

Қандақ икки һүҗәйрә құрулмиси болмиса, тирик һүҗәйрә яшалмайду? Барлиқ һүҗәйриләрдә қандақ ушшақ органоидлар учришиду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 12-параграфни; 8-синип дәрислигидин 1-параграфни тәкрарлаш керәк.

Һүҗәйрилик құрулмилар – һүҗәйриниң ушшақ органоидлириниму, униң хелила чоң бөләклириниму бириктүридиған чүшәнчә. Эукариотлуқ һүҗәйрә бөләклиригә цитоплазма, қап вә ядро ятиду.

Цитоплазма – йепишқақ суюқлуқ – һүҗәйриниң ички муһити, униң тәркивий бөлиги. У ядро билән һүҗәйрә қепи арисидики бошлуқни толтуруп туриду. Тәркивидә ферментлар болиду, уларға бағлиқ цитоплазмида тирик һүҗәйригә хас көплигән химиялик реакцияләр йүз бериду.

Плазмилиқ мембрана – май билән белоклуқ маддилардин түзүлүп, һүҗәйриниң сиртини қаплайду. У болмиса, һүҗәйрә яшалмайду. Плазмилиқ мембрана – һайванат һүҗәйриси қепиниң бирдин-бир тәркивий бөлиги. Өсүмлүк, бактерия вә могу һүҗәйрисидә бу һүҗәйрә бөлиги болуп һесаплиниду. Уларда мембрана сиртида, шундақла қаттиқ һүҗәйрә темиму болиду. Һүҗәйриниң ичидики барлиқ озуқлуқ маддилар билән һаҗәтсиз маддилар мембрана арқилиқ өтиду. Һүҗәйригә лазим маддиларни сиңириш вә һаҗәтсиз маддиларни чиқириш хусусийити *хиллиғучи өткүзгүчлүк* дәп атилиду. Мембрана арқилиқ һүҗәйрә әтрап муһит билән мунасивәт бағлайду.

Ядро – барлиқ **эукариотлуқ** һүҗәйриләрниң мәҗбурий бөлиги. Ядросиз һүҗәйриләр көпийәлмәйду (әритроцитлар). У цитоплазмидин көплигән төшүкчилири бар қошумчә ядро мембраниси арқилиқ бөлүниду. Төшүкчиләр арқилиқ *цитоплазма* вә *ядро ширниси (кариоплазма)* – ядро ичидики суюқлуқ арисида мадда алмишиш йүз бериду. Ядрода ДНК билән ирсийәткә (нәсилгә) жавапкәр хромосомилар, ядрочилар билән ирсий әхбаратни сақлашқа һәм әмәлгә ашурушқа керәк һәр түрлүк ферментлар болиду. Һүҗәйридә биохимиялик жәриянлар белок-ферментлар арқилиқ әмәлгә ашиду. Мошу вә башқа барлиқ белокларниң тәркиви тоғрилиқ әхбарат ядрода болидиған хромосома ДНКсида сақлиниду. Шуңлашқа **«ядро һүҗәйрә һаятини башқуриду»** дәп пат-пат ейтиду. Ядрода йүз беридиған жәриянларға бағлиқ мәлум бир фермент түзүлиду.

Ферментлар һүҗәйридә биохимиялик җәриянларни көрситиду. Бу өсүш, қериш, мәлум бир маддиларни һәзим қилиш яки һәтта өзини-өзи йоқ қилиш җәриянлири болуши мүмкин.

ЭПТ (эндоплазмилиқ тор) – цитоплазминиң ичидә бир-бири билән зич бағлинишқан нәйчиләрдин, канал яки қапчуқларниң жиғиндисидин ибарәт мембранилар. ЭПТ икки түргә бөлүниду: бөдүр ЭПТ вә тәкши (силиқ) ЭПТ. *Бөдүр* ЭПТ мембранисида *рибосомилар* орунлишидиғанлиғи ядиңларда болса керәк. Шуңа у йәрдә һүҗәйрә белоклириниң биосинтези йүз бериду. Рибосомилар йоқ ЭПТ бөләклиридә майлар билән углеводлар биосинтези әмәлгә ашиду, уни *тәкши ЭПТ* дәп атайду.

Рибосомилар – һүҗәйриләрниң һәммә типлириға хас мембранилиқ әмәс ушшақ органоидлар. Улар болмиса, һаятлиқму болмайду. Улар хромосома ДНКсида йезилған әхбаратлар бойичә аминкислоталиридин өз белоклирини синтезлайду. Рибосомилар ирсий әхбаратларни әмәлгә ашурушқа қатнишиду. Рибосомилар химиялик җәһәттин ДНК вә белоклардин ибарәт. Улар 8 санинiң «натоғра» шәклигә охшайду. Сәвәви униң бир бөлиги иккинчи бөлигигә пропорционал әмәс. Рибосома – чоң вә кичик суббирликтин ибарәт дейиш орунлуқ.

Гольджи аппарати – цитоплазмидин бир мембрана арқилиқ бөлүнгән ЭПТға охшайдиған органоид. Шундақла бу органоидниң ЭПТға охшаш икки хизмити бар: 1) һүҗәйрә ичидә мадда тошуш; 2) өз майлири билән углеводлирини синтезлаш.

Гольджи жиғиндисиниң алаһидилиги:

1) униң мембранилири ядроға йеқин орунлишиду вә кавак цистерна түзиду; 2) тәркивидә һәрқачан **рибосомилар болмайду**, шуңа белокларни синтезлимайду; 3) Гольджи комплексиниң кавигиға чүшидиған маддилар (ЭПТ нәйчилиридин) биохимиялик җәһәттә түрлиниду – *модификациялиниду;* 4) Гольджи нәйчилиридин тәркивидә мәлум бир маддилар бар мембрана көвүкчилири – *диктиосомилар* – чиқиши мүмкин.

Көвүкчиләргә һүҗәйриләрдин чиқирилиши тегиш зиянлиқ маддилар чүшүши мүмкин. Көпһүҗәйрилик организмларда бу тәнниң башқа бөлигигә лазим гармонлар билән ферментлар болуши еһтимал. Бәзибир көвүкчиләр һүҗәйридә маддиларни сақлаш үчүн һаҗәт, башқилири *паал лизосомилар* болиду.

Лизосомилар – литикилиқ ферментлар толған мембрана көвүкчилири (грек тилидин тәрҗимиси «*lysis*» – «парчилиниш, ериш» дегән мәнани билдүриду). Башқичә ейтқанда, бу – «бузулуш» яки «һәзим қилиш». Шундақ қилип, лизосома бирнәрсини **бузидиған, еритидиған** яки **һәзим**

қилидиған тәнчә. Лизосомилар озуқлуқ, зиянлиқ бөләкләрни, һүҗәйириниң кона бөләклирини яки һүҗәйириниң өзини һәзим қилиши мүмкин. Һүҗәйириниң өзини-өзи һәзим қилиш җәрияни *автолиз* дәп атилиду.

Митохондрияләр – икки мембранидин ибарәт барлиқ эукариотлуқ һүҗәйриләргә хас чоң органоидлар. Митохондриядә һүҗәйрә пайдилинидиған энергияниң көп қисми түзүлиду. Һүҗәйридә йүз беридиған һаятлиқ җәриянларға асасән АТФ энергияси пайдилинилиду. Энергия сиғидиған маддиларниң 94 – 95 % синтези митохондриядә әмәлгә ашиду. Нәпәс елиш җәрияни давамида органикилиқ маддилар – углеводлар, майлар билән белоклар энергияси АТФ энергиясигә айлинидудә, андин һүҗәйрә пайдилиниду. Униң үчүн кислород, маддилар (ферментлар) билән митохондрия (кристаллар) қурулмилири һаҗәт. Ахирқи мәһсулат сүпитидә карбонат гази вә су бөлүниду, белоктин кейин тәркивидә азот бар маддилар бөлүниду.

Пластидлар – пәқәт өсүмлүкләргә хас икки мембранилиқ органоидлар. Пластидларниң типлири билән уларниң роли тоғрилиқ 8-синипта оқуп билдиңлар. Муһим пластидлар – *хлоропластлар* фотосинтез җәриянини әмәлгә ашуриду, сәвәви тәркивидә *хлорофилл* пигменти бар.

Пластидлар билән митохондрияләрниң охшаш бәлгүлири:

1) икки мембранидин ибарәт – сирти силиқ вә ичидә боғумлири *(хлоропласт гранилири)* яки өсмилири *(митохондрия кристаллири)* бар органоидлар; 2) пластидлар *(строма)* билән митохондрияләрниң *(матрикс)* суюқ ички муһити цитоплазмидин бөлүнгән вә уларда өзлириниң мурәккәп реакциялири әмәлгә ашиду; 3) ички муһитта ушшақ рибосомилар, төңгә тәхлит ДНКси, РНК билән белок-ферментларниң хилму-хил түрлири болиду вә хизмәт атқуриду; 4) бу органоидлар тирик һүҗәйридин сирт озуқлуқ муһитта яшалайду, бирақ көпийәлмәйду.

Һүҗәйрә мәркизи – макронәйчиләрниң (қисқарғуч белокларниң) икки триплетидин ибарәт мембранилиқ әмәс ушшақ органоид. У көпәйгәндә хромосомиларниң яш һүҗәйриләргә тәкши тарилишиға җавапкәр. Химиялик тәркивий бөләклири билән умумий түзүлүши бойичә – һүҗәйрә мәркизини түзидиған микронәйчиләр талалар билән кирпикчиләргә охшайду. Шуңа бу органоидлар пәқәт һайванат (улар өсүмлүкләр билән могуларниң һүҗәйрилиридә йоқ) һүҗәйрилиригә хас.

Һәрикәт органоидлири – мембранилиқ әмәс органоидлар – *талалар* билән *кирпикчиләр*. Улар һүҗәйрә мембранисиниң үстигә (бетигә) чиқип, һәрикәтлиниш арқилиқ йәккә һүҗәйригә суюқ муһитта һәрикәтлинишкә имканийәт яритиду. Көпһүҗәйрилик организмларда улар бөләкләрниң мәлум бир йөнилиштә һәрикәтлинишини тәминләйду.

Бактерия талалириниң түзүлүши эукариотларниң мошундақ талалириниң түзүлүшидин кәскин пәриқлиниду. Бирақ эукариотларниң кирпикчилири билән талалириниң ички түзүлүши охшаш һәм улар узунлуғи билән сани бойичә алаһидилиниду.

Һүҗәйрә қошундилири – микроскоп арқилиқ көрүнидиған һүҗәйридики қандақту бир маддиларниң вақитлиқ топлиниши. Мәсилән, яңию һүҗәйрисиниң цитоплазмисида крахмал түгүрлирини, майлиқ өсүмлүк уруқлириниң һүҗәйрилиридин май тамчилирини көрүшкә болиду.

Һүҗәйрилик қурулма, цитоплазма, плазмилиқ мембрана, ядро, эндоплазмилиқ тор, рибосомилар, Гольджи аппарати, лизосомилар, митохондрияләр, һүҗәйрә мәркизи, һәрикәт органоидлири, һүҗәйрә қошундилири.

Билиш вә чүшиниш

1. Һүҗәйрә органоидлирини атаңлар.
2. Уларниң һәрқайсисиниң ролини еniқлаңлар.

Қоллиниш

1. Мембрана сани билән органоид типлири арисидики бағлинишни еniқлаңлар. Җәдвәлни дәптәргә сизивелип, толуруңлар.

Мембраниси йоқ	Бир мембранилиқ	Икки мембранилиқ

2. ЭПТ билән Гольджи аппаратини селиштуруңлар. Улар рибосомилар вә лизосомилар билән қандақ бағланди?

Тәһлил

1. Органоидларниң хизмитини схема көрүнүшидә көрситиңлар. Уларни шәртлик рәвиштә мундақ топларға бөлүвелиңлар: 1) тошуш; 2) қоғдиниш; 3) энергетикилиқ; 4) қурулуш-синтетикилиқ; 5) бузғучилитикилиқ.
2. Бир органоидниң һәр түрлүк топта болуш сәвәплири тоғрилиқ пикриңларни ейтиңлар.

Синтез

1. Пластидлар билән митохондрияләр қандақ шәкиллиниши мүмкин екәнлигини тәһил қилиңлар.
2. Органоидларни һәр түрлүк критерийлар бойичә системилаңлар: 1) түзүлүшиниң алаһидиликлири; 2) һүҗәйрәичилик җәриянлардики өз ара мунасивити; 3) атқуридиған хизмити.

Баһалаш

1. Һүҗәйриниң барлиқ органоидлири хизмәтлири бойичә өз ара мунасивәтлик дәп һесапламсиләр?
2. Һүҗәйридики һәр түрлүк органоидларниң өз ара мунасивитини көрситидиған схема сизиңлар.

§ 2. Һүҗәйриләрниң сизиқлиқ чоңийишини һесаплаш

Оқуш мәхсити: микрофоторәсимләрни пайдилинип, һүҗәйриләрниң сизиқлиқ чоңийишини һесаплаш

Бир метрда нәччә сантиметр бар? Бир сантиметрда вә метрда нәччә миллиметр бар? Чоңайтиш, тәсвириң өзәклик өлчими вә һәқиқий мәнасидики өлчими (сантиметр – миллиметр – микрометр – нанометр).

Мавзуни тухта өзләштүрүш үчүн, физика пәнидин мавзуларни тәкрарлаш керәк.

Өлчәм бирлигини СИ системисиға алмаштуруш бирқәдәр илим-пәндә: физика, химия вә биологиядә, шундақла техникида қоллинилиду. СИ системиси 1960-жили Парижда өткән «Мөлчәр вә салмақ» тоғрилиқ XI Баш конференциядә қобул қилинған. Кейин униңға бәзибир өзгиришләр киргүзүлди. Мошу системиға мувапиқ асасий 7 бирликни: *метр, килограмм, секунд, ампер, кельвин, моль вә канделани* бөлүп көрситиду. СИ системиси арқилиқ өлчәм бирликлирини йезиш қаидиси, уларни қисқартиш вә сөз алди қошумчилар жиғиндиси бәлгүләнгән.

Микродунияни тәтқиқ қилишқа имканийәт яритидиған микроскопниң вә башқа әсвапларниң пәйда болушиға бағлиқ микроскопиялик нишанлар (объектлар) үчүн өлчәм бирликлирини киргүзүш еһтияҗи туғулди. Биология билән физикида бир миллиметрдин бәк кичик узунлуқ пат-пат өлчиниду. Униң үчүн мәхсус миқдар – *микрометр* қобул қилинған. Бир *микрометр* 1×10^{-6} метрға тәң вә **мкм** дәп бәлгүлиниду. Микрометрни *микроном* дәпму атайду вә бәзидә инглиз тиллиқ әдәбиятларда **nm** грек һәрипи билән бәлгүләйду. Биологиядә микрометр арқилиқ микроорганизмлар билән һүҗәйриләрни, физикида инфрақизил электромагнитлиқ шола миқдарини өлчәйду. Метрниң башқа өлчәм бирлиги – *нанометр* (1×10^{-9}). У пат-пат қоллинилиду вә **нм** дәп бәлгүлиниду. Мошу миқдар намидин һазир пайдилиниватқан *нанотехнология* аталғуси келип чиққан.

Нанометр – **СИ** системисиниң әң кичик миқдари әмәс. Шундақла *пикометр* (1×10^{-9} метр), *фемтометр* (1×10^{-15} метр) вә *аттометр* (1×10^{-18} метр) миқдарлири қоллинилиду.

Ангстрем – конириґан (1868-ж.), **СИ** системисиґа кирмәйдиґан, лекин әдәбиятларда көп қоллинилидиґан системидин сирт бирлик. У нанометрдин кичик вә униң ондин бир бөлигини тәшкил қилиду: 1 ангстрем = 0,1 нм. Униң бәлгүлиниши – **Å**. Илгири ангстрем физика вә химиядә көп қоллинилди, у водород атомидики (қозғалмиґан һаләттики) электрон орбитисиниң тәхминән елинґан диаметри.

Алмаштуруш коэффициентлирини пайдилинип ениқлаш:

1 нанометр = 10^{-9} **метр** яки **1 нм** = 10^{-9} **м**; яки 1 нм = 0,000000001 м.
1 нанометр = 10^{-7} **сантиметр яки 1 нм** = 10^{-7}**см.**
1 нанометр = 10^{-6} **миллиметр** яки **1 нм** = 10^{-6}**мм.**
1 нанометр = 10^{-3} **микрометр** яки **микрон** яки 1 нм = 10^{-3}***мкм*** яки **ß.**
1 микрометр = 10^{-6} **метр** яки **1 мкм** = 10^{-6}**м.**
1 микрометр = 10^{-4} **сантиметр** яки **1 мкм** = 10^{-4}**см** яки
1 мкм = 0,0001 см.
1 микрометр = 10^{-3} **миллиметр** яки **1 мкм** = 10^{-3}**мм** яки
1 мкм = 0,001 мм.
1 микрометр = 1 000 **нанометр.**

Заманивий компьютерлар билән көплигән ян телефонлар СИ системисиниң өлчәм бирлигини автоматлиқ рәвиштә алмаштуруш, шуниң ичидә микроскопиялик система билән җабдуқланґан. Бу хизмәт «Конвертер» дәп атилиду. У шундақла автоматлиқ рәвиштә тилґа тәрҗимә қилиш ресурслири билән биллә һәр түрлүк электронлуқ ресурсларґа егә.

Микроскопиялик биологиялик нишанлар билән уларниң өлчәмлири. Бәзибир микроскопиялик нишанлар миқдарлириниң нисбити тоґрилиқ чүшәнчә қелиплаштуруш үчүн бәзибир мәлуматларни 1-җәдвәл көрүнүшидә көрситәйли.

1-җәдвәл

Микроскопиялик биологиялик нишанлар вә уларниң өлчәмлири

№	Нишан нами	Өлчими (узунлуґи), нанометр
1	Аланин (аминкислотиси)	0,5
2	Глюкоза	0,7
3	ДНК молекулиси, тоґрисиґа	2
4	Мембрана липиди	3,5
5	Гемоглобин	6,8

6	Мембрана қелинлиғи	7–8
7	Бактерия рибосомиси	18
8	Полиомиелит вируси	30
9	Лизосомилар	20–50 (0,2–0,5 мкм)
10	Миозин (тоғра йоллуқ булҗуң белоги)	160
11	Тамака мозаикисиниң вируси	300
12	беғир (җигәр) һүҗәйрисиниң митохондрияси	1 500
13	«Үчәй таяқчиси» бактериясиниң һүҗәйриси	2 000
14	Шпинат йопурмиғиниң хлоропласти	8 000
15	Адәм беғириниң һүҗәйриси	20 000
16	Лимфоцитлар	7 мкм
17	Тухум һүҗәйриси	200 мкм

Чоңайтиш, нанотехнология, микрометр, нанометр.

Билиш вә чүшиниш

1. Немә үчүн СИ системисиниң өлчәм бирликлирини алмаштурушни билиш һаҗәт екәнлигини чүшәндүрүңлар.
2. *«Метр», «сантиметр», «миллиметр», «микрометр», «микрон», «нанометр»* аталғулириға ениқлима бериңлар. Бу өлчәм бирликләрниң қандақ бәлгүлинидиғанлиғини көрситиңлар.

Қоллиниш

1. Параграфта берилгән мәлуматларни пайдилинип, бир һүҗәйридә нәччә митохондрия болуши мүмкин екәнлигини һесаплаңлар (һәҗимини әмәс, пәқәт узунлуғини инавәткә елип).
2. Алмаштуруш коэффициентлирини пайдилинип, җәдвәлни дәптәргә сизип, бош орунларни толтуруңлар.

Сантиметр	Миллиметр	Микрон	Микрометр	Нанометр
				14
0,1	1	1000	1000	1000000
		23		
	0,01			
			160	

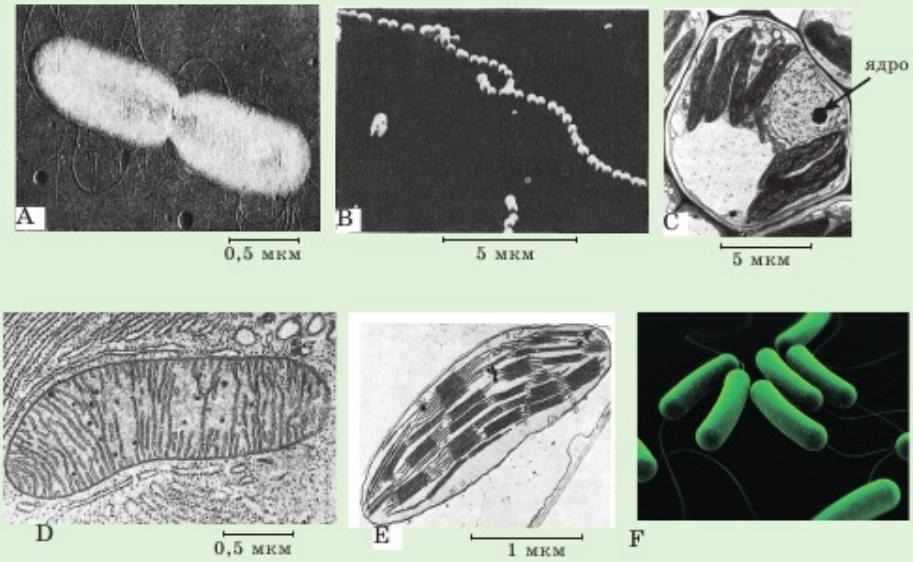
Тәһлил/ Синтез

Микрорәсимләр билән ишлигәндә баһалиниду:

№ 1-модельлаш. «Микрорәсимләрни пайдилинип, һүҗәйриләрниң сизиқлиқ чоңийишини һесаплаш».

Қурал-жабдуқлар: сизғуч, яхши учланған яки механикилиқ қериндаш, микрорәсимләр.

Микрорәсимләрдә берилгән һүҗәйриләр билән башқа нишанларниң тәсвирлирини тәһлил қилиңлар. Уларниң узунлуғини сизғуч билән өлчәңлар. Тәсвирләрниң масштаблири тоғрилиқ мәлуматларни пайдилинип, мундақ соалларға жавап бериңлар:



1. **A** микрорәсимидә тәсвирләнгән нишанлар һүҗәйрилири шәкиллири бойичә бактерияләрниң қандақ типлириға ятиду?
2. A вә F микрорәсимлиридә нәччә бацилла тәсвирләнгән?
3. Бациллиларниң оттура узунлуғи билән кәңлиги мм билән алғанда қанчә (A микрорәсими)?
4. Башқа нишанларниң тәсвирлирини сизғуч билән өлчәп, лазим һесаплашлар жүргүзүп, уларниң һәқиқий өлчәмлири вә микроскоп арқилиқ қариғандики өлчәмлири нәччә һәссә чоңайғанлиғини һесаплаңлар.
5. Жәдвәлни дәптәргә сизивелип, мәлуматларни толтуруңлар.

Рәсим	Рәсимдики 1 см	Өлчинидиған нишан	Рәсимдики өлчими, мм	Һәқиқий өлчими, мкм	Сизиқлиқ чоңайтиш
A	0,5 мкм = ? нм	Һүҗәйрә узунлуғи			
C	5 мкм=? нм	Һүҗәйрә узунлуғи			
		Һүҗәйрә кәңлиги			
		Ядро диаметри			
D	0,5 мкм=? нм	Митохондрия узунлуғи			
		Митохондрия кәңлиги			
E	1 мкм	Хлоропласт узунлуғи		Тәхминән 8000 мкм – ? нм	

Баһалаш:

1. Цитологияниң тәрәққиятидики микрорәсимләрниң шәкиллиниши вә уларниң әһмийити тоғрилиқ реферат йезиңлар.
2. Микрорәсимләш арқилиқ елинған мәлуматларниң мәналирини баһалаңлар. Немә үчүн бәзибир әлләрдә ата-анилири билән тонушқанда, келәчәк аилә қурғучи яшлар өзлириниң хромосомилириниң микрорәсимлирини көрситиду?

2-бөләк. ҖАНЛИҚ ОРГАНИЗМЛАРНИҢ ХИЛМУ-ХИЛЛИҒИ. БИОСФЕРА ВӘ ЭКОСИСТЕМА

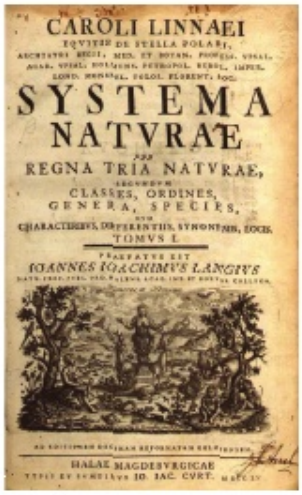
§3. Һәрхил түрләрни тәрипләш үчүн бинарлиқ номенклатурини пайдилиниш

Оқуш мәхсити: Һәрхил түрләрни тәрипләш үчүн бинарлиқ номенклатурини пайдилиниш

Қандақ системилиқ категория әң кичик бирлик болуп һесаплиниду? Организмлар қандақ бәлгүлири бойичә бир түргә бириктүрүлиду? Түрләр қандақ системилиқ категорияләргә бириктүрүлиду? Қайси алим түрләрни бәлгүләш үчүн тунҗа қошумчә латин намини пайдиланди?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 8-параграфни тәкрарлаш керәк.

Түр тоғрилиқ чүшәнчә. Систематикиниң асасини Карл Линней (1707–1778) салди. У организмларниң сиртқи вә ички түзүлүшини селиштурушқа асасланған системини түзди. К. Линней системиси организм түзүлүшиниң мурәккәплишишини тәтқиқ қилишқа имканийәт яратти.



1-рәсим. **К. Линнейниң «Тәбиәт системиси» китави**

К. Линней өз системисида әң кичик вә асасий бирлик сүпитидә *түрни* атиди. Мошу муһим биологиялик чүшәнчиниң ениқлимиси билән 60-параграфта тәпсилий тонушидиған болисиләр. Ишт билән мәшүкниң һәр түргә ятидиғанлиғи ениқ. Мисал сүпитидә үзүм билән алминиму кәлтүрүшкә болиду. Амма һәммә иштниң һәр түрлүк нәслигә қаримастин, бир түргә ятидиғанлиғини билисиләр. Бир түр организмини башқа түр организмидин айрийдиған муһим һәм аддий критерийға көпийиш, йәни әркин чәқилишип (чаңлишип), кейинки көпийишини давамлаштуридиған әвлат бериш иқтидари ятиду.

Бинарлиқ номенклатурида – қошумчә латин намини пайдилиниш К. Линнейниң зор әмгиги болуп һесаплиниду. Бу сөз бирикмилиридә исим мәнаси – *уруқдаш*, сүпәт мәнаси *түр* намини билдүриду. Мәсилән, *аңлиқ адәм түри* яки латин тилида *Homo Sapiens*.

Қошумчә латин намини пайдилинип, түрни ениқлиғанда хаталиққа йол қоюлмайду. Дуния йүзи алимлири илмий әмгәктә қандақ организм һәққидә гәп болуватқанлиғини дәрру чүшинәләйду.

К. Линней түргә илмий нам бәргәндә, немини башчилиққа алди? Биринчидин, организмларниң көп бөлигиниң алдинқи тәтқиқатчилар бәргән қандақту бир илмий наминиң болғанлиғини инавәткә алди. Линней у намларни қисқартип, аммибап намға айландурди. Мәсилән, *«қизғуч рәңлик, йеқимлиқ һәм хуш пурақ гүли бар адәттики орман қизилгүли»* дәп аталған азған аддий «орман қизилгүли» дәп аталди. Шундақ қилип, өсүмлүкләрни түр намида учришидиған тәпсилий тәрипләшниң орниға уларниң икки сөздин ибарәт қисқичә бәлгүлинишини киргүзди. У алтә сүпәт вә үч исимдин, йәни тоққуз сөздин 100 түр үчүн нам қураштурушқа болиду дәп һесаплиди. К. Линней замандашлириниң ейтишичә, илгири узундин-узун түр намини қоллиниш әстә сақлаш һәм йезишқа әпсиз болған болса, йеңи система әплик болди һәм илмий билимни пайдилинишни йеникләштүрди. Өсүмлүкләрниң нами қисқа һәм еник, ейтишқа асан болди.

Кәң таралған көплигән түрләр үчүн түр нами сүпитидә «адәттики» сөзи қоллинилди. Мәсилән, «адәттики бәңгидиванә» яки «адәттики сүпүргәгүл».

Линней иккинчи еniқлиғучи сөз сүпитидә көпинчә яшаш муһитиға бағлиқ аталғуни қолланди. Мәсилән, «орман», «пичән», «дала», «тағ», «сазлиқ» вә б. сөзләр (2-рәсим). Бу К. Линнейниң организмларни әтрап муһитидин, яшаш муһитидин бөлмигәнлигини көрситиду. Шундақла

Волга ейиқтапини

Қиялиқ көптәр

Грейг лалиси

Тағ текиси

2-рәсим. **Түр намлири**

бәзидә бәлгүләш үчүн еник яшаш орни – тарилиш даириси қоллинилиду. Мәсилән, «Арал окуни», «Волга ейиқтапини» вә б.

Бәзибир түрләргә уларниң һәрхил намиға, адәттә, әң биринчи тәриплигән тәтқиқатчи алимларниң исми берилгән. Мәсилән, «Грейг лалиси» (лат. Tulipa greigii) яки «Мензбир суғури» (лат. Marmota menzbieri).

Бәзидә намида түзүлүшиниң яки физиологиясиниң (хусусийәтлириниң) алаһидиликлири көрситилиду. Мәсилән, «ятма ейиқтапан» вә «аччиқ ейиқтапан».

Бинарлиқ номенклатура, система, эволюция, түр, уруқдаш.

Билиш вә чүшиниш

1. «Бинарлиқ номенклатура» дегән сөз бирикмисини қандақ чүшинисиләр?
2. Қошумчә латин намини пайдилиниш немә үчүн лазим екәнлигини чүшәндүрүңлар.

Қоллиниш

1. Бинарлиқ номенклатура алимларниң ишини қандақ йеникләштүргәнлигини тәрипләңлар.
2. Уруқдаш билән түр намлири вә жүмлә әзалири – исим билән сүпәт арисидики мунасивәтни еniқлаңлар.

Тәһлил

1. Түр намлирини шәкилләндүрүшниң һәрхил усуллирини схема көрүнүшидә тәсвирләңлар.
2. Түр намлирида өсүмлүкләр билән һайванларниң һәрхил алаһидиликлири қандақ әкс етилгәнлигини мисал кәлтүрүп дәлилләңлар.

Синтез

1. Бинарлиқ номенклатурини пайдилиниш роли тоғрилиқ эссе йезиңлар.
2. Йәрлик жайдики өзәңларға тонуш өсүмлүкләр билән һайванларниң түр вә уруқдаш намлириға мисал кәлтүрүңлар.

Баһалаш

1. Дөлитимиздә қанун арқилиқ қоғдилидиған вә йәрлик жайда учришидиған өсүмлүкләр билән һайванларниң түрлири тоғрилиқ реферат йезиңлар. Уларниң түр вә уруқдашлиқ намлириға асас болған қаидиләрни тәһлил қилиңлар.
2. Бинарлиқ номенклатурини пайдилинишниң әһмийитини баһалаңлар. Уни «*биологиядики йол көрситидиган һөжҗәт*» дәп һесаплашқа боламду? Жававиңларни дәлилләңлар.

№ 1-лабораториялик иш. «Ениқлиғучи арқилиқ өсүмлүкләр билән һайванларниң (йәрлик тәвәдики) түрлирини ениқлаш».
Қурал-жабдуқлар: гербарий материаллири, йәрлик жайға хас өсүмлүкләр билән һайванларниң рәсим яки видеоматериаллири. Өсүмлүкләр билән һайванларниң мәктәплик ениқлиғучиси.
Мәхсити: алаһидә бәлгүлири бойичә өсүмлүкләр билән һайванларниң түрлирини ениқлаш (ениқлиғуч арқилиқ).

Иш жәрияни

1. Берилгән жанлиқ организмларниң түрлирини қараңлар.
2. Түзүлүшиниң алаһидиликлири бойичә падишалиқтин классқичә чоң системилиқ категорияләрни ениқлаңлар.
3. Ениқлиғучини пайдилинип, шу классқа ятидиған түрләрни қараңлар. Һәрбир қатар яки аилә (өсүмлүкләр үчүн) вә отрядниң (һайванлар үчүн) көзгә көрүнидиған, өзигә хас алаһидиликлирини ениқлашқа тиришип көрүңлар.
4. Берилгән организмларниң бәк ушшақ алаһидиликлирини қараңлар. Өсүмлүкләр үчүн – йопурмақ типлири, уларниң орунлишиши, ғол типи, гүлиниң түзүлүши, униң бөләклириниң сани, әгәр бар болса, топчечиги билән мевисиниң типи. Һайванлар үчүн – баш устихининиң, пут-қоллириниң, шуларға хас һәрикәтлиниш әзалири вә озуқлиниш алаһидиликлири вә б.
5. 3- вә 4-пункт нәтиҗилирини мувапиқлаштуруп, берилгән түрниң қандақ системилиқ топқа (қатар, отряд, аилә) ятидиғанлиғини ениқлап көрүңлар.
6. Қараштурулуватқан түрниң ениқлиғучисида дихотомиялик ачқучни пайдилинип, қандақ уруқдашқа вә түргә ятидиғанлиғини ениқлаңлар. Әгәр дихотомиялик ачқуч болмиса, тәтқиқ қилиниватқан түрләрни мәктәплик ениқлиғучидики мошундақ түр тәриплимиси билән селиштуруп, түри билән уруқдешини ениқлашқа тиришиңлар.

§4. Популяцияниң өсүши, өсүшниң әгир сизиғи

Оқуш мәхсити: популяция өсүшиниң экспоненциаллиқ вә сигмоидлиқ үлгилири әгир сизиқлириниң графиклирини тәһлил қилиш

Популяция дегинимиз немә? Қандақ бәлгүлири бойичә организмларни популяциягә бириктүриду? Популяция көрсәткүчлири вә тәриплимилири дегинимиз немә? Улар арқилиқ популяция шараитини қандақ баһалашқа болиду? Популяцияләрниң тирик қелишиниң қандақ стратегиялирини билисиләр?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 8-синип дәрислигидин 55-параграфни тәкрарлаш керәк.

Популяция чүшәнчиси, униң көрсәткүчлири. Популяция – мәлум бир тәвәдә узақ вақит (оттура һесапта 100 әвлаттин кам әмәс) яшиған бир түр особьлириниң топи екәнлиги ядиңларда болса керәк. Популяциядә йүз беридиған жәриянларни *экология* бөлиги – *демэкология* тәтқиқ қилиду. Силәр популяция шараитиниң әң муһим көрсәткүчлири билән тонуш. Бу униң *сани, өсүми, өсүш сүрәити, зичлиғи* вә б. Мошу көрсәткүчләрниң мәнасини ядимизға чүширип, уларни һесаплайдиған формулини тәһлил қилайли.

Сани – популяциядики особь сани.

Популяция өсүми – туғут вә өлүм арисидики пәриқ:

туғут сани – өлүм сани = популяция өсүми

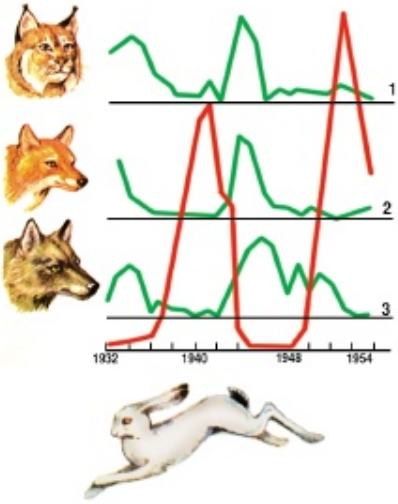
Өсүм сүрәити – вақит бирлигидики өсүм:

туғут сани – өлүм сани / вақит = өсүм сүрәити

Зичлиғи – мәйдан бирлигидики особь сани яки топа вә су организми үчүн һәҗим:

$$\frac{\text{популяциядики барлиқ особь сани}}{\text{популяция егиләйдиған мәйдан яки тәвә һәҗими}} = \text{популяция зичлиғи}$$

Популяция санининң әгир сизиғи – қандақту бир вақит ичидики популяциядики особь санининң өзгириш динамикисининң графикилиқ көрүнүши (3-рәсим). Популяцияниң шу пәйттики әһвали тоғрилиқ хуласини униң сани, зичлиғи, өсүми вә б. асасида чиқиришқа болиду. Амма пәқәт мошу көрсәткүчләр асасида қандақту бир вақитқа популяция шараитини тәхмин қилиш тәс. Организмниң һәрхил топлириниң популяция шараитидики өзгиришлирини тәхмин қилиш үчүн уларниң сани, өсүми, қандақту бир вақит зичлиғидики өзгиришләрни күзитиш лазим. Униң үчүн *популяцияниң әгир сизиғи* керәк.



3-рәсим. **Тошқанларниң популяция санининң әгир сизиғи** (қизил рәң билән) силәвсин (1), түлкә (2) вә бөриләр (3) (йешил рәң билән) берилди

Популяция өсүминиң амиллири (факторлири). Һәрқандақ жанлиқ организмниң көпийишкә иқтидарлиғи жуқури болиду. Нәзәрийивий жәһәттә сәйяримизда яшай-

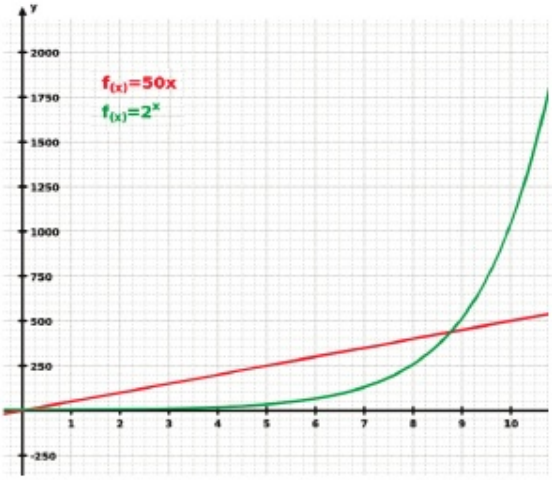
диған жанлиқ организмларниң һәрқандақ түри санини вә яшаш тәвәсини өзгәртәләйду. Бирақ униң үчүн башқа жанлиқ тәбиәтму уларға йеқимлиқ тәсир қилиши керәк. Жанлиқ организмларниң мәлум бир тәвәдә санини көпәйтиш хусусийитини популяциялик экологиядә *репродуктивлиқ (биотикилиқ) потенциал* дәп атайду. Мәлум бир тәвәниң еник популяция өсүмини чәкләш хусусийити *муһитниң қаршилишиши* дәп атилиду.

Немә үчүн ***тәвә популяция өсүмини чәкләйду***? Сәвәви мәлум бир тәвәдә ресурслар сани – озуқ, йоруқ, су, бошлуқ чәклик болиду. У йәрдә яшаш үчүн һәрбир түр организминиң чәклик санила сиғиши мүмкин.

Популяция сани турақлиқ, униң өсүми 0гә йеқин болидиған тәңпуңлуқ *муһитниң еник әмәс сиғимчанлиғи* дәп атилиду. Бу чағда һәрбир жанлиқ организм үчүн озуқ ресурси, бошлуқ вә тәбиий муһитниң башқа лазим тәркивий бөләклири йетәрлик болиду. Бу һалда организмлар сани көп болмаслиғи тегиш. Турақлиқ шараитта уларниң сани азаймаслиғи лазим.

Популяцияниң экспоненциаллиқ вә сигмоидлиқ әгир сизиқлири – популяция санини көрситидиған әгир сизиқниң икки типи.

Популяция санининг әгир сизиғини селиштурмай туруп, *экспоненциаллиқ өсүм* дегинимизниң немә екәнлигини еникләвалайли. Бу чүшәнчә пәқәт биологиядә әмәс, банк саһасидиму, математикидиму вә б. қоллинилиду. Әслидә бу – һәрбир кәлгүси сан өзидин-өзи көпийидиған геометриялик прогрессияниң бир формиси. Мәсилән: $2 \times 2 = 4 \rightarrow 4 \times 4 = 16 \rightarrow 16 \times 16 = 256 \rightarrow 256 \times 256 = 65\ 636 \rightarrow 65\ 536 \times 65\ 536 = 4\ 294\ 967\ 296$ вә б. Көрүнүп турғинидәк бу кәскин, бәк жуқури өсүм. Өсүмниң экспоненциаллиқ әгир сизиғини графикилиқ жәһәттин көрсәткәндә, көпинчә уни *өсүмниң сизиқлиқ* яки *дәриҗилик әгир сизиғи* билән селиштуриду (4-рәсим).

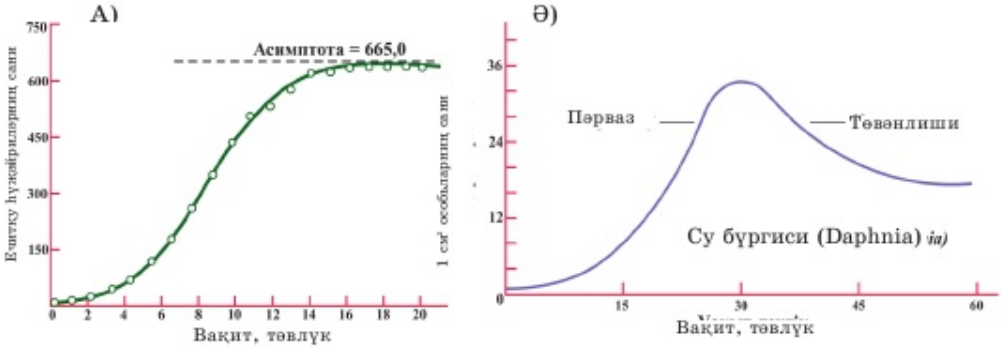


4-рәсим. **Өсүмниң һәрхил әгир сизиқлири.** Қизил – сизиқлиқ, йешил – экспоненциаллиқ

Экспоненциаллиқ қанунни ярқин көрситидиған ривайәт можут. Һинд әмри шахмат билән тонушқандин кейин, мошу әҗайип оюнни кәшип қилған данишмәнни чақиривелип: «Халиған нәрсәңни сора», – дәйду. Данишмән болса: «Шахмат тахтисида 64 чақмақ бар. Маңа биринчи чақмаққа 2, иккинчисигә – 4, үчинчисигә – 16, мошундақ һәрбир рәқәмни өзини-өзигә көпәйтип, 64 чақмаққа йәткичә буғдай денини бәр», – дәйду. Әмир данимшмәнниң шунчә аз сориғиниға һәйран қалди. У вәзирини чақиривелип, данни санашқа буйриди. Бирнәччә күн өткәндин кейин, Раджа вәзиридин: «Һелиқи әқлидин адашқан адәм өзиниң бир мишкап буғдийини елип кәттиму?» – дәп сорайду. Вәзир: «Яқ, қанчә дан болидиғанлиғини техичә санаватимиз», – дәп җавап бериду. Бир һәптидин кейин, вәзир: «Аһ, Улуқ падишайим, әгәр сән Тибәт теғини кукум-талқан қилип, джунгли дәрәқлирини кесип, дәрия сүйини қурутуп, сениң илкәңдики барлиқ тағлар, орманлар билән дәрияларниң орниға буғдай тәргәндила, шахматни кәшип қилған данишмән билән һесаплишип болармиз», – дәп җавап берипту.

Экспоненциаллиқ яки *J = тәхлит* әгир сизиқ бактерияләргә, бир-һүҗәйрилик водоросльларға вә бәзибир башқа организмларға хас. Мәсилән, бактерия һүҗәйриси йеңи әплик муһитқа чүшсә, у аддий бөлүнүш арқилиқ бөлүнүшкә башлайдудә, һәр 20 минутта 2 һүҗәйрә түзүлиду. Униң үстигә түзүлгән һәрбир яш һүҗәйриму һәр 20 минутта 2 һүҗәйригә бөлүниду. Шундақ қилип, популяция санини тез ешиши байқилиду. Бу – сөзсиз *экспоненциаллиқ өсүм.*

5-рәсимдики А әгир сизиқлири 6 – 10 саатта вә Ә әгир сизиқлири 15 – 28 тәвлүктә бир-биридин аз пәриқлинидиғанлиғини байқидиңларму? Бу популяцияниң «тез – экспоненциаллиқ өсүми» дәп атилиду. У *J = тәхлит* вә *S = тәхлит* әгир сизиқларғиму тәәллуқ болуши мүмкин. Шу чағда уларниң арисида қандақ пәриқ бар? Графикларни тәһлил қилғандин көрүнүп турғинидәк, *экспоненциаллиқ* яки *J = тәхлит* өсүм әгир сизиғида популяция сани турақлиқ болмайду.



5-рәсим. **Организмлар санини экспоненциаллиқ өсүмигә мисал**

Популяция сани вақитлиқ кәскин ешип, пәрваз чекигә йәткәндин кейин, қисқичә фаза – популяция санинин жуқури дәриҗиси, андин кейин «төвәнлиши» башлиниду. «*Тәкши таг*» дәп атилидиған популяцияниң жуқури санинин узақ турақлиқ фазиси болмайду. Өсүмниң бундақ әгир сизиқлири тирик қелишниң *R*-стратегияси байқилидиған организмларға хас. Мәсилән, өсүмлүкләр билән озуқлинидиған чекәткиләр билән бәзибир hашарәтләр, биph үҗәйрилик өсүмлүкләр, бактерияләр, водоросльлар, көплигән планктон организмлар.

Сигмоидлиқ яки *S = тәхлит* әгир сизиқлар тирик қелишниң К-стратегияси байқилидиған hайванларға хас. Пәқәт йеңи муhитқа чүшкәндә яки шараит өзгәргәндә қолайлиқ тәрәпкә қарап, йә эволюция жәриянида пайдилиқ маслишиш пәйда болғанда улардиму экспоненциаллиқ өсүм йүз бериши мүмкин. Бирақ мәлум бир санға йәткәндә, ***популяция өсүми кәскин астилайду*** яки тамамән тохтайду (5-А рәсим 13 – 16 саат). Андин кейин әгир сизиқ санниң турақлиқлиғини көрситиду – *«тәкши таг»* фазисиға кириду. (5-А рәсим 16 – 20 саат). Жүмлидин, популяция сани турақлиқ болидиған турақлиқ фазида *сигмоидлиқ* яки *S = тәхлит* әгир сизиқларни ажритиду.

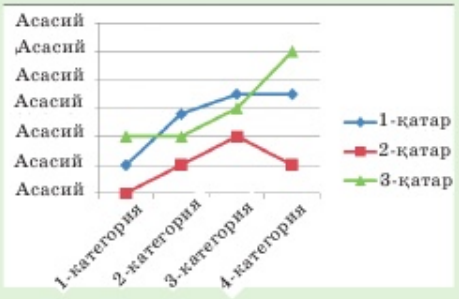
Популяция, популяция көрсәткүчлири, сани, популяция өсүми, өсүм сүрити, зичлиқ, репродуктивлиқ (биотикилиқ) потенциал, муhитниң қаршилишиши, популяцияниң әгир сизиғи, экспоненциаллиқ вә сигмоидлиқ әгир сизиқлар, сизиқлиқ вә дәриҗилик әгир сизиқлар.

Билиш вә чүшиниш

1. Популяция өсүми немә үчүн: 1) йеқимлиқ; 2) йеқимсиз вә 3) нөл болидиғанлиғини чүшәндүрүңлар.
2. Популяция өсүминиң экспоненциаллиқ вә сигмоидлиқ әгир сизиқлири арисидики пәриқни қандақ чүшинисиләр?

Қоллиниш

1. Тирик қелиш стратегияси билән популяция өсүминиң әгир сизиғи арисидики мунасивәтни ениқлаңлар.
2. Мону графикни қараңлар. Қандақ өсүм әгир сизиғи тәсвирләнгәнлигини ениқлаңлар.
3. Йешил рәңлик 3-қатар санинин динамикисини молҗалашқа боламду?



Тәһлил

1. Җәдвәлдә берилгән мәлум А, Ә вә Б гипотезилиқ түр санинин мәлуматлирини тәһлил қилиңлар. Мошу түрниң һәрқайсиси мәлум бир тирик қелиш стратегиясигә асаслинидиғанлиғини дәлилләңлар.

Түр	Башқилири		Тәвлүк		Вақит		
А	0	5	50	500	380	215	216
Ә	0	16	18	20	40	48	50
Б	0	15	500	8000	10000	500	15

2. Аталған түрләр санинин әгир сизиқ динамикисини график көрүнүшидә тәсвирләңлар. Сизған диаграммини тәһлил қилиш асасида популяция өсүминин экспоненциаллиқ вә сигмоидлиқ әгир сизиқлирини чүшәндүрүңлар.

Синтез

1. Популяция санинин динамикисидики *сиртқи* (әтрап муһит ресурслар чеки, қолайлиқ шараит) вә *ички* (көпийиш илдамлиғи, бәдән мөлчәри, һаятлиқ узақлиғи, һосулдарлиғи вә б.) *амилларниң* ролини баһалаңлар.
2. Тирик қелиш стратегияси билән унинға хас популяцияниң экспоненциаллиқ вә сигмоидлиқ әгир сизиқлирини җәдвәлдә берилгән бәлгүләрни бөлүп мувапиқлаштуруңлар. Җәдвәлни дәптәргә сизивелип, толтуруңлар.

Бәлгүлири:		Мувапиқ қатардики бәлгү номерини Х бәлгүси арқилиқ бәлгүләңлар																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Мисал №
Тирик қелиш стратегияси	R																			
	K																			
Тирик қелиш әгир сизиғи	S																			
	J																			

1. Тез көпийиду (жуқури һосулдарлиқ, көпийиш вақти қисқа).
2. Аста көпийиду (төвән һосулдарлиқ, көпийиш вақти узақ).
3. Ата-аниси әвладиға ғәмхорлуқ қилиду.
4. Популяция өлчими тәңпуңлуқ дәриҗисигә йеқин.
5. Энергия вә мадда көплигән әвлади арисида бөлүниду.
6. Түр бу төвәдә һәрқачан турақлиқ әмәс.
7. Түр бу төвәдә турақлиқ.
8. Популяция өлчими аз вақит муһит ресурслиридин ешип кетиши мүмкин.

9. Кәң һәм көп мөлчәрдә тарилип маканлайду; һайванларда һәрбир әвлади миграциялиниши (көчүши) мүмкин.
10. Аста тарилип маканлайду.
11. Особьлири, адәттә чоң; өсүмлүкләрдә яғачланған ғоллири билән чоң йилтизлири болиду.
12. Особьлири, адәттә ушшақ; өсүмлүклири көпинчә чөпсиман вә (яки) биржиллиқ.
13. Особьларниң яшаш қәрәли аз.
14. Особьларниң яшаш қәрәли көп.
15. Әтрап муһитниң кәскин өзгиришлиригә яхши маслашқан.
16. Әтрап муһитниң кәскин өзгиришлиригә начар маслашқан (тар вә жуқури ихтисаслашқан).
17. Қоғдиғучи механизмлири яхши риважланған организмлар күчлүк риқабәтчиләр.
18. Қоғдиғучи механизмлири начар риважланған организмлар ажиз риқабәтчиләр.

Мисаллар: 1) бактерияләр; 2) тропикилиқ чоң кепинәкләр; 3) адәм; 4) ун қарақоңғузи; 5) дәрәк; 6) доғдақ; 7) пишт; 8) канилар; 9) марал; 10) биржиллиқ чөпсиман өсүмлүкләр; 11) Тянь-Шань ейиғи; 12) планктон водоросльлири; 13) миксотрофлуқ талалиқлар (йешил эвглена, динофлагеллятлар; 14) көккашқа чекәткә; 15) арқар.

Баһалаш

1. Тәбиәтни қоғдаш чарә-тәдбирлириниң утуқлирини баһалиғанда, қошумчә әхбарат мәнбәлирини пайдилинип, Қазақстандики аққуйруқ (сайгак) санини әгир сизиқ динамикисини қураштуруңлар.
2. Аққуйруқ санини әгир сизиқ динамикиси үчүн сиртқи амиллар бесим болиду дәп һесапламсиләр? Жававиңларни асаслаңлар.

§5. Экосистемида энергияни тошуш

Оқуш мәхсити: энергия еқиминиң пайдилиқлиғини һесаплаш; энергия, биомасса вә санлар пирамидилирини селиштуруш

Озуқлуқ тизма вә тор дегинимиз немә? Экосистеминиң қандақ мәжбурий тәркивий бөләклири керәк? Жанлиқ организмлар энергияни қәйәрдин алиду? Продуцентлар, 1- вә 2-қетимлиқ консументлар, редуцентлар, паразитлар билән сапрофитлар дегинимиз немә? Новәттики озуқлуқ дәриҗигә қанчә энергия өтиду вә озуқлуқ тизмида нәччә өгә болиду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синиптин 2-параграфни, 8-синиптин 54-параграфни тәкрарлаш керәк.

Озуқлуқ тизмидики энергия еқими вә экологиялик пирамидилар.

Озуқлуқ дәриҗә – умумий озуқлуқ тизмида мәлум бир орун алидиған организмлар топи екәнлигини билисиләр. Биринчи озуқлуқ дәриҗигә Қуяштин энергия алидиған *продуцентлар* ятиду. Чөп билән озуқлинидиған һайванлар иккинчи дәриҗидә орунлишидудә, *1-қетимлиқ консументлар* дәп атилиду. Чөп билән озуқлинидиған һайванларни озуқ қилидиған биринчи қетимлиқ жиртқучлар – *2-қетимлиқ консументлар* үчинчи дәриҗидә орунлишиду. Иккинчи қетимлиқ жиртқучлар – булар төртинчи озуқлуқ дәриҗә – *3-қетимлиқ консументлар.*

Озуқлуқ дәриҗиләр продуцентлардиму, һәрхил консументлардиму яшайдиған паразитларни вә һәр түрлүк сапрофитларни (редуцентлар) һесаплиғанда көп болуши мүмкин.

Озуқлуқ тизмида вә торда – озуқлуқ дәриҗиләрдә болидиған һайванлар, өсүмлүкләр яки башқа топ организмлириниң һәрбир түридин бир вәкили көрситилиду.

Шуңа организмларниң һәрбир ениқ уюшмисиниң (дала, көл, орман вә б.) озуқлуқ тизмисидики энергия бериш изчиллиғи мәлум бир *озуқлуқ қурулмиға* егә болиду. Уни адәттә *экологиялик пирамида* көрүнүшидә тәсвирләйду (6-рәсим). Бу озуқлуқ тизма асасидики модельлар, бирақ уларниң алаһидилиги – организмларниң түрлиринила әмәс, мәлчәриниму көрситишкә интилиш.

Дәсләп графикилиқ модельни 1927-жили америкилиқ зоолог Чарльз Элтон ясиди.

Пирамида асасида биринчи озуқлуқ тизма организми – продуцентлар елиниду. Продуцентларда чөпхорлуқларниң дәриҗиси – консументлар орунлишиду. Пирамидиниң новәттики «қәвәтлири» яки «блоклири» бәк муһим қатар консументлиридин түзүлгән. Адәттә экологиялик пирамидида паразитлар билән редуцентларни айрим дәриҗидә көрсәтмәйду.

Экологиялик пирамида түрлири. Экологиялик пирамидини қураштурушниң үч усулини ажритиду.

Сан яки *санлиқ пирамидиси* – һәрбир дәриҗидики айрим организмларниң санини көрситиду. Мәсилән, бир түлкини озуқландуруш үчүн кемида бирнәччә тошқан яки чашқан керәк. Ғаҗилиғучиларни озуқландуруш үчүн һәр түрлүк өсүмлүкләрниң көп миқдари лазим.

Бәзидә сан пирамидиси дүм көмүрүлгән һаләттә болиду. Бу чоң дәрәқлири продуцентлар, һәрхил ушшақ һашарәтләр 1-қетимлиқ консументлар болуп һесаплинидиған орманға тәәллуқ.

А

Ә

6-рәсим. **Экологиялик пирамида (А) вә (Ә) озуқлиниш тизмисиниң мисали**

Биомасса пирамидиси – һәрхил озуқлуқ дәриҗидики организмлар массисиниң нисбити. Адәттә йәр бетидики биоценозда мундақ пирамида кәң рәвиштә асаслиниду вә умумән тоғра пропорционал шәкилгә егә болиду. Әгәр организмлар өлчими бойичә қаттиқ пәриқләнмисә, графикта адәттә чоққиси тарлишидиған балдақлиқ пирамида елиниду. Мәсилән, калида 1 кг булҗуң түзүлүш үчүн, 70 – 90 кг чөп лазим.

Су экосистемисидики пирамидилар көпинчә ромб тәхлит болидиғанлиғини ядимизға чүширәйли (8-синип үчүн Биология, 12-схема).

Сан пирамидиси билән *биомасса пирамидиси* мәлум бир вақиттики экосистема һалитини фототәсвир сүпитидә тәрипләйду. Бирақ улар экосистеминиң вақит бойичә қандақ өзгиридиғанлиғини көрсәтмәйду.

Бу мәсилини вақит бирлигидә барлиқ озуқлуқ дәриҗиләр бойичә қанчә энергия өтидиғинини көрситидиған *энергия пирамидиси* йешиду. Экосистема һалитиниң муһим көрсәткүчигә ***биомасса сани*** (мәлум бир тәвәдики барлиқ җанлиқ организмларниң умумий салмиғи) әмәс, униң ***җүмлүклүги*** ятиду. *Биомасса җүмлүклүги* – вақит бирлигидә экосистемида түзүлидиған органикилиқ маддиларниң (энергияси бар) мөлчәри. Органикилиқ маддилар түзүлсә, уларни истимал қилиду вә бир озуқлуқ дәриҗидин иккинчисигә өтиду. Буни энергия пирамидиси көрситиду.

Экосистемида энергия тошуш нәтиҗидарлиғи (7-рәсим). Оттура hесапта новәттики озуқлуқ дәриҗигә 10 % энергия өтидиғини ядиңларда болса керәк. Экологиядә бу hадисә: *энергия пирамидиси қануни* яки *он пайиз қаидиси* дәп атилиду.

Бу hадисини 1941–1942-жиллири америкилиқ эколог Раймонд Линдеман йәкүнлиди.

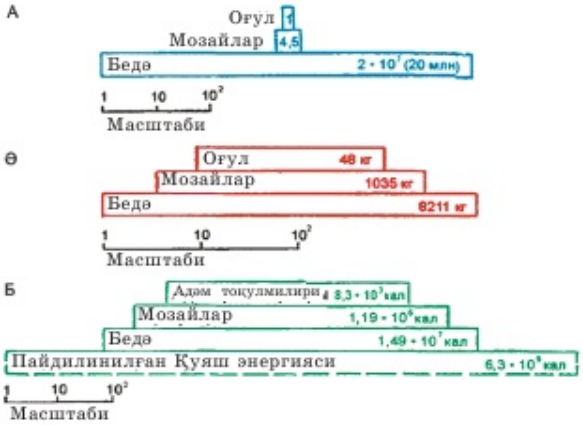
Бу 10 % оттура болғини билән, абсолютлуқ миқдар әмәс. Көпжиллиқ күзитиш нәтиҗисидә бевасита җанлиқ тәбиәттики hәм компьютерлиқ модельларни пайдилинип, тәтқиқ қилиш арқилиқ алимлар бәзибир экосистемиларға энергияниң имканқәдәр көп миқдари қолайлиқ әhвалда 30%ға йетидиғанлиғини ениқлиди. Шундақла бәзибир биоценозларда берилидиған энергия миқдари бари-йоқи 1% ни тәшкил қилиду.

Энергияниң алмишиш нәтиҗидарлиғини мундақ формула бойичә hесаплашқа болиду:

$$\frac{\text{Жиғилған органикилиқ маддилар сани}}{\text{Йейилгән органикилиқ маддилар сани}} \times 100\%$$

Йәни 240 кг йәм-чөп (йешил чөп) йәп, туяқлиқлар популяцияси 30 кг салмақ қошса, бу озуқлуқ дәриҗидики *энергияниң алмишиш нәтиҗидарлиғи* мундақ болиду: $\frac{30}{240} \times 100\% = 12{,}5\%$.

Бу формулида чөпниң колорияси билән 30 кг салмақ қошқан чөп билән озуқлинидиған hайванларниң тенини түзидиған белоклар, майлар вә углеводларниң миқдари инавәткә елинмайду.



7-рәсим. **Экосистемида энергия тошуш нәтиҗидарлиғи:**
А – сан пирамидиси; Ө – биомасса пирамидиси; Б – энергия пирамидиси

Энергия йоқитиш нәтиҗисидә (оттура 90 %) озуқлуқ тизмида адәттә 3 – 5 (аз әһвалда 6) өгә болуши мүмкин. Демәк, экологиялик пирамидилар көп «қәвәттин» ибарәт болмайду.

Тәбиәттә башқа җанлиқ организмниң пәқәт бир түри билән озуқлинидиған организмлар аз учришидиғанлиғини ядимизға чүширәйли. Мувапиқ һалда һәқиқий биогеоценозларни яки экосистемиларни қараштурғанда һәммә түрниң барлиқ түр билән озуқлуқ тизмисини көрситидиған *озуқлиниш тизмиси* қараштурулиду. Шуңа организмларниң һәқиқий уюшмисиниң (бирләшмисиниң) толуқ *экологиялик пирамидисини* қураштурушқа болиду. Уларда һәммә түрни көрситиш бәк қийин.

Озуқлиниш тизмиси, озуқлуқ дәриҗә, продуцентлар, консументлар, экологиялик пирамида, санлиқ пирамида, биомасса пирамидиси, энергия пирамидиси.

Билиш вә чүшиниш

1. Мундақ чүшәнчиләргә ениқлима бериңлар: *озуқлиниш тизмиси, озуқлуқ тор, озуқлуқ пирамида, экосистема, уюшма (бирләшмә), продуцентлар, биринчи вә иккинчи қетимлиқ консументлар, редуцентлар яки сапрофитлар.*
2. Немә үчүн новәттики озуқлуқ дәриҗигә оттура энергияниң 10 % и өтидиғинини чүшәндүрүңлар. Қалған энергия (90%) нәгә кетиду?

Қоллиниш

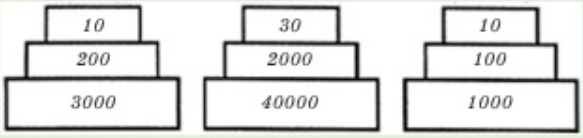
1. Мундақ: 1) океанниң бәтки сүйи; 2) рифт зонилириниң чоңқур сулуқ океан уюшмиси; 3) тағ етигидә ялғуз өсүватқан қариғай; 4) арилаш орман; 5) арилаш чөп өсидиған дала экосистемилирида биринчи озуқлуқ дәриҗидә қандақ организмлар болидиғанлиғини атаңлар. Улар үчүн төрттин көп әмәс өгидин ибарәт озуқлуқ тизма қураштуруңлар.
2. Мундақ һалда: 1 кг салмақ қошуш үчүн, түлкә һәрқайсисиниң салмиғи 4,4 кг-лиқ 2 тошқан вә салмиғи 30 граммлиқ кемида 16 чашқан билән озуқлиниши керәк. Бу чағда бир озуқлуқ дәриҗидин иккинчисигә өткәндә, қанчилик энергия сәрип қилинидиғанлиғини һесаплаңлар. Мошу озуқлуқ дәриҗиләрдики энергия тошулушиниң нәтиҗидарлиғини һесаплаңлар.

Тәһлил

1. Қоллинишниң 1-тапшуруғида берилгән һәрқандақ экосистемилардики сан, биомасса вә энергияниң озуқлуқ пирамидисини схема көрүнүшидә көрситиңлар.
2. Көрситилгән пирамидилар (7-рәсим) арисидики пәриқләрниң сәвәплири тоғрилиқ пикирлишиңлар.

Синтез

1. Әгәр қоллинишниң 2-тапшуруғида ейтилған әһвал сақланса вә толуқтурулса, озуқлуқ дәриҗидин башқисиға өткәндә энергияниң өтүши қандақ дәриҗидә наһайити нәтиҗилик болидиғанлиғини һесаплаңлар. 10 кг салмақ қошуш үчүн тошқан популяцияси 120 кг-дин аз әмәс чөп йейиши шәрт. Чашқан популяцияси шунчилик салмақ жиғиш үчүн, 80 кг дан вә башқа уруқлар билән озуқлиниши лазим.
2. Рәсимгә қараңлар.



Сан, биомасса вә энергия пирамидисиниң графикилиқ тәсвирлирини қандақ бәлгүлири бойичә еиқлашқа болиду? Уларниң һәрқайсисидики көрсәткүчләр қандақ бирлик билән өлчиниду?

Баһалаш

1. Сәйримиздики қандақ экосистемиларда әң көп, қайсисида әң аз нәтиҗидарлиқ болуши мүмкинлигини (қошумчә әхбарат мәнбәлирини вә «Синтез» бөлигидики № 1-тапшуруқ мәлуматлирини пайдилинип) баһалаңлар.
2. Тошқан яки чашқанниң қайсиси көп энергия йоқитидиғанлиғини тәһлил қилиңлар. Сәвәви немидә? Қандақ озуқ бәк қувәтлик: дәсләпки хам массиси бирдәк – 100 г-лиқ чөпму, уруқму?

§6. Биосферидики биохимиялик җәриянлар – маддилар айлиниши

Оқуш мәхсити: азот вә углеродниң тәбиәттики айлинишиниң схемисини түзүш

Қандақ маддилар органикилиқ маддилар дәп атилиду? Улар қандақ мәҗбурий элементлардин ибарәт? Органикилиқ маддилар қандақ қаидә бойичә бирбиригә айлиниши мүмкин? Белокларға хас қайси элемент майлар билән углеводларда болмайду? Немә үчүн сәйримиздики һаятлиқни «углеродлуқ» дәп атайду? Фотосинтез, топа, чиринда дегинимз немә?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 2-,61-параграфларни, 8-синиптин 54-параграфни тәкрарлаш керәк.

Биосферидики биохимиялик җәриянлар химиялик элементлар билән улардин ибарәт маддиларниң бир җанлиқ организмдин башқисиға давамлиқ алмишиши билән, уларниң җансиз тәбиәткә, қайтидин җансиз тәбиәттин җанлиқ организмларға чүшүши арқилиқ тәриплиниду. Элементлар җансиз тәбиәттин җанлиқ организмларға қайтидин чүшидиған

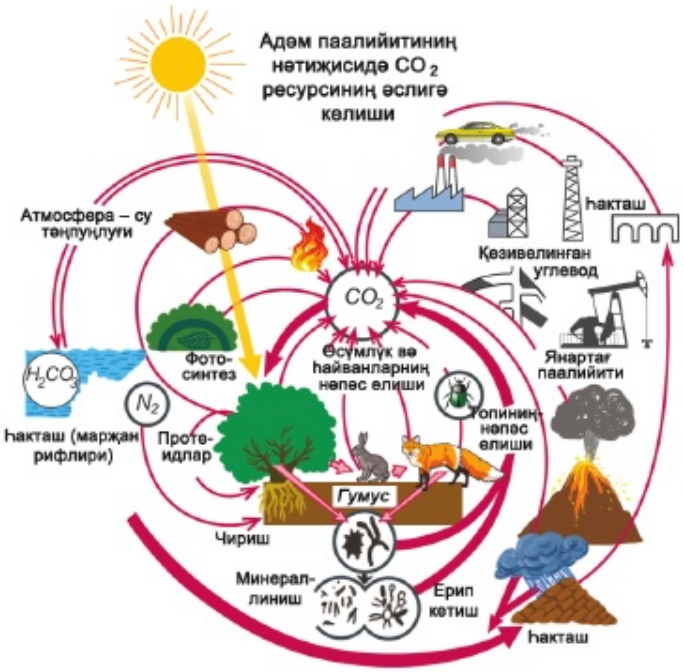
(һәр түр особьлириниң һәрхил тәнлири арисидики изчил миграция) вә кейин җансиз тәбиәткә қайтидиған бу җәриян *атомларниң биогенлиқ миграцияси, биогеохимиялик цикл* яки *элементларниң биотикилиқ айлиниши* дәп атилиду. Бу җәриянсиз умумән организмлар тенини түзәлмәй һәм һаятлиқ болмас еди. Шундақла элементларни пәқәт җанлиқ организмларла сиңириваврсә вә җансиз тәбиәткә қайтурулмиса, у чағда уларниң һәммиси түгәп, һаятлиқ тохтап қалатти.

Тәбиәттә углеродлуқ айлиниш давамлиқ йүз бериду, сәвәви углерод – тәркивий асасни – барлиқ органикилиқ маддиларниң каркасини тәшкил қилидиған элемент. Һазирқи атмосферида углерод карбонат гази – CO_2 көрүнүшидә болиду. Униң мөлчәри нисбий һалда көп әмәс вә барийоқи һавада 0, 03% CO_2 тәшкил қилиду. Фотосинтезлиғучи җанлиқ организмлар пәйда болғичә униң мөлчәри бәк жуқури болди вә 5 – 0,5 %ға йәтти. Атмосферида углерод қандақ пәйда болиду? Дәсләпки атмосфера янартағ газлириниң етилишидин пәйда болди. Янартағ газлириниң тәркивидә һазирму карбонат гази бар. Барлиқ җанлиқ организмлар нәпәс чиқарғанда карбонат газини бөлидиғанлиғини ядиңларға чүшириңлар. Органикилиқ йеқилғу янғанда, чириған вә ечиған чағдикидәк карбонат гази бөлүниду.

Шундақла атмосфера билән дуниявий океан арисида давамлиқ CO_2 алмишиши (сиңириш вә бөлүш) болидиғанлиғини инавәткә елиш керәк. Бирақ көплигән деңиз организмлири *«углеродни мустәһкәмләйду»*, йәни уни еримайдиған һаләткә айландуриду, «айлиништин чиқириду». Мәсилән, марҗанлар, қулулиләр билән бәзибир сәдәп қутилиқ биргүҗәйриликләр океан сүйидин углеродни сиңирип, өзлириниң қаттиқ йепинчисини түзүп, уни кальций карбонати ($CaCO_3$) яки һакташ түридә жиғиду. Пайдилиқ қезилмилар көрүнүшидә «углеродни мустәһкәмләш» тоғрилиқ кейин ейтилиду.

Карбонат гази – CO_2 асасән фотосинтез җәрияни давамида сиңирилиду. Йешил өсүмлүкләр карбонат гази молекулисидин углеродни авал глюкозиға, андин һәрқандақ органикилиқ маддиларниң тәркивигә қошиду. Һайванлар өсүмлүк билән озуқлинип, белоклар, майлар вә углеводлар тәркивигә киридиған углеродни алиду. Өсүмлүкләрниңму (чүшкән йопурмақлар), һайванларниңму бөлүндисидин (қиғ) углерод чириш җәриянида атмосфериға қайтурулиду. Бу җәриян организм һаятлиғини йоқатқандиму йүз бериду (8-рәсим).

Азот айлиниши углерод айлинишиға қариғанда мурәккәп. Азот мәжбурий рәвиштә тәркивий бөләк сүпитидә барлиқ белок вә нуклеин кислоталири тәркивигә кириду, бирақ майлар билән углеводлар тәркивидә болмайду. Атмосфера тәркивидики азотни сиңиришкә иқтидарлиқ орга-



8-рәсим. **Адәм паалийитиниң нәтиҗисидә CO_2 ресурсиниң әслигә келиши**

низмлар фотосинтезлиғучи организмларға қариғанда хелила аз. Атмосфера тәркивидики азот мәлчәри наһайити көп (тәхминән 78%). Өсүмлүкләр азотни беваситә һавадин сиңиришкә иқтидарлиқ әмәс. Улар тәркивидә азот бар арилашмиларни – топидин нитратларни (NO_3^-.) сиңирәләйду. Шуңа азот айлинишиниң муһим вәзиписи – униң атмосферидин газ тәхлит һаләттин N_2 өсүмлүкләргә сиңишлиқ топа арилашмилириниң тәркивигә айлиниши болуп һесаплиниду. Бу җәриян *азотни мустәһкәмләш* (фиксация) дәп атилиду. Азотни мустәһкәмләшниң икки типи моҗут:

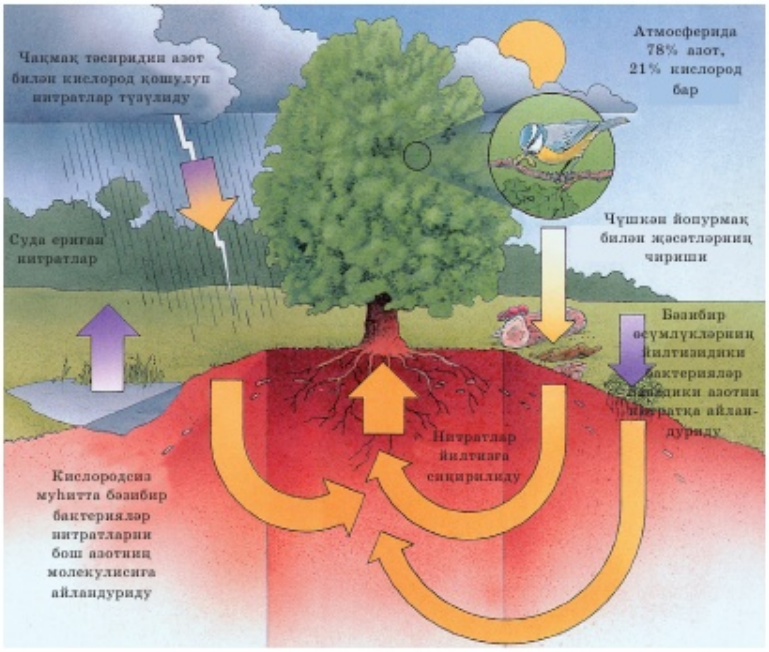
1) ***атмосферилиқ мустәһкәмләш*** – чақмақ чаққанда көпинчә азот оксиди: $N_2 \rightarrow NO_2$ түзүлиду. У кейин оксидлинип, су билән тәсирләшкәндә топиға чүшидиған азот кислотасини HNO_3, кейинирәк нитратларни (N_3^-) түзиду;

2) ***биологиялиқ мустәһкәмләш*** – организмларниң асасий икки топи: почақ аилидаш өсүмлүкләрниң йилтизлири билән бирлишип яшайдиған түгүн бактериялири вә фотосинтезлиғучи цианобактерияләр (көк-йешил водоросльлар) арқилиқ әмәлгә ашурулиду. Уларму һава тәркивидики азотни аммиакқа NH_3 айландуриду. Организмларниң бу икки топи атмосфера тәркивидики азотни сиңириш иқтидариға егә бирдин-бир орга-

низм **муһим роль ойнайду** – (азотни җанлық организм үчүн қолйетимлық һаләткә айландуриду). Мәсилән, почақ аилидаш өсүмлүкләр һәрхил бактерияләр билән бирлишип яшап, әтияз-яз айлирида 1 га^2 йәрдә топида 150 – 400 килограммғичә азотлуқ маддиларни түзүшкә иқтидарлық.

Шундақла азотлуқ арилашмиларниң бир бөлиги һайванлар бөлидиған сүйдүк ($CO(NH_2)$ вә һәр түрлүк организмларниң һаятлиғини тохтатқан бөләклири йә тени арқилық топиға чүшиду. Уларни *аммонификациялиғучи* вә *нитрификациялиғучи* бактерияләр түрләндүриду. Нәтиҗидә өсүмлүкләргә қолйетимлық маддиларниң бир бөлиги (нитратлар NO_3^- вә нитритлар NO_2^-) түзүлиду. Органикилық маддиларниң чириған, парчиланған башқа бөлиги *денитрификациялиғучи* бактерияләр тәсиридин кейин газ тәхлит азотқа (N_2) айлинидудә, қайтидин атмосфериға қайтурулиду (9-рәсим).

Җанлық организмларниң топа түзүштики роли наһайити зор. Топа тәркивигә бузулған тағ жинислириниң тәркивий бөләклириму, җанлық организмларниң яшаш паалийитиниң нәтиҗисиму кириду. Йәни топини шәртлик рәвиштә икки бөләккә бөлүшкә болиду. Биринчиси җансиз тәбиәт тәркивий бөләклиридинла ибарәт. Иккинчи бөлиги җанлық



9-рәсим. **Азот айлиниши**

организмларниң яшаш паалийитиниң нәтиҗисидә түзүлиду. Униң мәлчәри *топа җиҗмдарлиғини* еиқлайду. Чириш вә минераллиниш җәриянлириниму (чириндини минерал тузларға айландуруш) җанлиқ организм әмәлгә ашуриду. Улар: чиритиш вә башқа топа бактериялири, һәрхил могулар (биргүҗәйрилик вә көпһүҗәйрилик), бәзибир аддий (биргүҗәйрилик) һайванлар. Мошу һәр түрлүк микроскопиялик организмларни *топа микрофлориси* дәп атайду. Бу организмлар болмиса, мурәккәп қурулмилиқ топиниң түзүлүш вә сақлиниш җәриянлириниң әмәлгә ешиши мүмкин әмәс. Демәк, топини миллионлиған жиллар давамида шәкилләнгән вә мәҗбурий тәркивий бөләкниң үч топидин: беорганикилиқ (бузулған тағ җинислири); органикилиқ (чиринда яки гумус) вә микроскопиялик һәм башқа җанлиқ организмлардин (сазаң, һашарәтләрниң личинкилири, чүмүлиләр, өсүмлүк йилтизлири вә б.) ибарәт тәбиәтниң тәркивий бөлиги сүпитидә қараштуруш керәк.

Җанлиқ организмларниң чөкмә җинисларни түзүштики роли. Чөкмә җинислар – минераллиқ вә органикилиқ болидиғанлиғи ядиңларда болса керәк. Минераллиқ җинислар җансиз тәбиәттә тәркивий бөләклириниң чөкүши вә сулуқ еритмиларниң кристаллиниши арқилиқ түзүлиду. *Органикилиқ чөкмә* тағ җинислириниң вә җанлиқ организмларниң иштиракисиз түзүлүши мүмкин әмәс. Бу – тәбиий шараитлар тәсиридин жиғилған вә түрләнгән җанлиқ организмлар тениниң тәркивий бөләклири.

Һакташ, бор вә қулулә қатарлиқ тағ җинислири – карбонат кальцийи деңиз һайванлириниң тенидә: аддийларниң, қулулиләрниң сәдәп қутисида вә марҗан полиплириниң сиртқи скелетида жиғилиш нәтиҗиси. Диатомит – 50 – 80% биргүҗәйрилик диатом водоросльлириниң савутлиридин ибарәт тағ җинислири.

Нефть вә тәбиий газ – бүгүнки планктон билән суда яшайдиған башқа организмларға охшаш җанлиқ организмлар маканлиған қедимқи су амбарлириниң кислородсиз парчилиниш нәтиҗиси. *Ташкөмүр* – қедимқи алп папоротниклар билән шу вақиттики орманда өскән башқа өсүмлүкләрниң йәр қойнида жиғилиши, қатламлиниши вә чөкүши нәтиҗисидә пәйда болған. Бу йеқилғу пайдилиқ қезилмилар *углеродниң мустәһкәмлиниши* вә *жиғилиши* нәтиҗисидә түзүлиду. Авал өсүмлүкләргә фотосинтез җәриянида карбонат гази һалитидә, андин өсүмлүкләр яки һайванлар тәнлириниң органикилиқ маддилири тәркивигә киргән (нефть). Жиғилиш җәрияни миллионлиған жиллар давам қилған. Йеқилғуни яндурғанда, углерод қайтидин атмосфериға чүшиду. Бүгүнки таңда бу җәриян бәк тез – 100 – 200 жилда әмәлгә ашмақта. Бу әһвалниң экологиялик ақивәтлири кейинки параграфта қараштурулиду.

Мадда айлиниши, атомларниң биогенлиқ миграцияси, биогеохимиялик цикл, биотикилиқ айлиниш, қандақту бир элементни мустәһкәмләш (фиксация).

Билиш вә чүшиниш

1. Мундақ: *«маддилар айлиниши», «атомларниң биогенлиқ миграцияси», «биогеохимиялик цикл», «биотикилиқ айлиниш», «қандақту бир элементни мустәһкәмләш (фиксация)»* дегән аталғуларни қандақ чүшинисиләр?
2. Топа вә органикилиқ тағ жинислири жанлиқ организмларниң иштиракисиз түзүлүши мүмкинму? Немишкә?

Қоллиниш

1. Углерод айлиниши билән фотосинтез, нәпәс елиш, йениш, ечиш вә чириш жәриянлири арисидики бағлинишни еniқлаңлар.
2. Қандақ организмлар азотни, қайсиси углеродни мустәһкәмләйдиғанлиғини атаңлар. Улар немигә айлиниду?

Тәһлил

1. Углеродни мустәһкәмләш басқучлирини тәһлил қилиңлар.
2. Азотни мустәһкәмләш вә бошитиш жәриянлирини схема көрүнүшидә көрситиңлар. Униңға мәжбурий рәвиштә мундақ: *«чақмақ; цианобактериялар, азотландурғуч бактериялар; чиритқуч, ечитқу бактериялири; нитратлар, нитритлар, сүйдүк, аммиак, молекулилиқ азот, аммиак селитриси, минерал оғутларни ишләпчиқириш, почақ аилидаш өсүмлүклər, түгүн бактериялар (бирлишип (симбиоз) вә әркин яшайдиған), атмосфера, гидросфера, топа, һайванлар, өсүмлүклər»* дегән тәркивий бөләкәрни қошуңлар.

Синтез

1. «Углерод (азот) атоминиң сәяһити» дегән мавзуға эссе йезиңлар.
2. Һаятлиқ үчүн муһим элементларниң айлинишидики, органикилиқ чөкмә тағ жинислири билән топиниң шәкиллинишидики жанлиқ организмларниң ролиға умумий тәриплимә бериңлар.

Баһалаш

1. Тәбиәттики атомларниң биогенлиқ миграциясиниң әһмийитини чүшәндүрүңлар. Азотфиксациялигүчи бактериялар болмиса, һаятлиқ қандақ риважлинатти?
2. Алимларниң мундақ пикрини тәһлил қилиңлар: «^{12}C / ^{13}C изотоплуқ тәркип нисбитини еniқлашниң заманивий усулини қоллинип, бир чағларда фотосинтез реакциясигә қатнашқан «органикилиқ углеродниң» ^{12}C «йеник» изотопиға бай екәнлиги еniқланди. Тәртипсиз атмосфера пробисидин елинған CO_2 молекулисиниң көп санини тәһлил қилип, барлиқ бош углеродниң бир қетим болсиму жанлиқ организмларниң тенидә болғанлиғини ейтиш керәк».

3-бөләк. АДӘМ ПААЛИЙИТИНИҢ ӘТРАП МУҺИТҚА ТӘСИРИ

§7. Пайдилиқ қезилмиларни ишләпчиқириш вә қайта ишләшниң әтрап муһит билән адәм саламәтлигигә тәсири

Оқуш мәхсити: пайдилиқ қезилмиларни ишләпчиқириш вә қайта ишләшниң әтрап муһитқа тәсирини чүшәндүрүш

Көмүр вә канни «очуқ усул» билән қезивалғанда топа вә литосфериға тәсири тоғрилиқ умумән немә ейтишқа болиду? Пайдилиқ қезилмиларни тошуғанда қандақ муәммалар (проблемилар) туғулуши мүмкин? Барлиқ санаәт чиқиндилирини пайдилиқ қезилмиларни «қайта ишләш нәтиҗиси» дәп һесаплашқа боламду? Қазақстанда нефть-газ саһасини сүрәтлик риважландурушқа бағлиқ қандақ йеңи экологиялик муәмма пәйда болди? Мадда вә энергияни сақлаш қануни немә һәққидә?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 5-параграфни, 8-синиптин 60-параграфни тәкрарлаш керәк.

Пайдилиқ қезилмиларни ишләпчиқиришниң әтрап муһитқа тәсири өткән биология курслирида қараштурулди. Хуласиләп ейтқанда, пайдилиқ қезилмиларни ишләпчиқиришта пәйда болидиған тәбиәткә әкси тәсирниң бирнәччә пунктини бөлүп көрситишкә болиду. Уларни қараштурайли.

1. ***Топа қәвитиниң бузулуши вә тәбиий ландшафтларниң өзгириши*** көпинчә пайдилиқ қезилмиларни «очуқ усул» билән ишләпчиқарғанда орун алиду (10-рәсим). Бу чағда лазим минераллиқ хамәшияни ишләпчиқириш үчүн топиниң пәқәт жуқарқи қәвитинила әмәс, чоңқур қәвәтлириму елиниду. Мошундақ кан қезиш йүзлигән гектар йәрдә жүргүзүлиду. Кан қезишниң бу усули мәбләғ жәһәттин хелила әрзән дәп һесаплиниду. Чоңқурлуғиму ишләпчиқирилидиған хамәшияға бағлиқ онлиған метрдин йүзлигән метрға йетиду. Бу чағда «ай ландшафти» дәп атилидиған ландшафт шәкиллиниду. Йәни кан ишләпчиқириш аяқлашқандин кейин, бу тәвә

10-рәсим. **Пайдилиқ қезилмиларни очуқ усул билән елиш**

егилик паалийитигә ярамсиз дәп һесаплиниду. Бу йәр тәбиий шараитта йүзлигән жиллардиму өзлүгидин әслигә кәлмәйду. Мошуниңға бағлиқ *рекультивация* – тәбиий комплексларни мошундақ қезиш ишлири жүргүзүлгәндин кейин, әслигә кәлтүрүш мәсилиси орун алди. Рекультивациялик тәдбирләргә сәрип қилинидиған чиқим канни очуқ усул билән елишқа кәткән чиқимдинму ешип кетиши мүмкин.

2. Пайдилиқ қезилмиларни шахтидин алғанда – ***йәр постида «бош кавак орунлар»*** қалиду. Бу муәмма дайим өткүр мәсилә болуп һесапланмайду. Лекин хелила чоң көлләрдә, болупму аһалилик жайға йеқин йәрдин ишләпчиқарғанда муһим муәмма пәйда болуши мүмкин. Биринчидин, бош қалған кавак йәр тәсиридин грунт қәвәтлири араш болуп кетиши, у йәрниң бузулушиға, опурулушиға, алп сайларниң шәкиллинишигә вә б. елип келиши еһтимал. Йәр асти сулириға йеқин йәрдә су тосмиси қурулушиға бағлиқ ховуп туғулиду. Бу әһвалда йәр асти һәм йәр үсти су һавузлириниң гидрологиялик режими өзгирши мүмкин. Адәм пайдилинидиған суниң сүпитиму төвәнләйду. Сәвәви пайдилиқ қезилмиларниң бәзибир түрлирини ишләпчиқарғанда қоллинилидиған маддилар грунт сүйигә, униңдин су билән тәминләш системисиға чүшүши мүмкин.

3. Қезилмиларни ишләпчиқарғанда қоллинилидиған ***тәбиий*** вә ***яндаш қошулмилар билән әтрап муһитниң паскинилишиши***. Мәсилән, Ғәрбий Қазақстанда нефть-газ ишләпчиқарғанда әтрап муһитқа туз еритмилири; гуңгут, азот, углерод оксидлири чүшүши мүмкин. Нефтьни ишләпчиқарғанда нефтьқа һәмра тәбиий газларни йүзлигән жиллар давамида көйдүргәнлиги һәққидә аңлиғансиләр. Бүгүнки таңда пайдилиқ қезилмиларни имканқәдәр пайдилиниш технологиялири йетиливатсиму, муәмма толуқ өз йешимини тапмиди. «Тахтиташ нефти» дәп атилидиған заманивий ишләпчиқириш усуллири йәр қойниға мәхсус еритмиларниң чүшүшидин грунт сулирини зәһәрләйду.

4. Йәнә бир муәмма бу – йәр бетигә зиянлиқ, мәсилән, ***радиактивлиқ элементларниң чиқиши***. Һәрқандақ канни бейитқанда униң бир бөлиги ишләпчиқириш қалдуқлириниң ичидә «йоқап» кетиду. Мошу элементларниң һәммиси адәм пайдилиқ қезилмиларни ишләпчиқармиғанда йәр бетигә чиқмиған. Демәк, тәбиәттә узақ вақит эволюция дәвридә мошу маддилар билән паскинилишиштин вә уларни йоқитиштин қоғдаш механизмлири болмиған. Шуңа ишләпчиқириш санаитиниң вәзиписи – елинидиған пайдилиқ қезилмиларниң әтрап муһитни имканқәдәр паскинилишиштин сақлаш.

5. ***Пайдилиқ қезилмиларни елиш вә тошуш пәйтидики апәтләр***. Барлиқ бехәтәрлик тәдбирләргә қаримай, бәзидә танкерларда апәт йүз бәргәндә нефть мәһсулатлири төкүлиду, төмүрйол арқилиқ тошуғанда

11-рәсим. **Мексика қолтуғидики апәт. 2010-ж.**

12-рәсим. **Қезилма йеқилғу мәһсулатлириниң атмосфериға чиқирилиши**

қандақту бир реагентлар бөлүниду, газ вә нефть трубилири йерилиши мүмкин вә б. XX әсирдики чоң экологиялик апәтниң биригә 2010-жили Мексика қолтуғида йүз бәргән нефть платформисидики апәт ятиду (11-рәсим).

Пайдилиқ қезилмиларни қайта ишләшниң әтрап муһитқа тәсиригә һәрқандақ минерал хамәшияни пайдилинишниң нәтиҗиси ятиду. Адәм пайдилиқ қезилмиларни һаҗәт нәрсә керәкликлирини елиш үчүн ишләпчиқириду. Пайдилинип болғандин кейин, елинған маддилар йоқап кәтмәйду. Улар әтрап муһитқа химиялик яки физикилиқ өзгәргән һаләттә қайтурулиду (12-рәсим). Мәсилән, йеқилғуни – газ, көмүр, нефть мәһсулатини көйдүргәндә атмосфериға көйүш мәһсулатлири – карбонат гази билән қаттиқ маддилар – күл чүшиду. Бу чиқиндиларниң мөлчәри жилдин-жилға ашмақта.

Һәрқандақ ишләпчиқиришта *ишләпчиқиришлиқ* яки *технологиялик* қалдуқлар болиду (13-рәсим). Заманивий санаәт қалдуқсиз технологияни көңәйтиш йоллирини қараштуруватқини билән, ишләпчиқиришниң аз пайизила толуқ қалдуқсиз болуп һесаплиниду.

Һәрқандақ тәйяр мәһсулат адәм пайдиланғандин кейин мәишший қалдуққа айлиниду.

13-рәсим. **Автомобильлар догиси**

Пайдилиқ қезилмиларни елишниң вә қайта ишләшниң адәм саламәтлигигә сәлбий тәсири асасән әтрап муһитниң паскинилишиш ақиветидә йүз бериду. Паскинилишиш турақлиқ жәриян екәнлигини атап өтүш керәк. Инсанийәт паскинилишиш жәриянини пүтүнләй йоқитидиған, һәтта уни азайтидиған илмий вә техникилиқ имканийәткә егә әмәс. Әлвәттә, технология саһасидики заманивий илмий тәтқиқатлар: 1) зиянлиқ чиқиндиларниң мәлчәрини азайтишқа; 2) тәбиий муһитта сәлбий тәсири йоқ йеңи материалларни ясашқа; 3) зиянлиқ қалдуқларни йоқитишқа иқтидарлиқ бузғучи-организмларниң селекциясини ойлап тепишқа тиришмақта. Бирақ һазирғичә паскинилишиш муәммаси өз йешимини тапқини йоқ. Алимлар мәлум бир стандартларни – пайизлиқ тәсир коэффициенти (ПТК) нормисини ишләпчиқти. Бу – адәм саламәтлигигә ховупсиз дәп һесаплинидиған маддиларниң илмий асасланған мәлчәри. Қандақту бир маддиниң ПТК нормисиниң ешиши сәлбий ақивәтләргә елип келиду. Шуңа ПТКни тегишлик дәләтлик органлар назарәт қилиду. ПТК нормисидин ешип кәтсә, карханиларға жәриман селиниду, һәтта ишләпчиқиришни толуғи билән тохтитиду. Зиянлиқ маддиларниң чиқиндилириға бағлиқ техногенлиқ вә тәбиий апәтләрдә ПТК нормисиниң ешип кетиши пәвқуладдә әһвал (ПӘ) режимини киргүзүшни вә б. ениқлайду.

Шуңа инсанийәтниң вәзиписи – пайдилиқ қезилмиларни ишләпчиқарғандики сәлбий тәсирләрни толуғи билән йоқитиш.

Тәбиий ландшафт, рекультивация, қезилмиларни ишләпчиқириш, радиоактивлиқ элементлар, ишләпчиқиришлиқ яки технологиялик қалдуқлар.

Билиш вә чүшиниш

1. Немә сәвәптин пайдилиқ қезилмиларни елиш, тошуш вә қайта ишләш технологиясини мукәммәлләштүрүш муһим екәнлигини чүшәндүрүңлар.
2. Пайдилиқ тәсир коэффициенти (ПТК) дегинимиз немә? Униң нормисидин ешип кетиши қандақ ақивәтләргә елип келиду?

Қоллиниш

1. Пайдилиқ қезилмиларни елишниң сәлбий ақивәтлири билән униң йеқин тәвәдики адәмләрниң һаятиға тәсири арисидики мунасивәтни ениқлаңлар.
2. Пайдилиқ қезилмиларни қайта ишләштә сәлбий мәһсулатларниң әтрап муһитқа қандақ тәсир қилиши мүмкин екәнлигини тәрипләңлар.

Тәһлил

1. Пайдилиқ қезилмиларни елиш, тошуш, қайта ишләш вә қоллинишниң барлиқ сәлбий ақивәтлирини схема көрүнүшидә көрситиңлар.
2. Пайдилиқ қезилмиларни елиш, тошуш, қайта ишләш вә қоллинишниң барлиқ сәлбий ақивәтлири билән (Дуния йүзи яки Қазақстан бойичә) күришиш керәк екәнлигини мисаллар арқилиқ дәлилләңлар.

Синтез

1. Пайдилиқ қезилмиларни елиш, тошуш, қайта ишләш вә қоллиниш ақивәтлирини имканқәдәр азайтиш яки толуқ йоқ қилиш үчүн немә қилиш керәк екәнлигини тәһлил қилиңлар.
2. Мундақ әһвал моделини ясаңлар: «Йеқинқи келәчәктә пайдилиқ қезилмиларни елишниң вә қоллинишниң зийини билән пайдиси тәң болиду. Инсанийәт цивилизациясини риважландурушниң қандақ йоллири моҗут?»

Баһалаш

1. Пайдилиқ қезилмиларни елиш, тошуш, қайта ишләш вә қоллинишқа бағлиқ ахирқи 20 жилдики әң чоң техногенлиқ апәт тоғрилиқ реферат йезиңлар.
2. К. Поппер формати бойичә дебат уюштуруңлар. Мақуллаш резолюцияси: «Пайдилиқ қезилмиларни елишниң (тошуш, қайта ишләш вә қоллинишиниң) зийиниға қариғанда пайдиси көп». Йоққа чиқириш резолюцияси: «Пайдилиқ қезилмиларни елишниң (тошуш, қайта ишләш вә қоллинишниң) пайдисиға қариғанда зийини көп».

§8. Пестицидларниң әтрап муһит вә адәм саламәтлигигә тәсирини чүшәндүрүш

Оқуш мәхсити: пестицидларни пайдилинишниң әтрап муһит вә адәм саламәтлигигә тәсирини чүшәндүрүш

Патогенлиқ бактерияләр дегинимиз немә? Өй-җайни зәрәрсизләндүрүш (дезинфекция) дегинимиз немә? Уни немә үчүн жүргүзиду? Паразитизм дегинимиз немә? Пестицидлар тоғрилиқ немә билисиләр? Йеза егилик өсүмлүклириниң һосулдарлиғини қандақ организмлар төвәнлитиши мүмкин?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 62-параграфни, 8-синип дәрислигидин 58-параграфни тәкрарлаш керәк.

Пестицидлар вә уларниң түрлири. *Пестицидлар* – йеза егилик өсүмлүклирини қоғдаш үчүн қоллинилидиған, мәхсус ясалған химиялик маддилар.

Шундақла пестицидларни аз әһвалда орманни, мәһсулатни яки адәмни қоғдаш үчүн қоллиниду. Мәсилән, Қазақстанниң бәзибир тәвәлиридә яйлақлар билән өй һайванлирини инфекция тошуйдиған канилардин қоғдаш үчүн пестицидлар билән қайта ишләйду.

Пестицидларниң классификацияси

инсектицидлар — **фунгицидлар** — **гербицидлар**

14-рәсим. **Пестицидларни классификацияләш**

Һәрхил зираәт өсүмлүклири зиянкәшләрниң тәсиридин һосулдарлиғини йоқитиши, оттура һесапта 30 % дин 50% ғичә тәшкил қилиду. Буниңға йәнә көккашқа чекәткә (саранча) «һужумини» ятқузушқа болиду. Пестицидларни типи бойичә бәш топқа бөлиду (14-рәсим). Һарамчөпләрни йоқитишқа қаритилған пестицидлар *гербицидлар* дәп атилиду. Боғумпутлуқларни асасән һашарәтләрни, шундақла бәзибир канилар билән өмчүкләрни йоқитишқа қаритилған пестицидларни *инсектицидлар* дәп атайду. Могуларни – өсүмлүк паразитлирини (вә бәзибир бактерияләрни) йоқитишқа қаритилған пестицидларни *фунгицидлар* дәйду.

Кичик мәйданларға, теплициларға, баққа пестицидларни көпинчә қол билән чачиду. Чоң терилғулуқларни қайта ишлигәндә йеник моторлуқ учақ (самолет) билән әмәлгә ашуриду. Шуниң билән биллә бәзидә пестицидларни су амбарлириниң сүйигә қошиду. Бу усул, мәсилән, бәзгәк ағриғини тошиғучи бәзгәк пашисиниң личинкилирини йоқитиш үчүн қоллинилиду. Чоң һашарәтләрни бөлмигә инсектицидларни чечип йоқитиду.

Пестицидларниң паалийитини қарши қоллинилидиған организмларни беваситә зәһәрләйдиған мадда сүпитидә қараштурушқа болиду. Пестицидларниң бир түри чоң особьларниң өзлирини, башқилири уларниң өсүшини тохтитиш яки көпийиш имканийитини төвәнлитиш үчүн қоллинилиду.

Пестицидларниң һечбир түри қарши қоллинилидиған организмниң барлиқ особини йоқитиветәлмәйду, чүнки организмларниң йәккә өзгәргүчлүги бәк жуқури. Пестицидларниң биринчи хусусийити – *зәһәрликлиги*. Униң хусусийити муһим үч көрсәткүчниң бири болуп

hесаплиниду. Әгәр лабораториялик шараитта пестицидниң тәсиридин особьниң тәхминән йерими йоқиса, униң летальлиғи 50% сүпитидә өлчиниду. Летальлиғи 50% дин төвән пестицидлар аз қоллинилиду, сәвәви пайдисиз болуп hесаплиниду. Пестицидларниң тәсири лабораториялик шараитқа қариғанда тәбиәттә хелила жуқури. Сәвәви тәбиәттә пестицидларни башқа *пессималлиқ амиллар*: озуқниң болмаслиғи, риқабәтчилик, микроэлементларниң яки суниң тапчиллиғи, жиртқучлар билән паразитларниң болуши вә б. шараитлар тәсир қилиду. Шундақла лабораториялик шараитта қоллинилған пестицидларниң мөлчәрини қәтъий рәвиштә өлчәшкә болиду. Дала шараитида бәлгүләнгән мөлчәр көпинчә ошуқ берилиду, сәвәви зәhәрлик агентларни тәвә бойичә қәтъий рәвиштә бөлүш мүмкин әмәс.

Пестицидларниң тәсиридин жанлиқ организмларниң қандақту бир пайизи тирик қалидиғанлиғини көздә тутсақ, уларниң кәлгуси әвлади шу зәhәр тәсиригә учримайдиған популяция асан шәкиллиниду. Сәвәви уларниң тирик қалған ата-аниси химикатларниң шу түриниң тәсиригә учримайдиған йәккә генетикилиқ алаhидиликләргә егә.

Пестицидларниң иккинчи хусусийити – *таллап тәсир қилиш* (спецификилиқ). Бу башқа түрләрни йоқатмай, пәқәт мәлум бир «нишан-организмларни» қәтъий рәвиштә йоқ қилиш. Бу наhайити муhим хусусийәт, сәвәви hарамчөпләрни гербицидлар билән йоқатқанда, мәдәний өсүмлүкләрни мәҗбурий рәвиштә сақлаш керәк вә б. Алимлар бирпәллилик вә қошпәллилик өсүмлүкләргә таллап тәсир қилидиған гербицидларни ойлап тапти. Бу, мәсилән, данлиқ зираәтләр терилғулуғида буғдайниң өсүшигә тосалғулуқ қилидиған ботакәзни (мурәккәп гүллүкләр аилиси) йоқитишқа имканийәт яритиду. Шундақ қилип, данлиқ зираәтләрдин башқа зираәтләр терилғулуғида, мәсилән, пахта етизлиғида бирпәллилик hарамчөпләрни (буғдийиқ, тошқан арписи вә б.) йоқитиду.

Инсектицидларниң ичидә hашарәтләрниң бир отрядигә тәсир қилидиған, лекин зиянсиз яки башқа отрядкә тамамән зийини йоқ түрлири можут. Бирақ XX әсирниң 40 – 70-жиллирида кәң қоллинилған ДДТ (инсектицид) препарати зор тәсир қилиш имканийитигә егә болди. (ДДТ – турмушта «дуст» дегән намда кәң тонулған).

АҚШта редька вә капуста аққепинигиниң юлтузқурутиға қарши қоллинилған ДДТ дәсләп яхши нәтиҗигә еришти. Бирақ бирнәччә қетим қолланғандин кейин, зиянкәшләр сани кәскин өскән. Мәлум болушичә, зәhәр мошу зиянкәшләр билән озуқланған жиртқуч түрлирини йоқитиветипту. Мошундақ пичән өмчүклири билән боқ-боқ қоқғузлар йоқилип кәтти. Нәтиҗидә зиянкәшләр сани кәскин өсүп кәткән.

Пестицидларниң үчинчи хусусийити – *турақлиқлиғи.* Химиялик реагентларниң (пестицидларниң) бу хусусийити бузулмайду һәм әтрап муһитта жиғиливериду. Бәзибир препаратлар көп мөлчәрдә топида, башқилири еқин суда, үчинчилири су тегидики лайда вә б. жиғилиду. Болупму жанлиқ организмларда жиғилидиған пестицидлар бәк хәтәрлик. Бирақ көплигән ишләпчиқарғучилар үчүн пестицидларниң мошу хусусийити иҗабий хусусийәт сүпитидә қураштурулди. Фермерлар пестицидларниң әтрап муһитта жиғилиш һесавиға мәбләғ теҗәп, һәр жили терилғулуқни қайта ишлигәндә зәһәрлик химикатларниң аз мөлчәрини киргүзүп, нәтиҗигә (зиянкәшләрни йоқитиш) еришип кәлмәктә.

ДДТниң жуқури концентрацияси Шималий вә Жәнубий қутупта һечқачан қоллинилмисиму, ақ ейиқ билән пингвинниң беғиридин тепилған. Бу һадисә пестицидниң турақлиқлиғи билән чүшәндүрүлиду. Терилғулуқни қайта ишлигәндин кейин, униң бөләклири су билән топиға чүшиду. Ямғур сүйи вә дәриядики ериған қар сүйи билән океанға чүшүши мүмкин. У йәрдә планктон организмлириниң тенигә чүшиду. Планктонни йегәндә ДДТ өсүмлүк билән озуқлинидиған вә жиртқуч белиқларниң тенидә жиғилиду. Белиқ билән асасән ақ ейиқ вә пингвинлар озуқлинидиғанлиғини билисиләр.

Пестицидларни қоллинишниң әкси тәсири әтрап муһитни зәһәрлик қошулмилар билән зәһәрләштин ибарәт.

Эколог-алимлар пестицидларниң икки тәсирини қараштурушни ейтиду. Пестицидларниң *удул* яки *беваситә тәсири* у қарши қоллинилидиған зиянкәш организмларни йоқитишқа қаритилған. Шундақла пестицидларниң беваситә әмәс яки *яндаш тәсириниму* қараштурушқа болиду. Бу у қарши қоллиниш қараштурулмиған организмларниң топлириға тәсир (йоқитиш яки зәһәрләш) болуп һесаплиниду. Бәзидә пестицидларниң мошундақ тәсиригә қайта ишләнгән мәһсулатларни яки өсүмлүкләрни йегән адәмниң өзиму учрайду.

Көпинчә пестицидларниң әкси тәсиригә озуқлуқ тизмидики түрләр учрайду. Пестицидлар беваситә тәсир қилған организмларни йегәндә истималчилар зәһәрлинишниң хелила жуқури дозисини алиду, сәвәви зәһәрни өз тенидә жиғиду. Нәтиҗидә деструкторларғичә (җәсәт йегүчләр яки редуцентлар) өз ара бағланған түрләр зәһәрлиниду.

Пестицидларниң җансиз тәбиәттә – грунт сүйидә яки топида жиғилиши бәк хәтәрлик. Мошу зәһәрлигүчи маддилар жуқури турақлиққа егә болғанлиқтин, уларни системилиқ рәвиштә қоллиниш ПТКтин (пайдилиқ тәсир коэффициенти) ошуқ дозиниң жиғилишиға вә мошу тәвәдики хилму-хил организмларниң беваситә зәһәрлинишигә дучар қилиши мүмкин.

Пестицидлар, гербицидлар, инсекцидлар, фунгицидлар, пессималлиқ амиллар, редуцентлар.

Билиш вә қоллиниш

1. Пестицидлар дегинимиз немә?
2. Қандақ организмларға қарши қаритилғиниға бағлиқ пестицидларниң түрлиригә тәриплимә бериңлар.

Қоллиниш

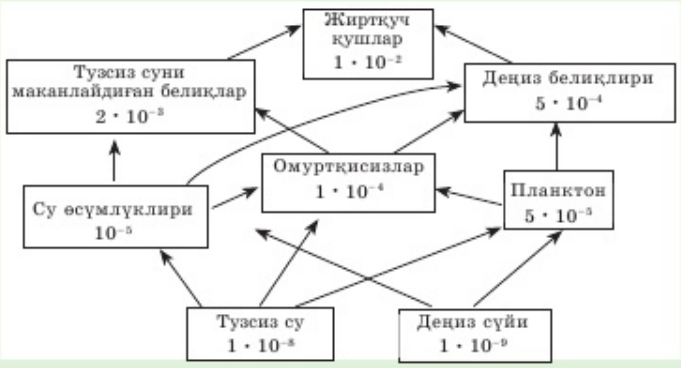
1. Пестицидларниң хусусийәтлири билән уларни қоллиниш арисидики мунасивәтни еniқлаңлар.
2. Қандақту бир пестицид түрлириниң қоллинилиш сәвәвини атаңлар.

Тәһлил

1. Пестицид молекулилириниң озуқлуқ дәриҗиси бойичә өтүш басқучлирини тәһлил қилиңлар. Уларни биринчи өсүмлүкләргә қоллиниду. Иккинчи – өсүмлүкләр билән озуқлинидиған паразит һашарәтләр болди. Бу маддилар йәргә йәр һайдиғанда өсүмлүкләрниң әзалири (пеләк, йилтиз вә б.) чүшкинини көздә тутуңлар.
2. Пестицидларни қоллиниш пайдисиз екәнлиги тоғрилиқ пикирлишиңлар.

Синтез

1. ДДТни дәсләп қолланғанда үнүмлүк болидудә, зиянкәшләр умумий қирилиду. Амма кейинки қоллиништин кейин, уларниң сани немишкә кәскин өсүп кетидиғинини тәһлил қилиңлар.
2. Һәқиқий әһвални баһалаңлар: АҚШта ДДТни Клир-Лейк көлидики ушшақ қан шориғучи һашарәтләргә – кумутиларға қарши қолланғанда, биринчи вә иккинчи қетим қайтип ишлигәндин кейин нишан-организмларниң 99 % и йоқиди. Үчинчи қетим қоллиниш нәтиҗисиз болди. Лекин белиқ йәйдиған қушлар – чомға популяцияси түгәл йоқап кәтти. Төвәндә һәрхил озуқлуқ дәриҗидики ДДТ концентрациясси бойичә мәлуматлар берилгән.



Баһалаш

1. Пестицидларни қоллинишқа альтернатив сүпитидә зиянкәшләр билән, униң ичидә гени түрләндүрүлгән организмлар билән биологиялик күришиш чарә-тәдбирлириниң қоллинилиши тоғрилиқ реферат йезиңлар.
2. 1) пестицидларни; 2) белладонна гени бар гени түрләндүрүлгән яңиюдин; 3) капуста вә редька аққепинигиниң тәбиий дүшмини – һашарәтләрни өсириштин ваз кечишниң яки пайдилинишниң ихтисадий һәм экологиялик ақивәтлирини баһалаңлар.

§9. Теплица эффекти, озон қәвитиниң непизлишиши вә уларниң ақивәтлири

Оқуш мәхсити: теплица эффектиниң җанлиқ организмларға тәсирини; озон қәвитиниң бузулуш сәвәплири билән ақивәтлирини чүшәндүрүш

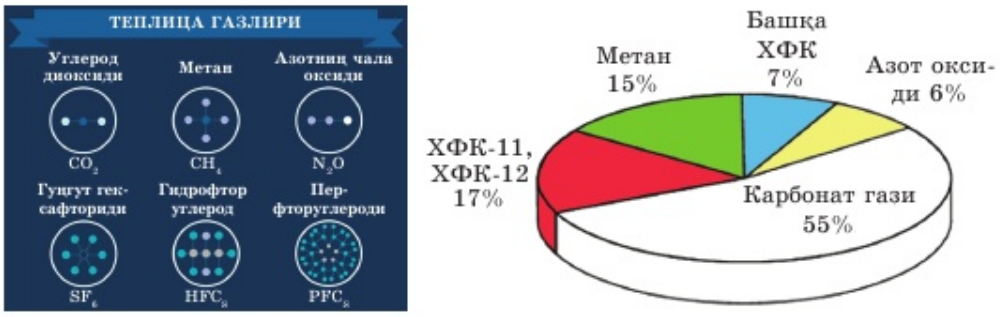
Фотосинтез җәриянида атмосфериға қандақ газ бөлүниду? **Озон** дегинимиз немә? У тәбиәттә қандақ түзүлиду? Атмосфериға көйүш, нәпәс елиш, ечиш вә чириш җәриянида қандақ газ бөлүниду? Униң һазирқи атмосферидики пайизлиқ мөлчәри (%) қандақ? **Теплица** дегинимиз немә?

Мавзуни пухта өзләштүрү үчүн, 7-синип дәрислигидин 62-параграфни вә 8-синип дәрислигидин 58-параграфларни тәкрарлаш керәк.

Аләмшумул (глобальная) экология – умумий сәйяридики әтрап муһит билән җанлиқ организмларниң өз ара тәсири вә шараити тоғрилиқ илимниң бир бөлиги. Аләмшумул экологлар *бизниң Йеримизгә хас* өзгиришләрни күзитиш вә молҗалаш йөнилишидә һәрхил тәтқиқатларни жүргүзмәктә. Йәни бу өзгиришләр қандақту бир айрим тәвәгә, әлгә, континент (қуруқлуқ) яки океанғила әмәс, бәлки умумға тәәллуқ.

Аләмшумул экология саһасидики мутәхәссисләр ишлириниң бир йөнилиши һава райи билән климатни күзитиш болуп һесаплиниду. Бу хизмәтниң мәхсити – аләмшумул климат билән айрим чоң тәвәләр һалитиниң еһтимал өзгиришлирини еniқлаш һәм тәхминләш.

Пүткүл дуниявий метеорологиялик уюшма (ПМУ) ғәмхорлуғидики һава райини күзитиш әхбаратлирини топлайдиған бирнәччә хәлиқарилиқ мәркәзләр бар. Елинған мәлуматларни бүгүнки таңда Климатни аләмшумул күзитиш системисиниң (КАКС ГСНК (Глобальная система наблюдений за климатом)) экспертлар топи жиғип умумлаштурған. Бу уюшмини ПМУ программиси, БМТниң билим бериш, илим-пән вә мәдәнийәт мәсилилири һәққидики (ЮНЕСКО) һөкүмәтарилиқ океан тонуш комиссияси, Әтрап муһит һәққидики БМТ программиси (ЮНЕП) вә Илим-пән һәққидики хәлиқарилиқ кеңәшмә бирлишип мәбләғләндүриду.



15-рәсим. **Теплица газлири вә хлорфторуглеродниң теплица эффектидики атмосфера тәркивидики үлүши**

Теплица эффекти – атмосфериниң карбонат гази вә башқа чиқиндилири билән паскинилишишиға бағлиқ аләмшумул экологиялик муәммаларниң бири (15-рәсим).

Әгәр атмосферида CO_2 молекулилири билән башқа чиқиндиларниң мөлчәри ешип кәтсә, Қуяштин келидиған иссиқ йәр бетини қиздуридудә, бу иссиқ каинатқа түгәл қайтмайду. Уни карбонат газиниң молекулилири тутуп қалиду. Йәни бизниң сәйяримиз сиртқа бәргән мөлчәрдин көп иссиқ алиду. Бу теплица эффектиниң асасий механизми. Әгәр атмосфера паскинилашса, теплициму, бизниң климатлиқ системимизму мошундақ ишләйду.

Карбонат гази концентрациясиниң һәрқандақ ешиши қаттиқ иссиққа дучар қилиду.

Немә үчүн карбонат гази атмосферида жиғилиду? Көплигән эконом-лар бу жәриянниң асасий сәвәви – адәм, енигирақ ейтқанда, егилик паалийитиниң нәтиҗисидики чиқиндилар дәп һесаплайду. Буниңға йеқилғу көйдүрүш (ИЭМ, авиа, төмүрйол вә автомобиль улиғи вә б.), металлургиялик вә башқа кархана чиқиндилири, йеза егилик ишләпчиқиришниң (болупму малчарвичилиғи) қалдуқлири вә б. ятиду (16-рәсим).

Аләмшумул эколог мутәхәссисләр испатланған үч һаләт билән һесаплишиду:

1. Климат иссип, Йәр бетидики оттура аләмшумул температура ашмақта.

2. Бу теплица газлириниң, әң биринчи карбонат гази мөлчәриниң ешишиға бағлиқ.

3. Мошу өзгиришләрдә адәм, униң егилик паалийити муһим роль ойнайду.

16-рәсим. **Теплица эффектиниң күчийишигә адәм паалийитиниң нәтиҗисидә чиқирилған қалдуқларниң тәсири**

Атмосфериниң **озон қәвитиниң непизлишиму** – инсанийәт алдида турған йәнә бир аләмшумул муәмма. Бизниң атмосферимиз фотосинтезға бағлиқ кислород алидиғанлиғи ядиңларда болса керәк. Кислородниң бир бөлиги тәбиәттә давамлиқ озонға айлинип туриду. Бу ультрабенәпшә шола тәсиридин атмосфериниң жуқури қәвәтлиридә яки хелә төвән қәвәтлиридә чақмақ разряди нәтиҗисидә йүз бериду: $O_2 \rightarrow O_3$. Озон атмосфериниң 15 – 20 км-дин 50 км-ғичә жуқури қәвәтлиридә жиғилиду.

Йәрдики һаятлиқни сақлашта озонниң роли наһайити зор. Озон болмиса, Қуяшниң пүткүл радиацияси сәйяримизниң үстигә йетәр еди. Бу нурниң өткүрлүги жими жанлиқ организмларни уҗуқтуруветиши мүмкин. Бу чағда һаятлиқ пәқәт судила сақлиниду. Амма судиму, болупму үстки қәвәтләрдә нур тәсири көплигән организмларни йоқитиветиши еһтимал. Тирик қалған организмлар күчлүк мутациягә учрайду, сәвәви организм ДНКси нурниң жуқури өткүрлүгигә бәрдашлиқ бәрәлмәйду.

Немә үчүн озон қәвити бузулушқа башлиди? Тәбиәттә озонниң бир бөлиги тәбиий йол билән бузилиду. Униң бәзибир мөлчәри каинат бошлуғида йоқайду. Лекин қайтидин түзүлгән озон бүгүнгичә йетип кәлгән. Озон қәвити барлиқ һаятлиқни дәһшәтлик Қуяш радиациясидин – ультрабенәпшә нурдин қоғдайдиған ишәнчлик қалқан болди. Бүгүнки

таңда *озон қалқининиң* бузулушиниң асасий бир сәвәви – *фреонниң* қоллинилиши, шундақла каинат кемилирини учириш.

Теплица эффектиниң вә озон қәвитиниң бузулуш ақивәтлири, уларниң җанлиқ организмларға тәсирини икки сәвәпкә бағлиқ биллә қараштуруш керәк. Биринчидин, озонниң бузулушиға бағлиқ маддиларму теплица эффектини пәйда қилидиған газлар болуп һесаплиниду. Бу ХФУ – *хлорфторуглеродлар* дәп атилидиған маддилар (15-рәсим). Иккинчидин, озон қәвитиниң бузулуш сәвәви – төвәнки қәвәтлириниң қизишидин атмосфериниң жуқарқи қәвәтлириниң совуши болуши мүмкин. Бу әһвалда озон түзүлидиған вә топланған йәрдә «муз булутлири» шәкиллинип, озон қәвити шу йәрдә сақлиниши еһтимал.

Униң җанлиқ организм үчүн ақивәтлири апәтлик болуши мүмкин:

1. Әгәр озон қалқини түгәл йоқап кәтсә, қуруқлуқ бети һәрқандақ җанлиқ организм, һәтта прокариотлар үчүнму һаят кәчүрүшкә яримайду. Һаятлиқ пәқәт океандила сақлиниду.

2. Теплица эффекти күчәйгәндә, озон қәвити бузулғандәк, Антарктида вә Арктикидики музлуқлар еришқа башлайду. Бу қуруқлуқ тәвәсиниң хелила қисқиришиға вә йәр үсти һәм топа организминиң йоқишиға елип келиду.

Һәммә амилларниң тәсирини қараштуруш мүмкин әмәс. Мәсилән, океан билән музлуқлар атмосфера температурисини турақландурғуч сүпитидә муһим роль ойнайдиғанлиғини ейтиш керәк. Йәни һава температуриси өзгиришкә хелила майил. Бирақ атмосфера иссиғанда, океанму иссийду, шундақ қилип, атмосфера хелила жуқури илдамлиқ билән қизишқа башлайду.

Һәр түрлүк өзгиришләр тоғрилиқ тәхминләр аләмшумул математикилиқ, компьютерлиқ яки башқа модельлар асасида ясилидиғанлиғини атап өтүш керәк. Шуңа қандақту бир өзгиришләрни абсолютлуқ дәллик билән тәхминләш мүмкин әмәс.

Пүткүл дуния йүзилик метеорологиялик уюшма (ПМУ), теплица эффекти, озон, фреон.

Билиш вә қоллиниш

1. Немә үчүн сәйяримиздики климатниң өзгиришини тәтқиқ қилиш керәклигини чүшәндүрүңлар.
2. «Теплица эффекти» дегинимиз немә? Немишкә шундақ аталди?

Қоллиниш

1. Атмосферидики CO_2 вә ХФУ мөлчәри, озон қәвитиниң бузулуши вә «теплица эффектиниң» пәйда болуши билән аләмшумул иссиш арисидики мунасивәтни еniқлаңлар.
2. Жуқурида аталған муәммаларни йешиш үчүн Йәр сәйярисиниң һәрбир турғуни әмәлиятта қандақ чарә-тәдбирләрни әмәлгә ашуруши керәк? Силәр өзәңлар немә қилалайсиләр?

Тәһлил

1. Сәйяримизда озон қәвитиниң азийиш вә йоқилиш сәвәплири билән ақивәтлирини тәһлил қилиңлар.
2. Теплица эффектиниң пәйда болушиға тәсир қилидиған амиллар вә униң ақивәтлирини схема көрүнүшидә көрситиңлар.

Синтез

1. «Озон төшүги» вә «теплица эффекти» өз ара қандақ бағланған? Инсанийәтниң мошу икки аләмшумул муәммаси арисидики охшашлиқлар билән пәриқләрни атаңлар.
2. Мундақ әһвалниң моделини ясаңлар: дуния йүзидики барлиқ әлләр фреон һәм ХФУ ишләпчиқириштин вә қоллиништин баш тартти, аләмшумул иссиш билән күришиш һәққидә Хәлиқарилиқ келишимгә қол қойди. Экологиялик нуқтидин таза энергия мәнбәлирини пайдилинип, озонни сақлап вә ишләпчиқириш билән шуғулланди.

Баһалаш

Тәтқиқатчиларниң төвәндики көзқарашлириниң бирини баһалаңлар:

1) инсанийәтни 20 жилдин кейин йә аләмшумул иссиш, яки аләмшумул совуш күтүватқини намәлум;
2) у чағда техи цивилизациягә егә әмәс инсанийәт овлиғанда йәрни отап-өртәш системиси арқилиқ Австралия климитини чөллишишкә елип кәлди;
3) санаәтниң риважлиниши вә йеқилғуниң көп мөлчәрини көйдүрүш сәйяримизда новәттики музлуқ дәвириниң орнишиға тосалғулуқ қилди;
4) атмосферида CO_2 мөлчәриниң ешишиға бағлиқ өсүмлүкләр яхши риважлиниду;
5) бир мәмликәт үчүн аләмшумул иссиш ақивәтлири сәлбий, башқа мәмликәт үчүн иҗабий болуши мүмкин.

4-бөлөк. ОЗУҚЛИНИШ

§10. Тамақ һәзим қилиш җәрияни вә ферментларниң роли

Оқуш мәхсити: адәмниң тамақ һәзим қилиш йоллиридики җәриянларни тәрипләш; тамақ һәзим қилиш җәриянидики органикилиқ маддилар билән мувапиқ ферментлар арисидики өз ара бағлинишни орнитиш

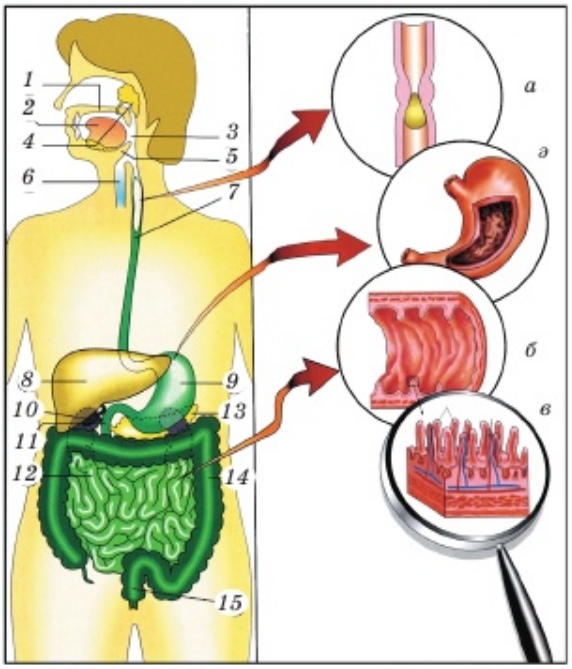
Адәм организми органикилиқ маддиларни қандақ алиду вә пайдилиниду? Нәпәс елиш билән тамақ һәзим қилиш қандақ бағланған? 1 г белок, май вә углеводлар қандақ тәркивий бөләкләрдин ибарәт? Адәмниң тамақ һәзим қилиш йолиниң әзалирини атаңлар. Еғиз бошлуғида қандақ қурулмилар болиду вә улар немә үчүн һаҗәт? Тамақ һәзим қилиш системисиниң қандақ бөлигидә һәзим қилинған органикилиқ маддиларниң қанға асасий сиңирилиш җәрияни йүз бериду? Қандақ маддилар тамақ һәзим қилиш әзалирида һәзим қилинмайду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 14 вә 24-параграфларни; 8-синип дәрислигидин 3 – 5, 11 – 12-параграфларни тәкрарлаш керәк.

Адәмниң тамақ һәзим қилиш системиси башқа көплигән жуқури қурулмилиқ организмдикидәк үч: физикилиқ (озуқни ушшақдаш), химиялик (тамақ һәзим қилиш сокиниң тәсиридин тамақниң һәзим қилиниши) вә физиологиялик (озуқлуқ маддиларниң қанға сиңирилиши) җәриядин ибарәт. Ахирқи икки җәриян: *секреция* вә *абсорбция* – *сиңирилиш* дәп атилиду. **Тамақ һәзим қилиш** дегинимиз организмниң озуқлуқ маддиларни сиңириши. Йәни тамақ һәзим қилиш нәтиҗисидә озуқ тәркивидики белоклар, майлар вә углеводларниң қанға сиңирилип, организмимизниң һүҗәйрилири бойичә тарилишқа иқтидарлиқ маддиларға айлиниши. Тамақ һәзим қилишни озуқлуқ маддиларни һәзим қилиш вә уларниң абсорбцияси – қанға сиңирилиши дәп бөлүшкә болиду. Тамақ һәзим қилишқа *механикилиқ* – чайнаш вә *химиялик* – *мәхсус тамақ һәзим қилиш ферментлириниң* тәсиридин парчилиниш ятиду. Ферментлар дегинимиз немә? Булар – химиялик реакцияләрни йүзлигән вә миңлиған һәссә илдамлитидиған алаһидә катализатор-белоклар. Униң үстигә көплигән реакцияләр ферментларсиз тамамән әмәлгә ашмайду.

Тамақ һәзим қилиш ферментлири – бу тамақниң парчилиниш җәриянини чапсанлитидиған, йәни органикилиқ маддиларни һәзим қилидиған белоклар. Һүҗәйридики лизосома ролини ядиңларға чүшириңлар. Лизосома парчилашқа иқтидарлиқ – һәр түрлүк маддиларни бузидиған, һәзим қилидиған ферментлар.

Сиңириш – абсорбция, бу һәзим қилиш җәриянида түзүлидиған органикилиқ маддиларниң ушшақ молекулилириниң үчәй теми арқилиқ *қанға* вә *лимфиға* өтидиған физиологиялик җәриян.



17-рәсим. **Тамақниң һәзим қилиниши вә сиңирилиши:**

1 – үстүнки иңәк устихан; 2 – тил; 3 – жутқунчақ; 4 – шөлгәй бәзлири; 5 – астинқи иңәк устихан; 6 – гекитәк; 7 – өңгәчкә чүшкән тамақ; 8 – бағир; 9 – ашқазан; 10 – өт халтиси; 11 – он икки бармақ үчәй; 12 – инчикә үчәй; 13 – уйқу бези; 14 – йоған үчәй; 15 – удул үчәй; а) астинқи өңгәч билән силҗиши; ә) йерип көрситилгән ашқазанниң шилимлиқ қепи; б) инчикә үчәйниң шилимлиқ қепи; в) инчикә үчәйниң шилимлиқ қепидики түкчиләр

Тамақ һәзим қилиш әзалири чоң икки топқа бөлүниду: *тамақ һәзим қилиш йоли* вә *тамақ һәзим қилиш бәзлири*. Тамақ һәзим қилиш йолиниң биринчи бөлиги – еғиз бошлуғи (17-рәсим). Еғизда тамақ: 1) чишларниң ярдими билән ушшақлиниду (чайнилиду); 2) шөлгәй билән нәмлишиду; 3) бәзибир бактерияләр йоқайду; 4) тамақниң тәми билән температуриси ениқлиниду. Әң муһими – бу йәрдә углеводлар парчилиниду. Бу асасий шөлгәй ферменти – амилаза тәсиридин әмәлгә ашиду. У крахмални глюкозиғичә парчилайду. *Лизоцим* тәсиридин бәзибир зиянлиқ бактерияләр йоқайду.

Жутқунчақ билән өңгәч – булҗуң қәвити яхши йетилгән кавак әзалар. Улар тамақни еғиз бошлуғидин ашқазанға йәткүзиду (17-рәсим).

Жутқунчақ – нәпәс елиш вә тамақ һәзим қилиш системисиниң ортақ бөлиги. Боғузға киридиған йәрдә көмчәклик таңлай болиду, у тамақниң нәпәс елиш йолиға чүшүшигә тосалғулуқ қилиду (қақилишқа). Өңгәчниң жуқарқи

үчтин бир бөлиги (жутқунчақтикидәк) тоғра йоллуқ булҗуңлардин ибарәт. Уларниң қисқириши болупму тамақниң чоң, қаттиқ бөләклири силҗиғанда муһим. Өңгәчниң ички эпителий қәвити тәркивидә ферментлар йоқ, бирақ тамақниң силҗишини асанлаштуридиған шөлгәй бөлиду.

Ашқазан – тамақ һәзим қилиш йолиниң кәңәйгән бөлиги. Униң алаһидилиги – *созулғучлуғи*. Бу шилимлиқ қаптики қатламлар арқилиқ әмәлгә ашиду. Ашқазан теми тәкши тармақлиқ булҗуңниң үч қәвитидин ибарәт. У һәммә йөнилиштә қисқирашни вә тамақниң ашқазан соки билән арилишишини тәминләйду. Эпителийда *ашқазан сокини* бөлидиған (тәвлүгигә 2 метрғичә) көплигән биркүҗәйрилик бәзләр болиду. Униң тәркивигә *шлим* (слизь) (өзлүгидин һәзим қилиништин қоғдаш), белокларни аминкислоталарғичә парчилайдиған *пепсин ферменти*, пепсин ферментини пааллаштуридиған *туз кислотаси* кириду.

Ашқазандин *тамақ инчикә үчәйниң* биринчи бөлиги – *12 бармақ үчәйгә* чүшиду. Униңға беғир вә уйқу безиниң өзәклири ечилиду. Беғир өт бөлиду. Униң тамақ һәзим қилишқа қандақ қатнишидиғанлиғини кәлгүси параграфта қараштуримиз. Уйқу бези латин тилида – *pancreas*. У үчәйгә тамақ һәзим қилидиған панкреатин соки – *липаза* бөлиду. Панкреатин сокиниң муһим ферменти – *липаза*. У майларни глицерин вә май кислоталириғичә парчилайду. Шундақла белокларни һәзим қилидиған *трипсин* ферменти вә углеводларни һәзим қилидиған *амилаза* фементи бар. Өт бөлмиса, липазиниң ишлимәйдиғанлиғини әстә тутуш керәк.

Инчикә үчәйниң қалған бөләклири һәзим қилинған маддиларни қанға вә лимфиға микроскопиялик өсмиләр – *үчәй түкчилири* арқилиқ сиңириду. Белок вә углеводларниң парчилиниш нәтиҗиси: аминкислоталар билән глюкоза қанға сиңирилиду. Майлар һәзим қилинғанда түзүлидиған глицерин билән май кислоталири лимфиға чүшүп өзгиридудә, шуниң арқилиқ тошулиду.

Йоған үчәйдә қанға су, витаминлар билән һәзим қилинмиған минерал тузлар сиңирилиду. Шуниң билән биллә бу йәрдә өсүмлүк клетчаткиси симбиозлуқ бактериялəр – *үчәй таяқчилириниң* тәсиридин парчилиниду. Һәзим қилинмиған тамақ қалдуқлири организмдин йоған үчәйниң ахирқи бөлиги – *удул үчәй* арқилиқ чиқирилиду.

Тамақ һәзим қилиш ферментлириниң тәсирини асасән мундақ схема көрүнүшидә көрситишкә болиду:

Углеводлар (крахмал) $\xrightarrow{\text{амилаза}}$ глюкоза

Белоклар $\xrightarrow{\text{пепсин}}$ аминкислоталар

Майлар $\xrightarrow{\text{трипсин билән липаза}}$ глицерин вә май кислоталири

Тамақ һәзим қилиш ферментлири, секреция, абсорбция, адсорбция, амилаза, лизоцим, пепсин, липаза, трипсин, крахмал, панкреатин.

Билиш вә чүшиниш

1. Озуқлуқ маддиларниң қанға вә лимфиға сиңирилиши қачан, қәйәрдә вә қандақ әмәлгә ашидиғанлиғини чүшәндүрүңлар.
2. Белоклар, майлар вә углеводлар қәйәрдә һәм қандақ һәзим қилинидиғанлиғини чүшәндүрүңлар.

Қоллиниш

1. Липаза, пепсин вә амилаза, трипсин, лизоцим хизмәтлирини тәрипләңлар.
2. Тамақ һәзим қилиш йолиниң бөләклири вә уларниң хизмәтлири, тамақ һәзим қилиш бәзлири билән уларниң ферментлири арисидики мунасивәтни еniқлаңлар.

Тәһлил

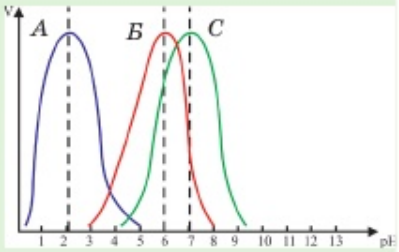
1. Тамақ арқилиқ йүз беридиған химиялик, физикилиқ вә физиологиялик жәриянлар билән уларниң барлиқ басқучлирини тәһлил қилиңлар.
2. Секреция билән абсорбция арисидики пәриқни көрситиңлар. Уларниң тамақ һәзим қилиш әзалири вә тамаққа механикилиқ (физикилиқ), химиялик (ферментлиқ) һәм физиологиялик тәсир қилиш типлири арисидики мунасивәтни еniқлаңлар вә тәһлил қилиңлар.

Синтез

1. «Тамақ һәзим қилиш әзалирида маддиларниң өзгириши» дегән схемини сизиңлар.
2. Тамақ һәзим қилиш йолиниң бөләклири билән униң кислоталиқлиғи, бәзлири, ферментлири, озуқлуқ маддиларниң өзгириши арисидики өз ара мунасивәтни еniқлаңлар. Жәдвәлни дәптәргә сизип, толтуруңлар.

Баһалаш

1. Тәвсийә қилинған ферментлар пааллиғиниң оттура кислоталиқлиғиға беқинда графигини баһалаңлар. Графикта пепсин вә амилаза көрситилсә, қәйәрдә қандақ ферментларниң бар екәнлигини еniқлашқа боламду? Шуниң асасида қандақ хуласә чиқиришқа болиду?



2. Адәмдә нәтиҗидә целлюлозини глюкозиға асан айландуридиған, тамақ һәзим қилиш ферменти пәйда болидиған, мутация әһмийитини баһалаңлар.

§11. Ферментларниң тәсир қилиш механизми

Оқуш мәхсити: ферментларниң тәсир қилиш механизмини тәтқиқ қилиш; ферментларниң пааллиғиға һәрхил шараитларниң (температура, pH) тәсирини тәтқиқ қилиш

Химиядә қандақ реакцияләр катализлиқ дәп атилиду? Қандақ вә немә үчүн чөп билән озуқлинидиғанларниң организми өсүмлүк тәхлит озуқни сиңирәләйду? Немишкә жиртқучлар организми униңға иқтидарсиз? Бизниң организмимиздики вә һүҗәйримиздики барлиқ белоклар, униң ичидә фермент-белоклар қәйәрдин елиниду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, химия курсини оқуш керәк.

Катализаторларниң ишләш механизми. «Химия» курсидин ениқлимини ядимизға чүширәйли: катализаторлар – *химиялик реакцияләрни чапсанлитидиған, лекин мошу реакция җәриянида сәрип қилинмайдиған маддилар*. Бәзидә көпчиликкә тонуш әдәбиятлардин мундақ ениқлимини учритишқа болиду: «катализатор – химиялик реакцияләрни чапсанлитип, лекин уларға өзлири қатнашмайдиған маддилар». Бу ениқлима химиялик реакцияниң ахирқи нәтиҗилирини қараштурғандила тоғра. Йәни реакция ахирида катализатор мөлчәри реакциягә чүшкичидики мөлчәрдә болиду. Башқа маддилар (уларниң арилашмилири яки парчилиниши) химиялик өзгиришкә учрайду, амма катализатор мөлчәри өзгәрмәйду. Умумән химиялик реакция дегинимиз немә? Бу маддиларниң һәрикәтлиниши вә уларниң өзгириши нәтиҗисидә йеңи маддиларниң түзүлүши. Әгәр қандақту бир маддини латин һәрипи билән бәлгүлисә, қошулуш реакцияси мундақ болиду: A+B → AB, орнини басидиған реакция: AB + CE → AC + BE, парчилиниш реакцияси: AB → A + B.

Химиялик реакциягә чүшидиған маддилар *реагентлар*, реакция нәтиҗисидә түзүлидиған маддилар униң *мәһсулати* дәп атилиду. Химиядиму, физикидиму химиялик реакция *илдамлиғи* билән тәңпуңлуғи муһим көрсәткүч болуп санилиду. *Тәңпуңлуқ* – бу *қайтидиған химиялик реакциясиғә* хас химиялик чүшәнчә. У һәрбир вақит бирлигидә түзүлидиған: A + B ⇄ AB реакция «реагентлири» вә «мәһсулати» мөлчәри арисидики нисбәтни көрситиду. Көпинчә катализаторлар бир реакция илдамлиғини қандақту бир йөнилишкә силҗитип ашуриду.

Катализ – катализатор иштиракида химиялик реакция илдамлиғини ашуруш. Көпинчә катализаторлар химиялик маддиларниң өзгириш илдамлиғини онлиған, йүзлигән, миңлиған һәссә ашурушқа иқтидарлиқ. У қандақ әмәлгә ашиду? Авал катализатор бир мадда билән реакциягә чүшиду, андин бу вақитлиқ химиялик түзүлүш башқа маддилар билән

тәсирлишиду. Бир-бири билән тәсирлишишкә башлиған молекулилар катализатор молекулисини «азат қилип» реакциядин чиқирилидудә, ахирида өзгәрмигән һаләттә қалиду. Әгәр *катализаторни* **К** һәрипи билән бәлгүлисәк, униң ролини мундақ схема көрүнүшидә көрситишкә болиду: А + **К** = **АК**; **АК** + В = АВ + **К**.

Бу реакция *катализлиқ* болса, А вә В маддилириниң өз ара тәсирлишиши тамамән йүз бәрмәйду йә бәк аста йүз бәргәнликтин, бу реакция нәтиҗисини адәттики усул арқилиқ еniқлашқа болмайду.

Ферментларниң тәсир қилиш механизми. *Ферментлар* – биологиялик катализаторлар екәнлиги ядиңларда болса керәк. Ферментлар қандақ ишләйду? Уларниң химиялик реакцияләргә иштираки һәрқандақ башқа катализаторлар ролидин һечқандақ пәриқләнмәйду.Йәни ферментлар башқа катализаторлар охшаш тәсир қилиду, А+ **К** = = **АК**; **АК** + В = АВ + **К** реакциялирини фермент-катализаторлуқ $\mathbf{Ф}_к$ бәлгүси арқилиқ бәлгүләп көрситишкә болиду: А + $\mathbf{Ф}_к$ = **А**$\mathbf{Ф}_к$; **АК** + В = = АВ + $\mathbf{Ф}_к$.

Адәттики беорганикилиқ катализаторлар билән ферментларниң тәсир қилиш механизмлирида қандақ охшашлиқлар моҗут? Мундақ әһвалларни бөлүп көрситишкә болиду:

1) ферментлар арқилиқ көплигән реакцияләрни чапсанлитишқа болиду. Мәсилән, катализни тәтқиқ қилидиған химик-алимларниң пикричә, «илмий-техникилиқ тәҗрибә һәрқандақ реакция үчүн катализаторни таллавелишқа болидиғанлиғини көрсәтти»;

2) катализлиқ реакция илдамлиғиниң башқа шараитларға – температура, бесим, маддиларниң концентрацияси, уларниң яндишиш мәйданиға вә б. беқиндилиғи;

3) қайтидиған реакциягә қатнишидиған ферментлар катализаторлар охшаш реакция илдамлиғини ашурупла қоймай, тәңпуңлуқни дәсләпки реагентлар тәрипигә әмәс, нәтиҗә реакция мәһсулати мөлчәриниң ешиш тәрипигә қарап хелила силҗитиду.

Органикилиқ катализаторларниң бәзибир муһим алаһидиликлирини қараштурайли:

1) жуқури дитлиғи (высокоспецифичность) – көпинчә (лекин һәрқачан әмәс) фермент қандақту бир химиялик реакцияни чапсанлитип, күзитишкә иқтидарлиқ. Беорганикилиқ маддилар (гуңгут кислотаси, цинк, платина вә б.) катализаторлар охшаш ишләп, көплигән химиялик реакцияләрни чапсанлитиду;

2) химиялик тәбиити бойичә көплигән ферментлар – белоклар, йәни мурәккәп органикилиқ маддилар. Көпинчә ферментларниң тәркивигә мономерларниң көп мөлчәри кириду яки катализни әмәлгә ашуруш үчүн

биллә жиғилидиған айрим суббирликтин ибарәт. Бәзидә нисбий һалда аддий, «белоклуқ әмәс» катализаторниң азирақ мөлчәри ишләйду;

3) ферментлар нормал шараитта ишләйду. Мәсилән, синтетикилиқ катализатор атмосфериниң азотни амиакқа айландуруш реакциясини әмәлгә ашуруш үчүн 400^0 С температура вә 4×10^7 Па бесим һаҗәт. Азотфиксацияләйдиған түгүн бактериялириниң һүҗәйрилиридә бу реакция нормал шараитта әмәлгә ашиду;

4) стандарт шараитларниң тәсиридин башқа (температура, бесим вә б.) биологиялик катализаторлар ишиға оттура кислоталиқ, башқа органикилиқ маддилар билән молекулиларниң болуши күчлүк тәсир қилиду. Умумән бу биологиялик катализаторларниң ишини хелила мурәккәпләштүриду вә уни көплигән шараитлар башқуриду.

Ферментниң паал мәркизи. Химиялик тәбиити бойичә ферментлар немидин ибарәт? Ферментларниң көпи тәркивигә аминкислоталардин башқа қандақту бир элементлар киридиған *мурәккәп белоклар*. Булар – металл ионлири (көпинчә мис, цинк, кобальт, хром, төмүр), беорганикилиқ кислоталар яки уларниң қалдуқлири (мәсилән, *пепсин* тәркивидә фосфор кислотасиниң қалдуғи болиду), витаминлар яки уларниң бөләклири, йә қандақту бир маддилар (углеводлар, липидлар вә б.). Белокларниң аминкислоталиқ әмәс бөлиги *простетикилиқ топ* дәп атилиду. Адәттә простетикилиқ топқа ятидиған маддилар ферментни пааллаштуриду. Мошу қаидә бойичә биохимик-алимлар *ферментниң паал мәркизи* дегән чүшәнчә киргүзди. Бу беваситә «субстрат билән» – реагент билән катализлиқ-ферментлиқ реакциягә чүшидиған бөлиги. Әгәр фермент тәркивигә аддий топ кирсә, биохимиялик нуқтидин у – ферментлиқ паал мәркизи.

Ферментниң паал мәркизини немә еniқлайду? Асасий икки катализлиқ чүшәнчә: ферментлиқ реакцияниң *алаһидилиги* вә *илдамлиғи*.

18-рәсим. **Ферментниң паал мәркизи**

«Ферментниң паал мәркизи» пәқәт қәтъий рәвиштә мәлум бир реагент-мадда билән тәсирлишәләйдиғанлиғинини еник көрситиш үчүн «улар бир-биригә ачқуч қулупқа чүшкәндәк мас келиду» дәп ейтиду. «Өз ара тәсирлишидиған фермент-субстрат» тоғрилиқму ейтиду (18-рәсим).

Әгәр ишикни мас кәлмәйдиған ачқуч билән ечип көрмәкчи болсаңлар, ачқуч сиртидин охшаш болғини билән, ечиш мүмкин әмәслигини чүшинисиләр. Бирақ қулуп унчилик мурәккәп болмиса, кесиги мас келидиған «аммибап ачқуч» таллашқа болиду. Химиялик нуқтида бу мүмкин әмәс, йәни ферментлар «ят қулупни ачмайду».

Билиш вә чүшиниш

1. «Ферментниң паал мәркизи» дегинимиз немә?
2. «Ферментларниң алаһидилиги» дегәнни қандақ чүшинисиләр?

Қоллиниш

1. Биологиялик вә биологиялик әмәс катализаторларни селиштуруңлар.
2. Ферментниң паал мәркизи немидин ибарәт болуши мүмкин? Ферментниң өзи немидин ибарәт?

Тәһлил

1. Қошулуш вә парчилиниш ферментлиқ вә (яки) катализлиқ реакцияләр җәриянлирини схема көрүнүшидә көрситиңлар.
2. Ферментларниң жуқури дитлиғиға мисал кәлтүрүп, испатлаңлар.

Синтез

1. Хилму-хил ферментларниң иши тоғрилиқ эссе йезиңлар. Еник мисалларни кәлтүрүңлар.
2. Ферментлар шәкиллинишиниң эволюциялик әһмийити немидә? Җанлиқ организм үчүн униң қандақ әвзәллиги можут?

Баһалаш

1. Һүҗәйридә (организмда) һаятлиқ үчүн муһим бирнәччә реакцияни катализлайдиған сүнъий «аммибап фермент» түзүшниң нәзәрийивий имканийитини баһалаңлар. Бу мүмкинму? Немишкә ундақ маддилар эволюция җәриянида пәйда болмиди?
2. Мәтинни тәһлил қилип, ферментлар иши илдамлиғиниң әһмийитини баһалаңлар: «ДНКниң өзлүгидин икки һәссилиниш (синтез) реакцияси – мономерларниң тизмиға полимерлиниши екәнлиги мәлум. У *ДНК-полимераза* ферментиниң иштиракисиз, катализатор – цинк ионлири иштиракида әмәлгә ашиду. Лекин бундақ реакция илдамлиғи секундиға – 1 мономер (нуклеотид), бактериядики синтез илдамлиғи – секундиға 1000 мономер, эукариотларда секундиға 100 мономер».

№ 2-лабораториялик иш. **"Ферментларниң пааллиғиға һәр түрлүк шараитларниң (температура, pH) тәсирини тәтқиқ қилиш".**

Мәхсити: шөлгәйдин амилаза мисалида тамақ һәзим қилидиған ферментларниң болушиға көз йәткүзүш.

Керәклик қурал-жабдуқлар: крахмал, йод, термостат(лар) яки иссиқ (55 –60° С), иссиқ (36 – 37,5° С), соғ (муз селинған) сүйи бар термос, лимон кислотаси, тамақ содиси, саат, су термометри, пробиркилар вә химиялик стаканлар жиғиндиси.

Иш жәрияни

1. Пробиркиларға (6 данә) 2 – 3 миллиметрдин бөлмә температурисидики таза су қуйиду.
2. Пробиркиларни икки (№ 1 вә № 2) штативқа бөлиду, сәвәви униң үчи водород көрсәткүчиниң pH фермент пааллиғиға тәсирини, үчи температура тәсирини еniқлаш үчүн қоллинилиду. Һәрбир штативтики пробиркиларни номерлаш керәк.
3. Ишни халиған штативтин башлашқа болиду. pH тәсирини еniқлаш үчүн № 1-пробиркиға азирақ лимон кислотасини (5 – 6 тамча яки азирақ порошогини) қошиду, № 3-пробиркини өзгиришсиз қалдуриду (күзитиш үчүн).
4. Үч пробиркиғиму 2 мл крахмал еритмисини вә тәхминән 2 – 3 мл шөлгәй (бир адәмниң) қуйиду.
5. Барлиқ пробиркини 37°Стики термостатқа қойиду яки иссиқ суға салидудә, 36 – 38° С температурини 5 минут сақлайду.
6. Пробиркиларға йод қуюп, чинә таяқчә билән арилаштуриду.
7. Өзгиришләрни күзитип, мәлуматларни жәдвәлгә язиду.
8. Мошундақ ишни иккинчи штативтики пробиркилар биләнму өткүзүш керәк. Һәрбир пробиркиға бир вақитта охшаш мөлчәрдә крахмал билән шөлгәй қуйиду.
9. Пробиркиларни 3 – 5 минут һәр түрлүк температурилиқ шараитқа қойиду: №1-пробиркини муз селинған соғ сүйи, №2-пробиркини иссиқ сүйи (55 – 60°С), №3-пробиркини 37°С (36 – 38°С) иссиқ сүйи бар термостатқа қойиду яки иссиқ суға салиду.

*Ишни орунлиғанда – температурини сақлаш үчүн термостатни қоллинишқа болиду. Термостат болмиса, пробиркилири мәлум температуридики сүйи бар стаканға термометр селип, температура турақлиқлиғини хелила иллиқ (иссиқ) су қуюп яки муз түгүрчәклирини селип сақлайду.

10. Пробиркиларға йод қуюп, чинә таяқчә билән арилаштуриду.
11. Өзгиришләрни күзитип, мәлуматларни жәдвәлгә язиду.

pH тәсири			Температура тәсири		
1-штативтики пробирка №			2-штативтики пробирка №		
1 – кислота	2 – сода	3 – назарәт	1 – соғ	2 – 55–60°C	3 – 36–38°C
Йод қошқандин кейин немә байқилиду?					

12. Амилаза ферментиниң пааллиғиға pH вә температура тәсири тоғрилиқ күзитиш нәтиҗиси бойичә хуласиләш.

§12. Өт тәсиридин майларниң эмульгациялиниши

Оқуш мәхсити: өтниң тәсиридин майларниң эмульгациялиниш җәриянини тәтқиқ қилиш

Өт қәйәрдә түзүлиду? У қәйәрдин чүшиду вә немә үчүн керәк?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 8-синип дәрислигидин 12-параграфни тәкрарлаш керәк.

Беғир (җигәр) айрим әза сүпитидә дәсләп қулулиләрдә шәкилләнди. Ядиңларда болса, у көплигән һайванларниң, шуниң ичидә сүт әмгүчиләрниң әң чоң бези. Адәм беғириниң массиси тәхминән 1,5 кг. Организмдики беғирниң роли көп қирлиқ. Беғир қанниң конириған һүҗәйрилирини йоқитиш җәриянида муһим роль ойнайду. Беғирниң секретиға *өт* ятиду. Тәвлүгигә адәмдә оттура һесапта 700 – 800 грамм өт түзүлиду.

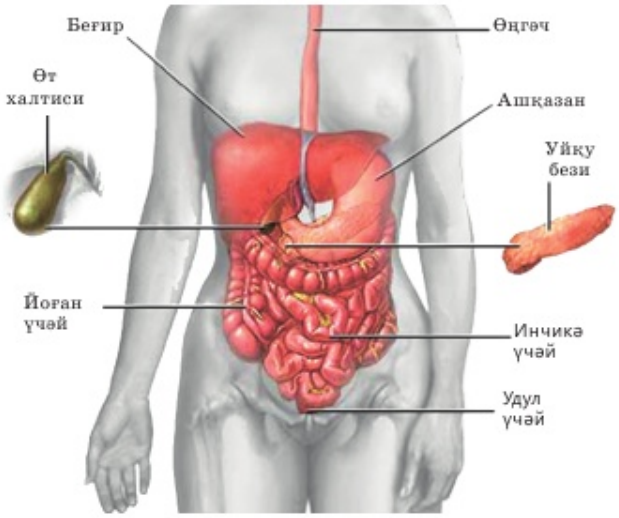
Өтниң тәркивигә *су* (97 – 98%), *өт кислотоси*, өткә хас рәң беридиған *пигментлар* билән *холестерин* вә б. кириду.

Асасий өт пигментиға серик рәңлик мадда – *билирубин* ятиду. У өтнила әмәс, неҗис массисиниму боярду. Өт пигменти тәркивидә төмүр бар конириған эритроцитлар бузулғандин кейин, түзүлидиған гемоглобиндин синтезлиниду.

Өт кислотасини беғир һүҗәйрилири синтезлайду (19-рәсим). Шундақла өт тәркивидә униң зичлиғи билән йепишқақлиғини ашуридиған шөлгәй тәхлит маддилар, май кислоталири, беорганикилиқ маддилар, бәзибир витаминлар вә б. маддилар болиду.

Беғир һүҗәйрилиридә өт давамлиқ түзүлиду. У 12 бармақ үчәйгә әсәб (нерв) импульслири тәсиридинму чүшидудә, тамақ һәзим қилишта паал болиду. Әгәр адәм тамақ ичмисә, өт халтисида өт жиғилиду. Өт халтисида жиғилған өт «пишип-йетилиду», йәни сулуқ әмәс, хелила зич һәм концентрлиқ болиду.

Тамақ һәзим қилиштики өтниң роли. Өт хилму-хил хизмәт атқуриду, мәсилән, эритроцитлар парчиланғанда, түзүлгән маддиларни организмдин



19-рәсим. **Өт чиқириш йоллири**

чиқириду. Бу өтни башқа тамақ һәзим қилиш суюқлуғидин алаһидиләйду. Амма униң муһим роли – тамақ һәзим қилишқа қатнишиш.

Өт уйқу бези ферментлириниң пааллиғини ашуриду. Өт болмиса, ашқазандин 12 бармақ үчәйгә чүшкән кислоталиқ тамақ ботқиси дәрру щелочьлуқ болмас еди. Йәни өт 12 бармақ үчәй ферментлири – амилаза билән трипсин ишини асанлитиш үчүн щелочьлаш җәриянига қатнишиду.

Уйқу безиниң муһим ферменти – липаза – өт болмиса, тамамән паал әмәс. Бу өт майларни *эмульгациялигәнликтин* йүз бериду. Өт кислоталири бетәрәп майларни бәк көп мөлчәрдә ушшақ тамчиларға бөлиду. Бу җәриян *эмульгация* дәп атилиду. У мошундақ, майларниң фермент – липаза молекулилири билән яндишиш бетиниң мәйданини ашуриду. Майларниң парчилиниш җәрияни мошундақ асанлишиду вә чапсанлишиду.

Өт липазиниңму, уйқу безиниңму пааллиғини ашуриду. У сок бөлүшни күчәйтиду, уйқу безиниң тонусини көтириду, умумән үчәйниң (уйқу безидин йоған үчәйгичә) перистальтикисиға түрткә болиду. Шундақла өт үчәй түкчилириниң бетидә үчәй темидики тамақ һәзим қилишқиму қатнишиду.

Бирақ өтниң тамақ һәзим қилиштики роли мошуниң билән түгимәйду. У май кислоталириниң, демәк, майда ерийдиған *А, Д, Е, К* витаминлириниң сиңирилиши үчүнму лазим.

Шуниң билән биллә өт үчәйдики чириш җәриянинің алдини алиду. Пайдилиқ симбиозлуқ үчәй бактериялиригә зиян кәлтүрмәй зиянкәш үчәй микрофлорисиниң йетилишини тохтитиду.

Эмульгациялиниш, өт кислотаси, пигментлар, холестерин, билирубин, үчәй микрофлориси.

Билиш вә чүшиниш

1. Тәвлүгигә қанчилик өт түзүлиду?
2. Өтниң үчәйгә бөлүнүш җәрияни немигә бағлиқ?

Қоллиниш

1. Өт немидин ибарәт?
2. Өтниң организмдики ролини тәрипләңлар.

Тәһлил

1. Өт тәркиви вә униң хизмитини схема көрүнүшидә көрситиңлар.
2. Өтниң үчәйгә бөлүнүш җәриянини пааллаштуруш яки тохтитиш сәвәплири тоғрилиқ пикирлишиңлар.

Синтез

1. Өтниң барлиқ хизмитини критерийлар бойичә системилаңлар. Уларниң һәммиси тамақ һәзим қилиш билән бағлиқму?
2. Өт халтисиниң роли тоғрилиқ эссе йезиңлар.

Баһалаш

1. Беғири ағрийдиған адәмгә майлиқ һайван гөшидин етилгән тамақни мәнъий қилиш тоғра дәп ойламсиләр? Жававиңларни асаслаңлар.
2. Тәтқиқат җәриянида елинған мундақ мәлуматларниң мәнасини баһалаңлар: «Сүт, гөш, нанниң *өт қоғлайдиған* тәсири бар. Майларда бу тәсир белоклар билән углеводларға қариғанда хелила жуқури дәриҗидә байқилиду. Гөшкә өтниң бөлүнүш қәрәли оттура һесапта 7 саат, нанға – 10 саат, сүткә – 9 саат екәнлиги еniқланған. Өт гөш билән сүткә көп, нанға аз мөлчәрдә бөлүниду. Тамақ ичип болғандин кейин, гөшкә әң көп секреция иккинчи саатта, нан билән сүткә үчинчи саатта байқилиду. Арилаш тамақланғанда, өтниң көп мөлчәри бөлүнидиғанлиғи еniқланған.

***№ 3-лабораториялик иш.* «Өтниң тәсиридин майларниң эмульгациялинишини тәтқиқ қилиш»**

Мәхсити: майларни эмульгацияләш җәрияни вә экспериментлиқ йол билән тонушуш.

Қурал-җабдуқлар: өсүмлүк мейи, өт, 1% лиқ тоху белогиниң еритмиси, 1% лиқ совун еритмиси, 1% лиқ щелочь еритмиси (мәсилән, Na_2CO_3 натрий карбонати) дистилланған су, пробиркилири бар штатив, дозатор.

Лазим нәзәрийивий әхбарат. Эмульгацияләш – майниң йоған тамчисини ушшақ тамчиларға бөлүш жәрияни. Май су билән турақсиз эмульция түзидиғанлиқтин, су бетидики май тамчилири қәвәткә бөлүнүп кетиду. Ундақ болмаслиғи үчүн, эмульциягә бәтлик керилишни төвәнлитип, майниң парчиланған, тамча тәхлит парчилириниң йепишишиға тосалғулуқ қилидиған маддиларни (эмульгаторлар) қошиду. Ундақ маддиларға белоклар, совун, щелочь еритмиси вә б. кириду. Организмда асасән май эмульгаториға непиз су-май эмульсиясиниң түзүлүшини тәминләйдиған өт кислотаси ятиду.

Иш жәрияни

1. Штативқа 5 пробирка бәкитип, номерлаш.
2. Һәрбир пробиркиға 2 тамчидин өсүмлүк мейини темитип, 1 мл-дин дистилланған су қуюш.
3. Андин 1-пробиркиға 5 тамча өт, иккинчисигә 5 тамча щелочь еритмисини, үчинчисигә 5 тамча совун еритмисини, төртинчисигә 5 тамча белок еритмисини, бәшинчисигә 5 тамча дистилланған су қошиду.
4. Пробиркини бирхил тезликтә вә ритимлиқта тәхминән 1 минут давамида чайқайду.
5. 1 – 10 минут ичидә эмульсияниң турақлиқлиғини күзитиду.
6. Әгәр май бөлүнүп вә су бетидә непиз қәвәт пәйда болса, эмульсия қәвәткә бөлүниду дәп һесаплайду.
7. Жәдвәлни дәптәргә сизип, толтуруңлар.

№ р/н	Қоллинилидиған эмульгатор	Байқилидиған тәсир					
		Чайқиғандин кейин	1 минутта	3 минутта	5 минутта	7 минутта	10 минутта
1	Өт						
2	Щелочь						
3	Совун						
4	Белок						
5	Су						

8. Қандақ эмульгатор билән хелә турақлиқ эмульсия түзүлидиғанлиғини жәдвәлгә йезиңлар.
9. Қоллинилидиған реагентларниң эмульгацияләш хусусийитиниң үнүмлүклүги вә тамақ һәзим қилиштики роли тоғрилиқ хуласә чиқириңлар.

5-бөләк. МАДДИЛАРНИҢ ТОШУЛУШИ

§13. Һүҗәйрә мембраниси арқилиқ паал (актив) вә паал әмәс (пассив) тошулушниң охшашлиқлири вә пәрқи

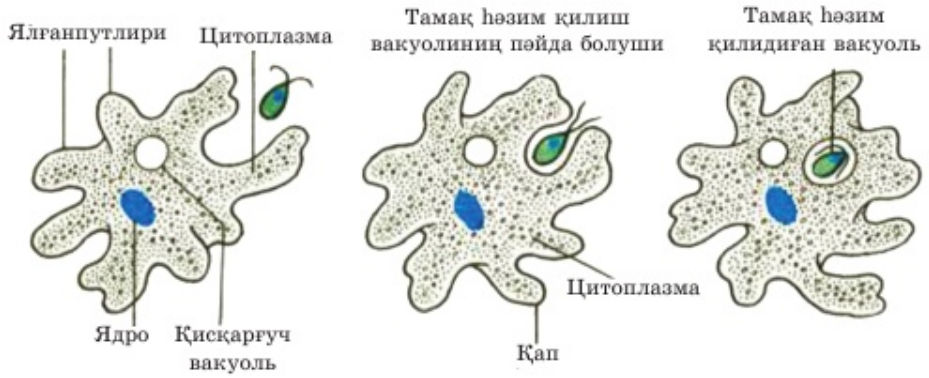
Оқуш мәхсити: паал вә паал әмәс тошулушни селиштуруш

Һүҗәйрә қепи қандақ тәркивий бөләктин ибарәт? Нәпәс елиш, озуқлиниш вә бөлүп чиқириш җәриянида **һүҗәйригә** қандақ маддилар чүшиду вә һүҗәйридин қандақ маддилар чиқирилиду? Ялған путлар дегинимиз немә? Амёба билән лейкоцитлар қандақ силҗийду? Фагоцитоз дегинимиз немә?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 11, 34-параграфларни, 8-синип дәрислигидин 1, 18-параграфларни тәкрарлаш керәк.

Һүҗәйрә мембраниси арқилиқ тошуш. Өсүмлүкләр, могулар билән бактерияләр һүҗәйрилириниң сиртқи һүҗәйрә мембранисиниң үстидә һүҗәйрә теми, ичидә цитоплазма орунлишидиғанлиғини билисиләр. Һайванларниң һүҗәйрилиридә мембранисиниң үстидә *белоклуқ-полисахаридлиқ (гликопротеидлиқ) қәвәт* орунлишиши мүмкин. Һечқандақ биологиялик система, йәккә һүҗәйрә, әза яки организм мадда алмишиш җәриянисиз яшалмайду.

Һаятлиқниң әң кичик қурулмилиқ һәм хизмәтлик бирлиги һүҗәйрә болуп һесаплиниду. Демәк, мәҗбурий рәвиштә маддиларниң һүҗәйригә чүшүш вә чиқирилиш җәрияни әмәлгә ешиши шәрт. Һүҗәйрә мембраниси һүҗәйрини әтрап муһиттин бөлидиған чегара болуп һесаплиниду, у маддиларниң чүшүшигә вә чиқирилишиға җавап бериду.

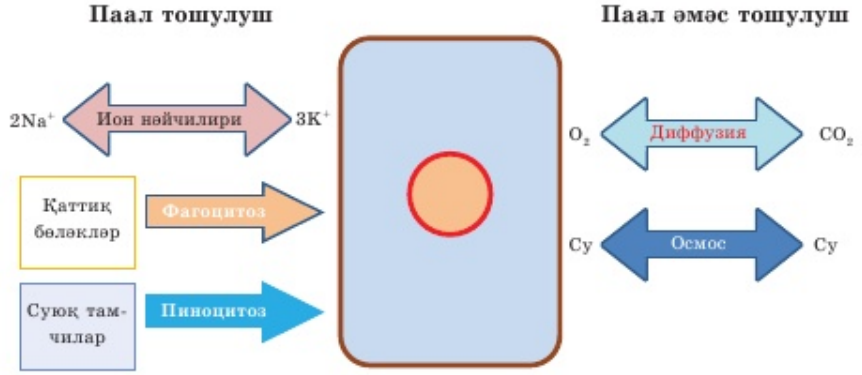


20-рәсим. **Амёбиниң һәрикити вә озуқлиниши**

Мембрана арқилиқ қандақ маддилар өтиду? Улар кислород билән карбонат газлири; һәр түрлүк ионлар, тузлар, су, глюкоза вә хелила еғир молекулилар – белоклар, майлар. Айрим химиялик маддилардин башқа жиртқуч аддийларниң һүҗәйрилири өз қурбанлириниң туташ һүҗәйрилирини, мәсилән, бирһүҗәйрилик водоросльларни жутушқа иқтидарлиқ (20-рәсим).

Һәрбир жанлиқ һүҗәйрә мембранисиниң электр заряди бар. Тирик һүҗәйрә зарядләнгән бөләкләр – ионларниң мәлум бир мөлчәрини сиңәргәнликтин вә бөлгәнликтин, заряд түзүлиду. Мембраниниң электр заряди – һүҗәйриниң тирик екәнлигини билдүридиған бәлгү. Ионлар үчүн қутуплуқ әмәс липидлар өткүзгүч әмәс. Бу йәрдә *ионлуқ шоригуч* дәп атилидиған «белок-нәйчиләр» ишқа қошулиду, улар концентрация градиентиға қарши тошушни әмәлгә ашуриду. Мәсилән, һүҗәйрә сиртидики Na^+ ионлириниң мөлчәри һүҗәйрә ичидики мөлчәргә қариғанда хелила көп, K^+ ионлири әксинчә болиду. Лекин буниңға қаримастин, ионлуқ шориғучлар плазмолемма бетигә 3 Na^+ ионини чиқириду, ичигә пәқәт 2 K^+ ионини шорайду; униңға АТФ энергиясини сәрип қилиду. Шундақ қилип, тирик һүҗәйрә мембраниси давамлиқ зарядләнгән болиду. Һүҗәйрә һаятлиғини тохтатқандин кейин, һүҗәйрә ичидики вә сиртидики ион мөлчәри тәңлишиду, чүнки әнди һүҗәйрә *паал тошулмайду*.

Һүҗәйрә энергияни маддиларни тошушқа сәрип қилиду. Бу жәриянни *паал тошуш* вә *паал әмәс тошуш* дәп иккигә бөлүшкә болиду (21-рәсим). Ионларла чоң молекулилар вә башқа һүҗәйриләрму паал тошулиду. Фагоцитоз дегинимиз мембраниниң йоған бөләкләрни ялғанпутлири арқилиқ қармавелиши. Мошуниңға охшайдиған жәриян *пиноцитоз* дәп атилиду. Пәқәт пиноцитоз пәйтидә һүҗәйрә мембраниси «томпаймайду», ичигә «ойилиду»дә қаттиқ бөләкләрни әмәс, суюқлуқни қармавалиду.



21-рәсим. **Паал вә паал әмәс тошулуш**

Пайдилиқ ериған маддиларниң тамчилири пайдилиқ цитоплазмиға «пиноцитоз көвүкчилири» һалитидә чүшиду.

Беваситә мембрана арқилиқ киридиған маддиларниң тошулуши паал әмәс һалда әмәлгә ашурулиду. Мәсилән, фосфолипидларда ерийдиған стероидлардин ибарәт жинсий гормонлар – май тәхлит маддилар мошундақ тошулиду. Диффузия – концентрацияси жуқури муһиттин концентрацияси төвән муһитқа қарап маддиларниң өтүши. Су, кислород, бәзибир сулуқ еритмилар мембрана арқилиқ асан диффузиялиниду.

2-жәдвәл

Паал вә паал әмәс тошулушниң охшашлиқлири вә пәрқи

Паал	**Һүҗәйрәичилик тошулуш**	Паал әмәс
АТФ энергияси сәрип қилиниду	**Һүҗәйрә энергияси сәрип қилиниду**	АТФ энергияси сәрип қилиниду
Маддилар белок-нәйчиләр арқилиқ йүз бериду яки қармавелишқа мембрана (фагоцитоз, пиноцитоз) қатнишиду	**Һүҗәйригә кириш**	Маддилар беваситә фосфолипидлиқ қәвәт арқилиқ йүз бериду
Концентрация градиентиға қарши йүз бериши мүмкин	**Концентрация градиетиға беқинда**	Концентрация градиенти арқилиқ йүз бериду
Фагоцитоз, пиноцитоз, ионлуқ шориғучлар	**Мисаллар**	Осмос вә диффузия
Аминкислоталар, глюкоза, ионлар	**Тошулидиған маддилар типи**	Кислород, су, молекулилиқ массиси чоң әмәс яки майларда ерийдиған маддилар

Паал тошушта энергия һәр түрлүк сәрип қилиниши мүмкин. Мәсилән, фагоцитоз жәрияни бәк чоң энергия сиғимчанлиққа егә, чүнки һүҗәйриниң һәммә формиси өзгириду. Шундақла фагоцитозда һүҗәйриниң өзи бошлуқта орун алмаштуруши мүмкин. Бу әһвалда маддиларниң мембрана арқилиқ паал тошулушидин көрә һүҗәйриниң силҗишиға энергия сәрип қилинди дейиш тоғра. Һәрқандақ әһвалда фагоцитоз жәриянини ейтарлиқ энергия сәрип қилиду дәп һесаплашқа болиду.

Ионларниң паал тошулуши қатарлиқ жәриянму энергияниң хелила мөлчәрини истимал қилиши мүмкин. Мәсилән, ион нәйчилириниң ишиға вә hүҗәйрә мембранисида зарядларниң шәкиллинишигә АТФ көрүнүшидә ишләпчиқирилидиған барлиқ энергияниң тәхминән 30%-идәги сәрип қилиниши еhтимал. Электрлиқ паал әсәб hүҗәйрилири үчүн бу көрсәткүч бәк жуқури. Биофизиклар ионларниң паал тошулушиға нейронларни ишләпчиқиридиған АТФ энергиясиниң тәхминән 70% идәги сәрип қилинидиғанлиғини hесаплиди.

Мошундақ hүҗәйридики паал тошулуш жәриянға ейтарлиқ энергия сәрип қилинидиғанлиғи тоғрилиқ хуласә чиқиришқа болиду.

Билиш вә чүшиниш

1. «Фагоцитоз», «осмос», «диффузия», «пиноцитоз», «ялғанпутлар» дегән чүшәнчиләргә ениқлима бериңлар.
2. «Натрий-калий ион нәйчилири» дегән аталғуларни қандақ чүшинисиләр?

Қоллиниш

1. Мембрана арқилиқ маддиларни тошушниң hәр түрлүк типлириниң хизмитини тәрипләңлар.
2. Паал вә паал әмәс тошулуш типлири билән АТФ көрүнүшидә энергия сәрип қилиш арисидики мунасивәтни ениқлаңлар.

Тәhлил

1. Паал тошуш паал әмәс тошушни алмаштуралмайдиғанлиғини вә әксичә болмайдиғанлиғини мисал арқилиқ дәлилләңлар.
2. Мембрана арқилиқ ионларни тошушқа сәрип қилинидиған энергия мөлчәри билән hүҗәйриләрниң физиологиялик алаhидиликлири арисидики беқиндилиқни ениқлаңлар вә тәhлил қилиңлар.

Синтез

1. Берилгән тизимдин қайсисиниң hүҗәйрисидә паал тошулуш жуқури екәнлигини тәhлил қилип, сәвәвини ейтиңлар: су өсүмлүклириниң йилтиз түклириниң hүҗәйрилири; янтақниң йилтиз түклириниң hүҗәйрилири; эритроцитлар, терә hүҗәйриси, әсәб hүҗәйриси.
2. Маддиларниң тошулуш жәриянға умумий тәриплимә бериңлар. Паал вә паал әмәс тошулушниң шәкиллинишиниң эволюциялик әhмийити немидә? Мошу жәриянларниң hәрқайсисиниң қандақ әвзәлликлири моҗут?

Баhалаш

1. Hүҗәйрә мембраниси арқилиқ маддиларни тошушниң роли тоғрилиқ реферат йезиңлар.
2. Ялғанпутлар билән мембрана нәйчилири паалийитиниң әhмийитини баhаланлар. Мошу паал тошулушниң қайси түри толуқ өз ичигә алидиған болуп hесаплиниду? Немишкә?

§14. Сиртқи вә ички амилларниң транспирациягә тәсири

Оқуш мәхсити: өсүмлүкләрдики транспирация җәриянининң маһийитини чүшәндүрүш; ички вә сиртқи амилларниң транспирациягә тәсирини тәтқиқ қилиш

Өсүмлүкләр үчүн суниң хусусийити – бәтлик керилишниң қандақ әһмийити бар? Ксилема дегинимиз немә, у қандақ мадда? У жуқури басқучтики өсүмлүк организми бойичә қәйәргә тошулиду? Бәрг еғизчиси (устьица) дегинимиз немә? Униң түзүлүши қандақ? Қәйәрдә орунлишиду? Транспирация дегинимиз немә? У қандақ асасий 3 хизмәт атқуриду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 13,20,22-параграфларни тәкрарлаш керәк.

Транспирация – йопурмақниң суни һорландуруш җәрияни. Қуруқлуққа чиққан өсүмлүкләрдә транспирация еһтияҗи пәйда болди. Шуңа у барлиқ жуқури басқучтики өсүмлүкләрдә йүз бериду. Эволюция пәйтидә өсүмлүк организмида йилтиздин йопурмаққа су билән еритмиларни тошушқа вә транспирация җәриянига жавапкәр мәхсус қурулмилар вужутқа кәлди. Транспирация җәрияни болмиса, өсүмлүкләр өсәлмәйду. Сәвәви су вә униңда ериған маддилар йопурмаққа чүшмәйду. Су болмиса, йопурмақ юмшиғиниң йешил һүҗәйрилириму фотосинтезни әмәлгә ашуралмайду. Қаттиқ иссиқта транспирация җәрияни йопурмақларни қизип кетиштин сақлайду. Шуңа язниң аптаплиқ күнидә өсүмлүк йопурмиғини үзүнларға яқсаңлар, униң иссиқ әмәслигигә көз йәткүзисиләр.

Транспирациягә тәсир қилидиған сиртқи амиллар. Суниң (яки башқа суюқлуқниң) һорлиниши – физикилиқ җәриян екәнлигини әстә сақлаш керәк. Су молекулилири арисидики «ажиз» водородлуқ мунасивәт үзүлидидә, улар бир-биридин жирақлап, атмосфериға һорлиниду. Бу җәриянға әтрап муһит амиллири тәсир қилиду.

Әтрап муһит *температуриси* һорлиниш илдамлиғиға вә һорланған нәм мөлчәригә тәсир қилидиған муһим амил. Язлиғи жуюлған кийимни талаға яйғанда, тез қуруйдиғанлиғини байқиғансиләр. Бу пәқәт физикилиқла әмәс, биологиялик нишанларғиму мунасивәтлик һәқиқәт. Күн иссиқ чағда соғ чағдикигә қариғанда өсүмлүк хелила көп нәмни һорландуриду. Бу су йетәрлик болғандила тоғра. Көплигән өсүмлүкләр иссиқта суни теҗәш үчүн бәрг еғизчисини япиду. Бу чағда уларда фотосинтез астилайду яки тохтайду. Иссиқ әлләрдә өсидиған өсүмлүкләр барлиқ нәмни транспирациягә сәрип қилмас үчүн, һәр түрлүк усуллар арқилиқ үнүмлүк фотосинтезлайду.

Һава нәмлиги яки *су һориниң бесимиму* транспирация җәриянига тәсир қилиду (22-рәсим). Диффузия қануни бойичә молекулилар концен-

22-рәсим. **Транспирация**

трацияси чоң даиридин кичик даиригә интилидиғанлиғи ядиңлардиму? Әгәр йопурмақ әтрапида һава йетәрлик дәриҗидә қурғақ болса, транспирация җәрияни күчийиду. Әгәр йопурмақ әтрапида һава су һориға кениққан һалда нәм болса, су молекулилири хелила начар һорлиниду.

Һава һәрикити – транспирация җәриянинин сүрәтитигә тәсир қилидиған муһим сиртқи амилниң бири. Күн бәк иссимисиму, қаттиқ шамал чиқса, нәм тез һорлиниду. Буни шамал чиқип турған һава райида чөмүлүп, судин чиққанда байқашқа болиду. Шуңа шамал чиққанда өсүмлүк көп нәм йоқатмас үчүн бәрг еғизчисини тамамән йепивалиду.

Йоруқму транспирация җәриянига тәсир қилиду. Нәм тапчиллиғини сәзмәйдиған өсүмлүкләрниң көпиниң бәрг еғизчилири күндузи очуқ, кечиси йепиқ болиду. Пәқәт суни теҗәшкә мәҗбур иссиқ һәм қурғақ йәрдә өсидиған өсүмлүкләр бәрг еғизчилирини кечиси хелила салқинда ачиду.

Транспирациягә тәсир қилидиған ички амиллар. Өсүмлүкләр – җанлиқ организмлар. Уларму башқа җанлиқ организмлар охшаш әтрап муһитниң мурәккәп өзгиридиған амиллириға маслишиш хусусийитигә егә. Өсүмлүкләрдә транспирацияниң сүрәтини қолайлиқ тәрәпкә қаритидиған һәрхил маслишишлар шәкиллиниду. Әнди транспирациягә тәсир қилидиған ички амилларни қараштурайли.

Һорландуридиған бәт мәйдани йопурмақ мәйданиға бағлиқ. Адәттә йопурмақ бети өсүмлүкниң өзи егиләйдиған мәйдандин онлиған һәссә

Чистец яки стахис

Чөл ялпузи

23-рәсим. **Өсүмлүк йопурмақлириниң йепинча тоқулмисини өзгәртиши**

чоң болиду. Қурғақ йәрдә өсидиған өсүмлүкләр пүткүл Йәр шарини бирнәччә қәвәт билән япидиғандәк йопурмақларни түзиду. Шундиму жуқури дәриҗидики өсүмлүкләр деңизлар билән океанларда, Антарктида билән егиз тағда өсмәйдиғанлиғини нәзәрдә тутуңлар. Йопурмақ қанчә аз болса, уларниң бетиниң умумий мәйдани шунчә чоң болиду. Чоң дуб дәриғидә миңлиған йопурмақ бар, қариғайда йүз миңдин бирнәччә миллионғичә йопурмақ болиду, сәвәви униң жиңнилири ушшақ йопурмақлири болуп һесаплиниду.

Бәрг еғизчиси йопурмақ мәйданиниң бари-йоқи 1% нила егилисиму, улар бәк көп суни һорландуриду. Қейин дәриғини яхши суғарса вә оттура температурида күнигә 60 литр, дуб 50 литр суни һорландуралайду.

Алимлар 1 гектар арча ормини жилиға 2240 тонна суни һорландуридиғанлиғини һесаплиди. Қариғай хелила аз – жилиға 470 тонна, дуб тәхминән 1 200 тонна суни һорландуриду.

Йопурмақтики бәрг еғизчиси мөлчәриму муһим көрсәткүч. Буғдайдики бәрг еғизчисиниң мөлчәри 1 см^2 -да 1 500, аптаппеләздә – 150 – 250, почақта – 300, зәрәңдә – 550.

Қурғақ йәрдә өсидиған көплигән өсүмлүкләргә транспирацияни имканқәдәр чәкләшкә тоғра келиду. Суни теҗәп, һорлинишни азайтиш үчүн көплигән өсүмлүкләрниң йопурмақлири йепинча тоқулмисини – *постини* яки *кутикулисини* өзгәртиду. Уларниң бәзилиридә кутикула һүҗәйрилири хелила зич болиду яки мом қәвитини бөлиду. Башқа өсүмлүк йопурмақлирида өсмиләр – түк яки пөпүкләрни түзиду. Мәсилән, бенәпшигүл (фиалка) яки ташярғанлар топи билән далада вә чөлдә өсидиған өсүмлүкләрниң көплигән түрлириму худди шундақ.

Башқа өсүмлүкләр йопурмақлирини «нәқишлик» йопурмаққа айландуриду яки нәйчигә орайду (23-рәсим).

Транспирациягә тәсир қилидиған йопурмақ шәклиниң, мөлчәриниң вә йепинча тоқулмисиниң өзгириши хилму-хил.

Транспирация, һава нәмлиги, су һориниң бесими, һава һәрикити.

Билиш вә чүшиниш

1. Транспирациягә тәсир қилидиған «сиртқи амилларниң» «ички амиллардин» қандақ пәрқи бар?
2. Қурғақ йәрдә өсидиған өсүмлүкләрниң транспирацияни азайтишқа маслишиш түрлирини тәрипләңлар.

Қоллиниш

1. Берилгән тәвәдики транспирация жәриянинiң сүрүити билән температура, нәмлик, шамал арисидики мунасивәтни еniқлаңлар.
2. Төвәндики рәсимдә берилгән өсүмлүкләрниң транспирация жәриянини азайтишқа маслишиш түрлири тоғрилиқ ейтип бериңлар.

Тәһлил

1. Өсүмлүк нәмлигини қачан көп йоқитидиғанлиғини тәһлил қилиңлар: азирақ шамаллиқ қурғақ һава райидиму яки қаттиқ шамал чиқип, ямғур яққандиму? Жәвавиңларни чүшәндүрүңлар.
2. «Өсүмлүк һаятидики транспирацияниң әһмийити» вә «Сиртқи һәм ички амилларниң жәриянига тәсири» намлиқ схема сизиңлар. Бу жәриянларни һәр түрлүк 3 схема көрүнүшидә тәсвирләшкә боламду? Яки уларни бир схемиға бириктүргән дурусму?

Синтез

1. Көктатлиқ өсүмлүклириниң транспирацияси аталған шараитларниң қайсида көпирәк йүз беридиғанлиғини муһакимә қилиңлар:

1) әтигәнлиги; 2) күндүзи, аптапта; 3) көчқурун, температура төвәнлигәндә; 4) һава тутуқ чағда яки ямғурдин кейин; 5) азирақ шамал чиқиватқанда; 6) қаттиқ шамал чиқиватқанда.

2. Транспирациягә тәсир қилидиған сиртқи вә ички амиллар өз ара қандақ бағланған? Башқа топ амилиниң риважлинишини қайси топ амили еniқлайду?

Баһалаш

1. Мундақ һадисиниң мәнасини баһалаңлар: «Қурғақ йәрдә өсидиған көплигән өсүмлүкләрниң йопурмақлири хелила ақуч рәңлик болиду. Бәзидә бу йопурмақ бетидики ақучлуқ чеқилаштурғуч түкләрниң һесавиға йүз бериду. Бу йопурмаққа Қуяш йоруғини аз тартип, қизип кәтмәсликкә имканийәт яритиду. Төвәнки қәвитидә өсидиған, йоруқ йетишмәйдиған тропикилиқ орман өсүмлүклириниң йопурмақлири очуқ, бәзидә қизил рәңлик болиду. Бу Қуяш йоруғини көп тартишқа мүмкинчилик бериду». Бу мәлуматлар йопурмақниң асасий икки хизмити – транспирация вә фотосинтез билән қандақ маслаштурулиду?
2. Өсүмлүкләрниң транспирацияни азайтишқа хилму-хил маслишиши тоғрилиқ қошумчә әхбарат мәнбәлирини пайдилинип, хәвәр тәйярлаңлар. Суғарғанда, тошуғанда вә б. суни теҗәшкә бағлиқ егилик паалийитидики җанлиқ тәбиәтниң «ясиғучилирини» пайдилиниш мүмкинму? Муһакимә қилиңлар.

№4-лабораториялик иш. **«Транспирация җәриянидики сиртқи амилларни (температура, нәмлик, су һориниң бесими, һава һәрикитини) тәтқиқ қилиш»**

Мәхсити: ички вә сиртқи амилларниң транспирациягә тәсирини тәтқиқ қилиш.

Әсләтмә: Бу лабораториялик ишни қурал-җабдуқниң болушиға, оқуғучиларниң маһаритигә вә еник педагогниң усуллириға бағлиқ кемида 3 нусхида өткүзүшкә болиду.

Қурал-җабдуқлар: **№ 1-нусха үчүн** өсүмлүкни салқин камериға алдин-ала орунлаштуриду.

Ағзи тар колбилар билән штативлар – 5 данә яки икки валентлиқ сусиз мис сульфати – ақ рәңлик кристаллар (су молекулиси билән тәсирләшкәндә көкүч рәң бериду – көз жүгәртип (визуально) асан ениқлашқа болиду), йопурмақлири тәхминән охшаш 6 оқяйопурмақ өсүмлүги; қиздурғучи әсвап, шамаллатқуч, аквариум, салқинлитилған һаваси бар иссиқизоляцияләш камериси, пахта, пластилин.

Иш җәрияни:

Штативқа колбини йопурмақни ичигә алдин-ала нәйчә тәхлит орап селишқа болидиғандәк орунлаштуримиз. Колбиниң ичигә һәрбир өсүмлүкниң 1 йопурмиғини зәхимләвалмай салимиз. Колбиниң ағзи билән қәләмчә арисидики бошлуқни пахта пробкиси билән йепип, пластилин билән чаплаймиз. Яки һәрбир өсүмлүкниң йопурмақ тахтисиниң астинқи қәвитигә мис сульфатини сепимиз. Өсүмлүкни һәрхил шараитта: қиздурғуч билән шамаллатқуч астиға, су толтурулған аквариумға салимиз. Амма тәтқиқ қилинидиған йопурмақни су бетидә қалдуримиз; салқинлитилған һаваси бар камериға қойимиз. Бир күзитилидиған өсүмлүкни адәттики һалда қалдуримиз.

Күзитимиз, нәтиҗисини дәптәргә җәдвәлни сизивелип, язимиз.

Қурал-жабдуқлар:
№ 2-нусха үчүн – 6 данә, өлчигүч әйнәк цилиндлар, өсүмлүк мейи, бир түрниң 6 қәләмчиси (йопурмақлириниң мөлчәри тәхминән охшаш), қиздурғуч әсвап, шамаллатқуч, үсти пухта йепилидиған аквариум, пульверизатор, салқинлитилған һаваси бар иссиқизоляциялигүч камера. Күзитимиз, нәтиҗисини дәптәргә жәдвәлни сизивелип, язимиз.

Иш жәрияни:

Әйнәк цилиндрға су қуйимиз. Униңға қәләмчини вазиға гүл салғандәк орунлаштуримиз. Барлиқ цилиндрда су бир дәриҗидә болуши тегиш. Андин авайлап су бетигә май қуйимиз. Қәләмчилири бар цилиндрларни һәр түрлүк шараитқа: қиздурғуч, шамаллатқуч астиға, пульверизатор арқилиқ нәмлигини ашуруп, һорланмас үчүн ағзини йепип, аквариумға; салқинлитилған һаваси бар камериға; бир күзитилидиған өсүмлүкни нормал һаләттә қалдуримиз.
Күзитиш нәтиҗисини дәптәргә жәдвәлни сизивелип, толтуруңлар.
№3-нухса. Мошуниңға охшаш ишни аддий потометр вә индикатор сүпитидә кристалл һалитидики икки валентлиқ сусиз мис сульфати билән өткүзүшкә болиду.

Өсүмлүк (йопурмиғи яки қәләмчә)					
Шараитлар	Күзитиш	Қиздурғучи астида	Шамаллатқуч астида	Соғ камерида	Аквариумда
Немини күзитимиз?					

Хуласә:

***№5-лабораториялик иш.* «Ички амилларни тәтқиқ қилиш: һорлинидиған бәт мәйдани вә мошу бәтниң өсүмлүк һәҗимигә (кутикула, бәрг еғизчиси) нисбити».**
Мәхсити: ички вә сиртқи амилларниң транспирациягә тәсирини тәтқиқ қилиш. Бу лабораториялик ишни мошуниң алдидики иштикидәк өткүзиду. Пәрқи – тәтқиқ қилинидиған өсүмлүкләр яки уларниң қәләмчилири һәрхил түрләргила әмәс, шундақла һәр түрлүк экологиялик топларға кириши тегиш. Шараит – сиртқи амиллар пәриқләнмәслиги шәрт.
Қурал-жабдуқлар: һәрхил өсүмлүкләр (яки №2- вә №3- нусхилар үчүн қәләмчиләр): традесканция, фикус, каланхое, оқяйопурмақ (яки һәрқандақ башқа өсүмлүкләр). №1-штатив вә ағзи тар колба; №2-өлчигүчи әйнәк цилиндирлар – 6 данә, өсүмлүк мейи; № 3-потометр; икки валентлиқ сусиз мис сульфатиниң кристаллири.

Иш жәрияни

Транспирация вақтида қайси өсүмлүкниң әң биринчи су бөлидиғанлиғини күзитиш. Күзәткән өсүмлүкләрни транспирация сүрүити тәртиви бойичә орунлаштуруш. Шуниң асасида ички амилларниң транспирация жәриянинiң сүрүитигә тәсири тоғрилиқ хуласә чиқириш.

§15. Флоэма бойичә мадда тошулушиға сиртқи амилларниң тәсири

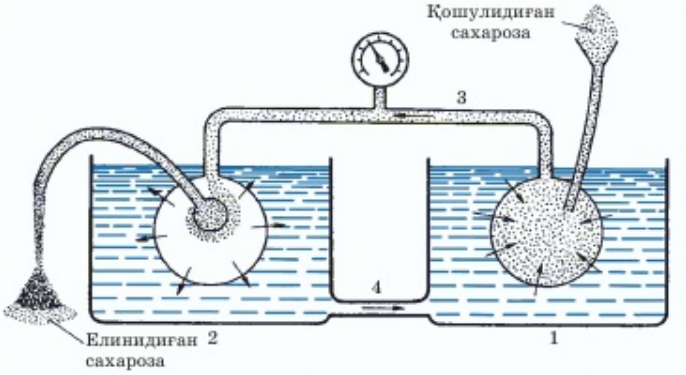
Оқуш мәхсити: сиртқи амилларниң флоэма арқилиқ маддиларниң тошулушиға тәсирини тәтқиқ қилиш

Флоэма тоқулминиң қайси типиға ятиду? У қәйәрдә орунлашқан? Флоэма тәркивигә қандақ hүҗәйриләр кириду вә уларниң хизмити қандақ? Ксилема түклириниң флоэминиң әглә тәхлит нәйчилиридин асасий пәрқи қандақ? Әтрап муhит температурисиниң өзгириши hәрқандақ тирик hүҗәйридики мадда алмишишқа қандақ тәсир қилиду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 20-параграфни; 8-синип дәрислигидин 2-параграфни тәкрарлаш керәк.

Флоэма бойичә мадда тошуш паал тошушқа мисал болуп hесаплиниду. Маддилар флоэма элементлири бойичә АТФни сәрип қилип силҗийду. Йәни флоэма бойичә маддиларни тошуш механизми хелә дәриҗидә hүҗәйрә физиологияси билән тәминлиниду, диффузия физикилиқ қанунға, бесим вә бәтлик керилиш пәрқигә бағлиқ әмәс.

Дәсләп алимлар флоэминиң әглә тәхлит нәйчилири ишиниң асасида суниң ксилема нәйчилири бойичә силҗишидәк механизм ятиду дәп тәхмин қилди. Бирақ ксилема нәйчилири өлүк hүҗәйриләр екәнлигини әстә тутқан хоп. Мәсилән, XX әсирниң 30-жиллири алим Э. Мюнх флоэма бойичә силҗитидиған қәнт концентрация вә тургор бесимиға беқиниду дегән тәхминни тәвсийә қилди. Йәни улар фотосинтез жәриянида көп мәлчәрдә түзүлидиған hүҗәйриләрдин аз hүҗәйриләргә силҗийду. Өз гипотезисини көрситиш үчүн Мюнх көрнәклик модель ясиди (24-рәсим).



1 – Йопурмақ тоқулмисиға мас келиду;
2 – Ассимилят истимал қилидиған тоқулмиларға мас;
3 – флоэма ;
4 – ксилема

24-рәсим. **Еритминиң бесим арқилиқ силҗиши (Мюнх бойичә)**

Кейинки тәтқиқатларда Мюнх нәзәрийиси рәт қилинди. Уни рәт қилған мәлуматларниң бири – әгләк тәхлит нәйчә бойичә токниң илдамлиғи. У «тургор» бесимини бәрпа қилидиған илдамлиқтин бәк жуқури.

Әгләк тәхлит нәйчидә силҗиш илдамлиғи йетәрлик һалда жуқури вә оттура 50 – 100 км/саатни тәшкил қилиду. Бундақ илдамлиқ маддилар паал тошулғанда пәйда болуши мүмкин. Флоэма бойичә мадда тошулушиға елип келидиған һәммә жәриянлар билән механизмларниң ахириғичә тәтқиқ қилинмиғанлиғини атап өтүш керәк.

Флоэма бойичә маддиларни тошушуқа сиртқи амилларниң тәсири. Тирик һүҗәйриләр – әгләк тәхлит нәйчә ишиға әтрап муһитниң һәрхил амиллири тәсир қилиду. Биз уларниң ичидин пәқәт үчинила қараштуримиз.

Температура амил сүпитидә һәрқандақ чоң һүҗәйридики мадда алмишиш сүрәтигә тәсир қилиду. Һүҗәйридә цитоплазма һәрикитиниң илдамлиғи температура ашқансири көпийидиғинини, температура төвәнлигәндә азийидиғанлиғини билисиләр. Флоэма бойичә еритмилар һәрикитиниң илдамлиғиму температуриға бағлиқ. Уни алимлар тәҗрибә давамида күзәтти. Улар йопурмақ тахтисини сахароза еритмисиға, қәләмчилирини мәхсус муфтиға селип, һәрхил температура билән тәсир қилип көрди. Қолайлиқ температура 20 вә 30°С арисида өзгиридиған болуп чиқти. Мошундақ температурида флоэма бойичә ток илдамлиғи саатиға 1 метрғичә йетиши мүмкин екән. Температурини техиму ашуруш йопурмақ тахтисидин органикилиқ маддилар еқимини тохтитиду.

Флоэмини кәскин салқинлитиш һәрхил климат зонисида өсидиған өсүмлүкләрдә һәр түрлүк байқилиду. Мәсилән, җәнупта өсидиған почақ қатарлиқ өсүмлүкләрдә тошулуш 1 – 2°Ста толуқ тохтайду. Почақниң вәтини – Мексика. Қазақстанда өсирилидиған қәнт қизилчисини мошундақ салқинлатқанда мадда силҗишини астилитиду.

Нәмлик өсүмлүк организмидики башқа һүҗәйрилик жәриянларға тәсир қилғандәк, флоэма бойичә мадда тошулушқа тәсир қилиду. Жуқури басқучтики һүҗәйриләрдин пәрқи өсүмлүк яки униң бөләклири нәм йоқ чағда анабиоз һалитигә өтмәйдиғанлиғини ядимизға чүширәйли. Көплигән түрләрниң қуруқ уруқлири онлиған, йүзлигән, һәтта миңлиған жиллар давамида һаятлиқ иқтидарини сақлайду. Улардики һаятлиқ жәриянлар шунчилик астилайдуки, түгәл тохтап қалиду. Әгәр флоэма бойичә ксилемидикидәк қуруқ маддилар әмәс, еритмиларниң һәрикәтлинидиғанлиғини селиштурсақ, нәмниң йетишмәслиги флоэма арқилиқ тошулушни хелила астилитидиғинини тәхмин қилишқа болиду. Суюқлуқ азайғанда еритма концентрацияси ешиши керәк, демәк, униң зичлиғиму ешиши тегиш. Хелила зич маддиларни тошушқа көп энергия (АТФ) һаҗәт. Сусизлиниш флоэма бойичә тошулуш билән фотосинтезни,

өсүмлүк организмидики башқа һаятлиқ җәриянларни тохтитиши мүмкин. Бу чағда су һавуз өсүмлүклири чөлдә өсидиған өсүмлүкләрдики флоэма арқилиқ тошулуштин илдамлиғи бойичә хелила ешип кетиду дәп ейтишқа болмайду. Һәрбир өсүмлүк түри үчүн қандақту бир қолайлиқ илдамлиқ билән флоэма бойичә маддиларниң силҗиш һәҗими болиду дейиш тоғра. Бу қолайлиқ көрсәткүч шу түргә яки өсүмлүк топиға хас қолайлиқ нәм мөлчәригә бевасита бағлиқ болиду. Әгәр янтақни яки закни сазлиқ йәргә тиксә, улар физиологиялик җәриянлирини яхшилимайду, қуруп кетиду.

Өсүмлүк йилтизи арқилиқ сиңәргән су билән биллә минерал оғутниму алидиғанлиғини ядимизға чүширәйли. У флоэма бойичә маддиларниң тошулушиға ейтарлиқ тәсир қилиду. Болупму борниң тәсири көплигән тәтқиқатлар арқилиқ тәтқиқ қилинди. Борниң тәсиридин сахарозиниң силҗиш илдамлиғи хелила ашидиғанлиғи көрситилгән. Бу борниң углеводлар билән комплекслиқ қошулма түзүшигә бағлиқ болуши мүмкин. Силҗиш илдамлиғи фосфор тәсиридинму иштикләйду. Қәнтниң фосфорланған түрлири тез силҗийду. Фосфор оғутлири мевиләр билән уруқларниң, униң ичидә йилтиз йемишлиқларниңму қәнтликлигини вә майлиқлиғини, уларниң пишип-йетилиш қәрәлини ашуридиғанлиғини ядимизға чүширәйли.

Силҗиш илдамлиғи калийниң тәсиридинму иштикләйду. Ахирқи вақитта калий әгләк тәхлит пластинкидики мембрана потенциалини сақлайду, шундақ қилип, силҗишни күчәйтиду дегән гипотеза чиқти.

Йоруқ флоэма бойичә тошулушқа яндаш тәсир қилиду. Йоруқ болмиса, фотосинтез җәрияни йүз бериши мүмкин әмәс. Йоруқлиниш сүрәити флоэма бойичә тошулуши тегиш органикилиқ маддиларниң түзүлүш илдамлиғини күчәйтиду. Лекин у йоруқтин башқа лазим шараитлар: нәм, карбонат гази, температура, ферментлар вә б. болғандила әмәлгә ашиду. Йоруқ мөлчәри ашқанда фотосинтез илдамлиғи мәлум бир чекигичә өсидиғанлиғини инавәткә елиш керәк. Қуяш йоруғиға мас келидиған көрсәткүчтин кейин, булутсиз язниң күни фотосинтез илдамлиғи ашмайду.

Кечиси флоэма бойичә маддиларниң тошулуши толуқ тохтайду дәп пәрәз қилиш натоғра.

Флоэма, Мюнх нәзәрийиси, силҗиш илдамлиғи.

Билиш вә чүшиниш

1. Флоэма бойичә маддиларни тошушниң немә үчүн һаҗәт екәнлигини чүшәндүрүңлар.
2. Флоэма бойичә маддиларниң тошулушиға тәсир қилидиған сиртқи амилларниң түрлирини тәрипләңлар.

Қоллиниш

1. Флоэма элементлирида ишләпчиқирилидиған АТФ молекулилириниң мөлчәри билән флоэма бойичә маддиларни тошуш сүрүити арисидики мунасивәтни еиқлаңлар.
2. Флоэма бойичә маддиларни тошуш сүрүитини ашуруш сәвәвини атаңлар.

Тәһлил

1. Флоэма бойичә маддиларни тошуш сүрүитигә температура билән нәмликниң өзгириши тәсир қилидиғанлиғини дәлилләңлар вә мәнтиқий нуқтидин асаслаңлар.
2. Флоэма вә ксилема бойичә маддиларни тошуш жәриянини тәһлил қилиңлар. Уларниң қандақ охшашлиқлири билән пәрқи моҗут? Қандақ сәвәпләр уларни күчәйтиду вә астилитиду?

Синтез

1. Әтрап муһит шараити билән флоэма бойичә маддиларни тошуш өз ара қандақ бағланған?
2. Һәрхил экологиялик шараитта өсидиған хилму-хил өсүмлүк түрлири флоэма бойичә маддиларни тошушниң ортақ механизмиға егә екәнлигини дәлилләңлар. Бирақ бу жәриянға амилларниң тәсири тәсир қилиш күчигә беқинда болиду.

Баһалаш

1. Флоэма бойичә маддиларни тошушқа қоллинилидиған АТФниң көп бөлиги беваситә әгләк тәхлит нәйчиләрдин түзүлиду дәп ойламсиләр? Яки әгләк тәхлит нәйчиләрниң һәмра-һүҗәйрилиридә түзүләмду? Жәвавиңларни дәлилләңлар.
2. Мундақ һадисиниң әһмийитини баһалаңлар:

   1) «Қейин бих чиқирип, яш йопурмақ шәкилләнгәндә адәмләр «қейин ширнисини» алиду. Униң үчүн дәрәк қовзиғида чоңқур әмәс кесик кесип, ширнә қачиға чүшидиғандәк қилип, нава яки пластикилиқ нәйчә бәкитиду. Тәвлүгигә бирнәччә литр қейин ширнисини жиғишқа болиду. Бирақ дәрәқни зәхимләвалмас үчүн, 1 литрдин ошуқ жиғишқа болмайду. Андин кейин кесиккә мом сүркәйду. Қейин ғолиниң диаметри 20 см-дин кам әмәс чоң болуши керәк».

   2) «Тропиклиқ Азия (Һиндистан, Малайзия вә б.) әллири «қәнт пальмисини» өсириду. Униң қовзиғиға кесик ясап, тәвлүгигә 10 литирғичә қәнтлик ширнә жиғиду. Бу өсүмлүк муһим мәдәний өсүмлүкниң бири болуп санилиду. Бирақ қәнтни санаәтлик масштабта асасән әгләк тәхлит нәйчә ширнидин әмәс, атилиқ топчечәктин алиду.

6-бөләк. НӘПӘС ЕЛИШ

§16. Анаэроблуқ вә аэроблуқ нәпәс елиш

Оқуш мәхсити: нәпәс елиш реакциясиниң химиялик тәңлимисини пайдилинип, анаэроблуқ аә аэроблуқ нәпәс елиш җәриянлирини селиштуруш

Нәпәс елиш җәриянида қандақ маддилар бөлүниду вә сиңирилиду? Һәммә һүҗәйридә қандақ органоидлар учришиду? Нәпәс елиш вә тамақ һәзим қилиш җәриянлирини қандақ бириктүриду? Қандақ организмлар аэроблуқ, қайсиси анаэроблуқ дәп атилиду? Немишкә?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 24-параграфни тәкрарлаш керәк.

Анаэроблуқ вә аэроблуқ нәпәс елиш эволюция җәриянида бир вақитта пәйда болғини йоқ. Биринчи қетимлиқ кислородсиз атмосферида кислород пайдилинилидиған җәриян – аэроблуқ нәпәс елиш шәкилләнмиди. Әң биринчи пәйда болған фотосинтетиклар – цианобактерияләр атмосферини кислород билән бирдин толтурмиди. Умумән иккинчи қетимлиқ кислородлуқ атмосфериниң шәкиллиниши тәхминән 1,5 млрд жилға созулди.

Биринчи мәҗбурий рәвиштә анаэроблуқ җәриян йүз бериду. Һәр түрлүк организм топлиридики ферментларму, биохимиялик реакцияләрму охшаш болиду. Бу анаэроблуқ җәриянниң консервативлиғи һәр түрлүк организм топлириниң: бактерияләр, могулар, өсүмлүкләр билән һайванлар уруқдашлиғини дәлилләйду. Уларниң ортақ әҗдади озуқтин кислород иштиракисиз энергия елишниң асасий механизмлирини шәкилләндүрди. Кейинирәк кислородқа қолйетимлиқ организмлар риважланди. Шуңа анаэроблуқ вә аэроблуқ җәриянлар кислородни пайдилинидиған һәрбир һүҗәйригә бағлиқ болиду. Биохимиялик эволюция җәриянида пәйда болған бағлиниш әнди һүҗәйридики җәриянларғиму қатнишиду.

Анаэроблуқ вә аэроблуқ нәпәс елишниң химиялик реакциялири жиғинчақланған көрүнүштә мундақ болиду.

Анаэроблуқ җәриян

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_3H_6O_3$ + энергия 2 АТФ синтезиға йетәрлик.

Аэроблуқ җәриян

$C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow 6CO_2 + H_2O$ + энергия 36 АТФ синтезиға йетәрлик.

Уларни тәртиви бойичә қараштурсақ, мошу икки җәриянниң умумий тәңлимиси мундақ болуши керәк:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow \underset{\substack{\downarrow \\ 2\ АТФ}}{2C_3H_6O_3} + O_2 \rightarrow \underset{\substack{\downarrow \\ 36\ АТФ}}{6CO_2 + H_2O}$$

Йәни аэроблуқ җәриян анаэроблуқ җәриянсиз өзлүгидин йүз бәрмәйду. Кислородни пайдиланмайдиған анаэроблуқ организмларниң һүҗәйрилиридә пәқәт биринчи җәриян йүз бериду. Кислород билән нәпәс алидиған һүҗәйриләрдә авал мәҗбурий рәвиштә органикилиқ маддиларниң (глюкоза) кислородсиз парчилиниши йүз бериду. Андин кейин кислородсиз реакцияләр җәриянида түзүлгән маддилар кислород арқилиқ парчилиниду.

Бу формулида глюкозиниң 1 молекулиси парчиланғанда, сүт кислотасиниң 2 молекулисиниң түзүлгәнлигини атап өтүш керәк.

Һәр түрлүк организмларда анаэроблуқ җәриянниң ахирқи мәһсулатлири пәриқлиниду. Мәсилән, спиртлиқ ечиғанда спирт билән карбонат гази түзүлиду:

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$ + энергия 2 АТФ синтезиға йетәрлик. Спиртлиқ ечиш бәзибир могуларға – ечитқуларға, шарап бактериялиригә хас екәнлигини ядимизға чүширәйли. Шундақла анаэроблуқ җәриянниң ахирқи мәһсулати сиркәсу (уксус) (сиркә кислотаси CH_3COOH), пироүзүм кислотаси ($C_3H_4O_3$) болушиму мүмкин. Бу һәр түрлүк ечиш мәһсулатлири шарап, сиркәсу, май кислоталиқ яки қандақту бир башқа биохимиялик йол болуши мүмкин.

Анаэроблуқ вә аэроблуқ нәпәс елишниң үнүмлүклүги берилгән формилилардин көрүнүп туриду. Глюкоза карбонат гази билән суғичә толуқ парчиланғанда 36 молекула АТФ түзүлиду. Бир АТФ молекулисида тәхминән 30,6 кДж энергия болиду. Демәк, анаэроблуқ җәриянда түзүлгән 2 молекула АТФта 61,2 кДж энергия жиғилиду. Аэроблуқ җәриянда бу рәқәм 1101,6 кДж тәшкил қилиду. Мошундақ аэроблуқ җәриян анаэроблуқ җәриянди тәхминән 19 һәссә үнүмлүк.

Бирақ кислородни пайдилинидиған организмлар үчүн аэроблуқ җәриян анаэроблуқ җәриянсиз йүз бериши мүмкин әмәс екәнлигини әстә тутқан хоп. Шуниң билән биллә органикилиқ маддиларниң кислородсиз парчилиниш җәриянида түзүлидиған маддиларниңму энергиягә егә болидиғанлиғини инавәткә елиш керәк. Уни кислородсиз җәриянни давамлаштуридиған организмлар алиду.

Кәйүш қатарлиқ физикилиқ җәриянға охшаш биологиялик система үнүмлүклүгини селиштурайли. Биохимиклар 1 моль глюкоза толуқ парчиланғанда 2812 – 2880 кДж энергия (яки тәхминән 686 ккал) энергия бөлүнидиғанлиғини еniқлиди. Җанлиқ системиларда бу миқдар 1162 кДж (61,2 анаэроблуқ җәриян вә 1101,6 аэроблуқ җәриян) тәшкил

қилиду. Демәк, биологиялик җәриянларниң үнүмлүклүги – *пайдилиқ тәсир коэффициенти* – ПТК 40% дин ошуғини тәшкил қилиду. Жүмлидин, 1162/2812 × 100% = 41,3% яки 1162/2880 × 100% = 40,3.

Анаэроблуқ вә аэроблуқ нәпәс елиш, ПТК (пайдилиқ тәсир коэффициенти).

Билиш вә чүшиниш

1. Аэроблуқ вә анаэроблуқ җәриян дегинимиз немә? Уларни немә үчүн шундақ атайду?
2. Һүҗәйридики энергетикилиқ алмишиш басқучлириниң тәртиви қандақ? Уларниң арисида қандақ пәриқ можут?

Қоллиниш

1. Һүҗәйридики органикилиқ маддиларниң (глюкоза) парчилиниш типи вә елинидиған энергия мөлчәри арисидики бағлинишни ениқлаңлар.
2. Химиялик формулилири бойичә энергия елиш үчүн һүҗәйридики глюкозиниң парчилиниш усуллири тоғрилиқ ейтип бериңлар.

Тәһлил

1. Химиялик формулилири билән энергия мөлчәрини сан билән бәлгүләшни бириктүридиған һүҗәйриниң энергия елиш схемисини сизиңлар.
2. Аэроблуқ вә анаэроблуқ алмишиш җәриянлирини тәһлил қилиңлар. Уларниң бир һүҗәйридики, эволюция һәм биосферидики охшашлиқлири билән пәрқини ениқлаңлар.

Синтез

1. Дәрисликтә берилгән әхбаратни пайдилинип, химиялик формулиларни түзүп, һесаплашларни жүргүзүңлар. Әгәр глюкозиниң 13 молекулисиниң парчиланғанлиғи мәлум болса, у чағда 1-глюкоза кислородсиз парчиланғанда; 2-кислородлуқ парчиланғанда; 3-калориметрда толуқ парчиланғанда АТФ кДж билән ккал энергия бөлүниду? Униң үчүн бөлүнидиған CO_2 вә сиңирилидиған O_2 молекулилириниң мөлчәри лазим.
2. Аэроблуқ вә анаэроблуқ организмларға мисалларни кәлтүрүңлар. Аэроблуқ организмлар һәрикәткә аз энергия сәрип қилидиғанлиғини дәлилләңлар.

Баһалаш

1. Тәбиәттики аэроблуқ вә анаэроблуқ алмишиш әһмийитини чүшәндүрүңлар.
2. Аэроблуқ вә анаэроблуқ нәпәс елиш җәриянлириниң үнүмлүклүгини һор вә ичтин йениш двигатели бар КПД билән селиштуруп баһалаңлар. Дәсләпки органикилиқ маддиларда (йеқилғу яки глюкоза) 2 300 ккал энергия бар.

§17. Анаэроблуқ вә аэроблуқ жүклимә (нагрузка) пәйтидики булҗуңниң чарчаш җәриянлири

Оқуш мәхсити: булҗуңниң чарчаш билән анаэроблуқ һәм аэроблуқ нәпәс елиш җәриянлириниң арисидики мунасивәтни еniқлаш

Омуртқилиқлар билән адәмниң тирәк-һәрикәт системисини қандақ әзалар тәшкил қилиду? «Булҗуңниң чарчиши» дегинимиз немә? Униң қандақ сәвәплири болуши мүмкин? Булҗуңда қандақ маддилар жиғилип, уни чарчитиду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 34-параграфни, 8-синип дәрислигидин 35-параграфни тәкрарлаш керәк.

Булҗуңниң чарчиши. Скелет булҗуңи – адәмниң тирәк-һәрикәт системисиниң паал бөлиги. Җүмлидин, булҗуң организмимиздики кислородниң асасий истималчиси болуп һесаплиниду. Уни еniқлаш тәс әмәс. Бирнәччә минут жүгүргәндә нәпәс елиш иштикләп, һасирап кетидиғиниңларни ядиңларға чүшириңлар. Бу – булҗуң ишлигәндә кислородниң йетишмәслигиниң биринчи бәлгүси.

Тармақланған қан томурлар – капиллярлар миоцитларниң озуқлиниши билән нәпәс елишини тәминләйду. Энергия ишләпчиқириш вә қоллиниш үчүн қан арқилиқ булҗуңға кислород билән озуқлуқ маддилар йәткүзүлиду.

Уни аддий эксперимент асасида асан чүшинишкә болиду. Алимлар адәмни салмиғиниң типи бойичә тәңләштүрүлгән тәкшиликкә ятқузди. Адәм һәрикәтләнмәй ятқанда, униң тени тәңпуңлуқта болди. Бирақ у бирнәччә чайнаш һәрикитини қилғанда, униң беши төвән саңгилап кәтти. Бу астинқи иңәк устиханни һәрикәткә кәлтүргән булҗуңға қанниң еқиши билән чүшәндүрүлиду. Өз тенини тәңпуңлуққа кәлтүрүш үчүн, синиғучи путлириниң бармақлирини мидирлитип, дәсләпки тәңпуңлуқ һаләткә кәлди.

Физиологлар биохимиклар билән бирликтә булҗуң чарчишиниң үч сәвәвини еniқлиди:

1) кислородниң йетишмәслиги, ақивәттә сүт кислотасиниң жиғилиши;
2) сиңирниң созулуши;
3) бир һалда ишләйдиған булҗуң топлирини күзитидиған әсәб мәркизиниң «чарчиши».

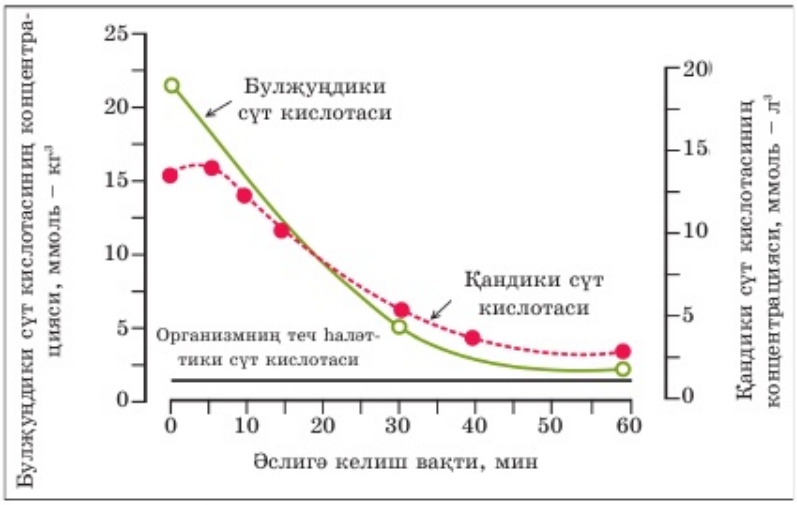
Аэроблуқ вә анаэроблуқ нәпәс елишқа бәдән мәшиқлириниң тәсири. Булҗуң сүрәтлик ишлигәндә организмниң кислородни истимал қилиши мәлум бир вақит арилиғида әмәс, дәрру ашиду. Мәсилән, организмда кислородниң йетишмәслиги – кислородлуқ тапчиллиқ дәрру пәйда бо-

лиду. Бу штангини көтириш, ядро ташлаш, қисқа вә жирақ арилиққа жүгрәш (спринт) вә б. бәдән мәшиқлиридә йүз бериши мүмкин. Бу чағда биринчи секундта аэроблуқ җәриянни толуқтуридиған анаэроблуқ җәриян башлиниду. Шуңа спорт саһасидики көплигән мутәхәссисләр аталған мәшиқ түрлирини *анаэроблуқ* дәп атайду.

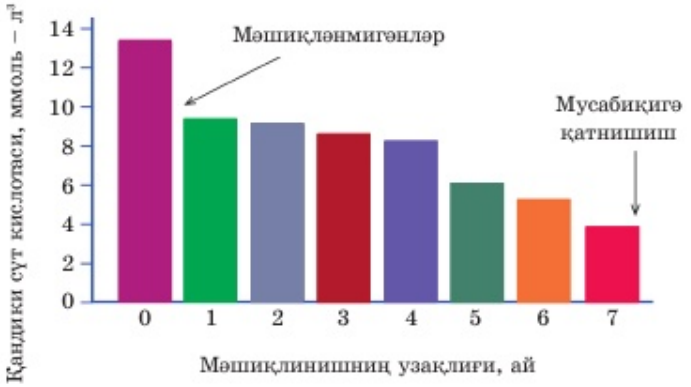
Аэроблуқ дәп организмға жүклимә пәйдин-пәй чүшидиған спорт түрлири – үзүш, оттура арилиққа жүгрәш, велоспорт, футбол, теннис вә б. ятиду. Бу чағдиму кислородлуқ тапчиллиқ пәйда болиду, бирақ у жүклимидин кейин 10 – 20 секундта шәкиллиниду. Аэроблуқ җәриян йетәрсиз болғанда организмни энергия билән тәминләш үчүн нәпәс елиш иштикләп, адәм һасирашқа башлайду.

«Анаэроблуқ» һәм «аэроблуқ» спорт түри билән шуғулланғанда, мәҗбурий рәвиштә һәр икки җәриян йүз бериду. Уларниң энергияси булҗуңниң ишиға сәрип қилиниду. Пәрқи – қан вә булҗуң һүҗәйрилиридә сүт кислотасиниң жиғилиш вақтиға бағлиқ (25-рәсим).

Аэроблуқ вә анаэроблуқ нәпәс елишқа чарчаш җәриянинин муна-сивити. Булҗуң һүҗәйрилиридә сүт кислотасиниң жиғилишиға бағлиқ чарчаш бәлгүлири пәйда болиду. Көпчилик узақ вақитлиқ мәшиқтин кейин, булҗуңниң бирнәччә күн ағришини сүт кислотасиниң жиғилиши дәп һесаплайду. Һәқиқәттә ундақ әмәс. Жүклимидин кейин, нәпәс елиш вә жүрәк қисқиришиниң чапсанлиғи нормал болғанда, кислородлуқ тапчиллиқ йоқайду. Бу чағда сүт кислотасиниң қалдуғи АТФ синтезиға энергия берип, парчилиниверiду. Униң башқа бәлиги полимерлинип,



25-рәсим. **Сүт кислотасиниң (лактата) парчилиниши**



26-рәсим. **Мәшиқләнгән вә мәшиқләнмигән адәмләрниң булҗуңлирида сүт кислотасиниң жиғилиши**

авал глюкозиниң, кейин гликоген синтезиға қоллинилиду. Һәтта бәк қийин жүклимидин кейинки сүт кислотасиниң (лактата) парчилиниши 1 сааттин ашмайду.

Адәм организми аддий «әмгәк тәхсимати» сүпитидә энергия елишниң аэроблуқ вә анаэроблуқ йоллирини пайдилиниду дейиш натоғра. Сәвәви аэроблуқ җәриян энергетикилиқ җәһәттин хелила үнүмлүк, чүнки кислородлуқ тапчиллиқниң орнини толтурушқа қаритилған иманқәдәр барлиқ физиологиялик вә биохимиялик механизмлар қошулиду. Мәсилән, бәдәнгә чүшкән жүклимидин адреналин ишләпчиқирилиду, симпатикилиқ әсәб системиси паал болиду. Нәтиҗидә бронхиолилар кәңийип, нәпәс елиш вә жүрәк соқуш иштикләйду, томур диаметриниң өзгириши һесавиға булҗуңда қан еқими яхшилиниду. Умумән организм энергия истимал қилишниң вә мувапиқ һалда кислород елиш һәм қоллинишниң башқа күчлүк дәриҗисигә өтиду.

Бу механизмлар мәшиқләнгән адәмләрдә яхши байқилиду (26-рәсим).

Мәлум бир спорт түри билән мәшиқлинидиған адәм организми мошундақ жүклиминиң һәммисигә маслашқан. Мәсилән, футболчилар билән хоккейчилар арилаш спорт түри билән мәшиқләнсә, «энергетикилиқ муәммани» сәзмәйду. Улар «организмниң энергетикилиқ төзүмчанлиқ» җәһәттин әмәс, спортлуқ техникилиқ нуқтәий нәзәрдин тәйярлиғи пәриқлиниду.

Булҗуң талалири (миоцитлар), чарчаш җәрияни, сүт кислотаси (лактата), адреналин, организмниң энергетикилиқ төзүмчанлиги.

Билиш вә чүшиниш

1. Булҗуң чарчишиниң үч сәвәвини тәрипләңлар.
2. Немә үчүн бәдәнгә жүклимә чүшкәндә организмда сүт кислотаси жиғилишқа башлайдиғанлиғини чүшәндүрүңлар.

Қоллиниш

1. Булҗуңниң чарчиши, бәдән жүклимиси вә организмда энергия елиш җәриянлири арисидики мунасивәтни еniқлаңлар.
2. Полицейлар, һәрбий хизмәткарлар, пәвқуладдә әһвал хизмәткарлири үчүн спортлуқ мәшиқләр мәшҗбурий рәвиштә аэроблуқ вә анаэроблуқ мәшиқләрдин ибарәт екәнлигини молҗалаңлар.

Тәһлил

1. Графикни тәһлил қилип, (25-рәсимгә қараңлар), адәм организмини энергия билән тәминләшкә бәдән мәшиқлири қандақ тәсир қилидиғанлиғини еniқлаңлар.
2. «Бәдән жүклимиси пәйтидики организм» намлиқ схема сизиңлар. Схемида мундақ аталғуларни пайдилиниңлар: *«глюкоза, гликоген, сүт кислотаси, АТФ, карбонат гази, кислород, су, қан, булҗуң, бәғир, аэроблуқ җәриян, анаэроблуқ җәриян»*.

Синтез

1. Организмда қандақ вә немә үчүн кислородлуқ тапчиллиқ шәкиллинидиғанлиғини тәһлил қилиңлар. Организм уни қандақ йоқитишқа интилиду?
2. Критерийлар бойичә спорт түрлириниң энергетикилиқ алмишиш алаһидиликлирини системилаңлар. «Анаэроблуқ» түрлири булҗуң күчини, «аэроблуқ» түри төзүмчанлиқни риважландуриду дәп биртәрәплимә ейтишқа боламду?

Баһалаш

1. Жүрәк-қан томурлар системисини умумий мәшиқләндүрүш үчүн қандақ спорт түрлири әвзәл екәнлиги тоғрилиқ реферат йезиңлар.
2. Баһалаңлар.

1. Чоң мусабиқә алдида қиддий мәшиқлиништә көрсәткүчлири охшаш спортчилардин сүт кислотасиниң мөлчәрини еniқлаш үчүн қан алидиғанлиғи мәлум. Мошу көрсәткүч асасида спорттики келәчиги һәққидә хуласә чиқиришқа боламду? Бу қайси спорт түрлири үчүн зәрүр?
2. Противогаз, комбинезон, өтүк, пәләй кийип, чәклик илдамлиқ билән 5 км арилиққа жүгригәндә, һәрбий хизмәткар организмида қандақ җәриян йүз бериду?

7-бөләк. БӨЛҮП ЧИҚИРИШ

§18. Нефронның түзүлүши вә хизмити

Оқуш мәхсити: нефронның түзүлүши билән хизмитини тәрипләш; фильтрация вә сүйдүкниң түзүлүш җәриянлирини тәрипләш

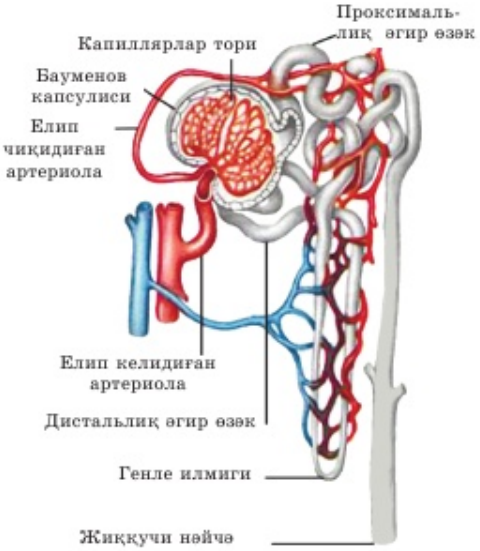
Нефрон дегинимиз немә? У қандақ икки бөләктин ибарәт? Сазаң қурутниң бөлүп чиқириш нәйчилири билән адәм нефрони арисида қандақ мунасивәт моҗут? Сүзүлүш, реабсорбция, биринчи вә иккинчи қетимлиқ сүйдүк дегинимиз немә? Бу чүшәнчиләр бир-бири билән қандақ бағланған?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 31-параграфни, 8-синип дәрислигидин 28-параграфни тәкрарлаш керәк.

Нефронниң түзүлүши вә хизмити өз ара зич бағланған. *Нефрон* – адәм вә башқа омуртқилиқларниң тәркивий һәм хизмәтлик бирлиги. Нефрон кәңәйтилгән бөләк – *капсулидин* (у капиллярлар түгүнини өз ичигә алидиғандәк) вә *әгри бөрәк өзәкчисидин* ибарәт (27-рәсим). Бирақ пәқәт сүт әмгүчиләр билән адәмдә нефрон узун *әгир өзәктин* ибарәт. Алаһидә эпителий һүҗәйрилириниң бир қәвитидин түзүлгән нефрон теми муһим хизмәт – қан тазилашқа қатнишиду.

Ультрасүзгүч яки *аддий сүзгүч* – бу *биринчи қетимлиқ сүйдүк түзүлүш* җәрияни. Йәни қанниң суюқ бөлиги плазминиң капиллярлар түгүнидин нефрон капсулисиға чүшүши. Әгәр бөрәк сақ болса вә бөрәк капсулисиниң эпителий һүҗәйрилири зәхимләнмисә, улар нефрон ичигә һечқачан қан һүҗәйрилирини, плазма белоклирини (фибриноген, альбуминлар, антитән вә б.) өткүзмәйду. Барлиқ ушшақ глюкоза, тузлар (NaCl вә б.), ионлар, мочевина (сүйдүк тәркивидә болидиған кристалл мадда), витамин охшаш асан ерийдиған молекулилар билән суниң өзиму бөрәк капсулисиниң ичигә чүшүп, андин бөрәк өзәкчисигә еқип кетиду.

Сүзүш җәрияни йүз беридиған муһим сәвәп – түгүн капиллярлирида жуқури бесим болиду. Қан бу капиллярларға кәң артерия бойичә чүшүп, тар артерия бойичә чиқидиғинини ядимизға чүширәйли. Бу ушшақ томур-



27-рәсим. **Нефронниң түзүлүши**

ларда жуқури бесим пәйда болидудә, маддиниң ушшақ молекулилирини капиллярлар теми вә нефрон капсулисиниң эпителий hүҗәйрилири арқилиқ иштирип чиқириду. Капсула ичигә өтидиған зәрриләрниң диаметри 30 мм-дин ашмайду. Мошу җәриянниң микроскопиялик мөлчәрини көрситиш үчүн *аддийла сүзүлүш әмәс*, ***ультрасүзүлүш*** дәп атайду.

Ультрасүзүлүш капиллярлардики қанниң жуқури гидростатикилиқ бесими арқилиқ тәминлиниду дәп ойлиғанму тоғра әмәс. Бу җәриянда зарядлөнгән зәрричиләрниң hәр түрлүк потенциалиму, бөрәк капсулиси hүҗәйрилириниң мембранисида болидиған бәтлик қурулмиларму муhим роль ойнайду. Йәни ультрасүзгүч көплигән биологиялик hадисиләр охшаш аддий физикилиқ җәриянлардин мурәккәп болиду.

Абсорбция вә хилланған реабсорбция. ***Абсорбция*** – қандақту бир мадда молекулилириниң мәлум бир «чегарида» жиғилиши.

Абсорбция җәриянини асан тәсәввур қилиш үчүн аддий мисални қараштурайли: салфеткини су төкүлгән үстәл үстигә қояйли. Су сиңирилидудә, униң бетиниң мәйдани азийиду йә йоқайду. Бу салфетка болмиса, дәрру hорлинип кетидиған әтрап hаваға әмәс, су молекулилириниң салфеткидики абсорбциясигә мисал болуп hесаплиниду. Су салфетка талалириниң бетигә абсорбцияләнди, мошу сиңирилгән hалдин hаваға пәйдин-пәй hәм хелила аста hорлиниду.

Нефрон ичидики абсорбция – әгир өзәккә чүшкән молекулиларниң қанға бармай туруп топлиниши.

Реабсорбция – кәйнигә сиңириш (шораш) җәрияни, йәни нефронға, қан еқимиға чүшкән маддиларни кәйнигә қайтуруш. Әң авал қанға су билән глюкоза қайтиду. Ядиңларда болса, 150 – 170 литр *биринчи қетимлиқ сүйдүктин* реабсорбция нәтиҗисидә бари-йоқи 1,5 литр *иккинчи қетимлиқ сүйдүк* қалиду (3-җәдвәл). Демәк, бөрәкләр қанға тәвлүгигә 148,5 – 168,5 литр суюқлуқни қайтуруши керәк. Бу җәриян *реабсорбция* дәп атилиду.

3-җәдвәл

Биринчи вә иккинчи қетимлиқ сүйдүкниң тәркиви

Маддилар нами	Қан плазмиси	Биринчи қетимлиқ сүйдүк	Иккинчи қетимлиқ сүйдүк	Бирничи вә иккинчи қетимлиқ сүйдүкниң нисбити
Мочевина	0,03	0,03	2,0	65 hәссә көп
Сүйдүк кислотаси	0,004	0,004	0,05	12 hәссә көп
Глюкоза	0,01–0,15	0,01–0,15	–	сүйдүктә болмайду
Калий	0,2	0,02	0,15	7 hәссә көп
Натрий	0,32	0,32	0,35	тәхминән шундақ

Сүзүлүш вә **кәйнигә сүзүлүш сәвәплири** рошән байқилиду. *Сүзүлүш* җәрияни болмиған әһвалда, *бириничи қетимлиқ сүйдүк* түзүлмәйду. Барлиқ шлак қанда қелип, организм өзлүгидин зәһәрлиниду. *Кәйнигә сүзүлүш* болмиса, адәм организми суюқлуқ билән пайдилиқ маддиларни (глюкоза, ионлар, витаминлар, тузлар вә б.) йоқитип, сусизлиниду.

Нефрон, әгир бөрәк өзәкчиси, капсула, бириничи қетимлиқ сүйдүк түзүлүш, иккинчи қетимлиқ сүйдүк түзүлүш, плазма, ультрасүзүлүш, реабсорбция.

Билиш вә чүшиниш

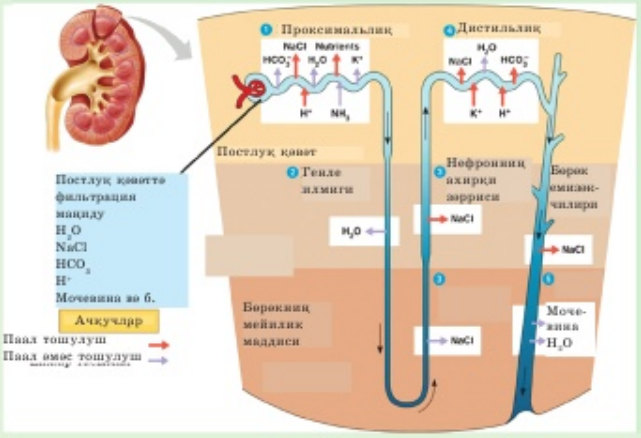
1. Нефрон капсулиси билән әгир өзәк немә үчүн керәк екәнлигини чүшәндүрүңлар.
2. Сүзүлүш (ультрасүзүлүш) вә кәйнигә сүзүлүш, реабсорбция җәриянлириға еиқлима бериңлар.

Қоллиниш

1. Нефрон зәррилири вә уларда йүз беридиған җәриянлар арисидики мунасивәтни еиқлаңлар.
2. Адәттики физикилиқ абсорбция вә бөрәк өзигидики реабсорбция җәриянлирини селиштуруңлар.

Тәһлил

1. Қан плазмиси, биринчи вә иккинчи қетимлиқ сүйдүк тәркивини тәһлил қилиңлар. Улардики пәриқләрниң шәкиллиниш сәвәплирини еиқлаңлар вә уларниң физиологиялик әһмийитини тәрипләңлар.
2. Мону рәсимдә қандақ җәриян тәсвирләнгән? Нефронниң һәр түрлүк зәррилиридә йүз бериватқан җәриянларниң пәрқини атаңлар.



Синтез

1. Сүзүлүш җәриянининң тохташ вә кәйнигә сүзүлүш җәриянининң моделини ясаңлар. Уларниң һәрқайсиси бузулғанда мүмкин болидиған барлиқ йеқимсиз җәриянларни молҗалаңлар.
2. Өзләштүргән билимиңларни пайдилинип, пикирни тәкшүрүңлар: «Биринчи қетимлиқ сүзүлүштә нефрон капсулисида қанниң барлиқ суюқлуғи тәхминән 50 һәссә болидекән. Йәни қанниң барлиқ суюқлуғи бөрәктә һәрбир 30 минутта тазилиниду». Униң үчүн һесаплашларни жүргүзүңлар. Адәм организмидики умумий қан мөлчәридин униң суюқ бөлиги – плазмини еливетиңлар. Бир тәвлүктә түзүлидиған биринчи қетимлиқ сүйдүк мөлчәрини плазма мөлчәригә бөлүңлар. Елинған нәтиҗини тәвлүктики саат саниға бөлүңлар. Алған мәлуматиңларни мәтиндә берилгән миқдарлар билән селиштуруңлар. Биринчи қетимлиқ сүйдүкниң әң аз вә әң көп көрсәткүчлирини пайдиланса, җавап қандақ өзгириду?

Баһалаш

1. «Сүзүлүш вә сүйдүкниң түзүлүш җәриянлирини тәрипләш» дегән йәкүнниң асаслиғини баһалаңлар. Бу чүшәнчиләрни ажритишқа боламду?
2. Қошумчә әхбарат мәнбәлирини пайдилинип, нефрон һүҗәйрилиридә йүз беридиған җәриянлар тоғрилиқ хәвәр йезиңлар.

§19. Бөрәк ишиға тәсир қилидиған амиллар

Оқуш мәхсити: бөрәк ишиға тәсир қилидиған амилларни тәрипләш

Тәсир қилғучи амиллар дегинимиз немә? Бөрәк ишиға қаттиқ соғ тегиш, тузлуқ тамақ, һәрхил әзаларниң, мәсилән, нәпәс елиш әзалириниң жуқумлуқ ағриқлири қандақ тәсир қилиду? Нефрон капсулиси эпителийниң бирнәччә һүҗәйриси бузулса, немә йүз бериши мүмкин?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 28-параграфни, 8-синип дәрислигидин 31-параграфни тәкрарлаш керәк.

Бөрәк ишиға тәсир қилидиған амиллар хилму-хил. Бөрәк ишиға яшаш тәрзи, әтрап шараити вә қандақту бир ағриққа майил болушниң ирсий (нәслий) яки әксинчә күчлүк иммунитет тәсир қилиду. Умумән бу параграфта биз бөрәк ишиға йеқимлиқ вә йеқимсиз тәсир қилидиған амилларни қараштуримиз. Бу бөлүп чиқириш системиси әзалири ишиниң бузулушиниң алдини елишқа имканийәт бериду.

Тамақлиниш рациони бөрәккә, умумән пүткүл организм ишиға беваситә тәсир қилиду. Бөрәкләр арқилиқ организмға тамақ билән биллә чүшкән маддиларниң бир бөлиги чиқирилиду. Биринчи новәттә орга-

низм истимал қилидиған су билән туз нисбитигә әһмийәт бериш керәк. Һәтта азирақ сусизланғанниң өзидә жүрәк билән бөрәкләргә жүклимә чүшиду. Сәвәви хелила зич һәм йепишқақ қанни жүрәкниң һайдишиға көп күч лазим. Қанниң йепишқақлиғи жүрәкниң қолайлиқ артерия-лик бесимни сақлаш иқтидарини төвәнлитиду. Бөрәкләрдики қан бесими ультрасүзүлүш жәриянинiң асаси екәнлиги ядиңларда болса керәк. Шуңа қан тәркиви билән зичлиғидики һәрқандақ нормидин еғиши һәм бөрәкләрдики қан бесиминиң өзгириши уларниң ишиға сәлбий тәсир қилиду. Болупму язниң иссиқ күнлири су ичишни күзитип, өз вақтида сусизлинишниң алдини елиш һаҗәт.

Қан плазмисидики турақлиқ *туз тәркиви* организм һаятлиғиниң мәҗбурий һалити болуп һесаплиниду. Тузниң турақлиқ тәркивини сақлашни, биринчи новәттә бөрәкләр әмәлгә ашуриду. Шуңа тоғра тамақлиниш рационини сақлаш бәк муһим, йәни тәвлүгигә 15–25 граммдәк туз (бәдән жүклимисигә, ичкән суюқлуқ мөлчәригә вә әтрап муһит температурисиға бағлиқ) пайдиланған хоп. Тузлуқ вә аччиқ тамақ бөрәк ишиға әкси тәсир қилиду. Тузлар суни көп бағлаштурушқа сәвәп болидудә, уни организмда тутуп туриду. Демәк, бөрәкләргә ошуқ тузлар-нила әмәс, тузлуқ тамақтин кейин ичидиған ошуқ суниму чиқиришқа тоғра келиду.

Бәзибир мәһсулатларниң тәркивидә еримайдиған тузлар болиду, улар бөрәкләрдә жиғилип, ақивәттә сүйдүк йолиға таш торилиш ағриғиға сәвәп болуши мүмкин. Униң тоғрилиқ кейинки параграфта ейтилиду.

Соғ тегиш бөрәк ишиғила әмәс, барлиқ бөлүп чиқириш системисиғиму йеқимсиз тәсир қилидиған бир амил. Тапандин соғ өтүш, бәл вә ямпашқа соғ тәккүзүш наһайити хәтәрлик. Қан айлиниш алаһидилигигә бағлиқ совуған қан бөрәккә чүшүп, һәрхил ағриқларға дучар қилиду.

Соғ тегиш жәрияни ағриқ жәриянлири охшаш йошурун һалда өтүши мүмкин. Күн патқанда, ташқа яки йәргә олтарған адәм температуриниң қандақ төвәнлигинини байқимай қалидудә, соғ тәккүзүвалиду. Күн совуғанда мәвсумға мувапиқ кийиниш шәрт. Бәлни йепип туридиған кийим кийиш керәк. Язлиғи соғ суда узақ чөмүлүшкә болмайду.

Бөрәк ишида пәйда болидиған муәммалар байқалғанда, дохтурға көрүнүп, анализға қан тапшуруш һаҗәт. Адәттә соғ тегишни дәрру қан билән сүйдүкни анализға өткүзүп, диагноз қоюшқа болиду.

Дорилиқ препаратларму бөрәк ишиға йеқимсиз тәсир қилиду. Әгәр һәрқандақ дориниң медицинилиқ қоллиниши бойичә көрсәтминиң *фармакокинетика* бөлигини оқусаңлар, дора организмдин бөрәкләр билән беғир арқилиқ чиқирилиду дегән йезиқни оқуйсиләр. Шуңа дорини дохтурниң мәслиһитисиз қоллинишқа болмайду.

Узаққа созулған (бронхит, тонзилит вә б.) вә *жуқумлуқ* (жириңлиқ ангина) ағриқлар пүткүл организмни зәһәрләйду. Ағриқ пәйда қилидиған микробларниң һаятлиқ паалийити нәтиҗисидә уларниң барлиқ зәһири (токсини) вә организмниң һаятини йоқатқан һүҗәйрилирила қанға чүшиду. Бөрәкләр қанни зиянлиқ маддилардин тазилашқа җавап бериду. Әлвәттә, бөрәкләр – алаһидә биологиялик сүзгү. Улар организмдин һәрқандақ токсинни чиқиришқа тиришиду. Бирақ сақ организмға хас әмәс ошуқ зәһәрни сүзгәндә, бөрәк һүҗәйрилири зәхимлиниши, һәтта һаятини тохтитиши мүмкин.

Шуниң билән биллә қан яки лимфа арқилиқ бөрәккә зәһәрла әмәс, инфекция қозғиғучларму чүшүши мүмкин. Мәсилән, һәрқандақ жириңлиқ ағриқларни пәйда қилидиған микроорганизмлар көпийип, бөрәк тоқулмисида яллуғлиниш очиғини туғдуруши еһтимал.

Бөрәк иши, тамақлиниш рациони, тузниң турақлиқ тәркиви, физиология, биологиялик сүзгү.

Билиш вә чүшиниш

1. Бөрәк ишини бузидиған йеқимсиз амилларни атаңлар.
2. Немишкә өсүмлүк тәхлит тамақни көпирәк пайдилиниш керәклигини чүшәндүрүңлар.

Қоллиниш

1. Тамақлиниш рациони, су вә тузни истимал қилиш бөрәк хизмитиниң арисидики мунасивәтни еniқлаңлар.
2. Бөрәк иши билән дорилиқ препаратларни қоллиниш арисидики мунасивәтләрни чүшәндүрүңлар.

Тәһлил

1. Бөрәк ишиға йеқимлиқ вә йеқимсиз амилларниң тәсирини схема көрүнүшидә тәсвирләңлар.
2. Дорилиқ препаратларни назарәтсиз қолланғанда садир болидиған бөрәк ишиниң начарлаш сәвәплири билән механизмлири организмда созулидиған инфекцияниң болуши тоғрилиқ пикриңларни ейтиңлар. Мошу амилларниң йеқимсиз тәсириниң охшашлиғи билән пәрқи немидә?

Синтез

1. Немә үчүн бөрәк һаятлиқ үчүн муһим өза болуп һесаплинидиғанлиғини тәһлил қилиңлар. Беғир, бөрәк, жүрәк вә өпкә хизмити бир-бири билән өз ара қандақ бағланған? Критерийлар бойичә системиланлар.
2. Бөрәкниң физиологиялик сағламлиғини сақлаштики тоғра тамақлиниш ролини баһалаңлар.

Баһалаш

1. Организмда инфекцияниң созулған очиғиниң болуши мәҗбурий рәвиштә нефрон хизмитиниң начарлишиға елип келәмду? Жававиңларни асаслаңлар.
2. Бөлүп чиқириш системисиға бағлиқ саламәтликни сақлаш бойичә тәклипләрни тәвсийә қилип, муһакимә қилиңлар.

§20. Бөлүп чиқириш системисиниң гигиениси

Оқуш мәхсити: бөрәк вә сүйдүк чиқириш системиси ағриқлириниң алдини елиш йоллирини чүшәндүрүш

Өткән параграфта оқуған мәлуматларни қисқичә ейтип бериңлар

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, мошу дәрисликниң 19-параграфини тәкрарлаш керәк.

Бөрәк вә башқа сүйдүк чиқириш әзалириниң ағриқлири *адәм организми үчүн хәтәрлик.* Биз сүйдүк чиқириш әзалиридики кәң таралған үч ағриқни қараштуримиз.

Пиелонефрит – бөрәкниң яллуғлиниши. Пиелонефрит билән ағриғанда бөрәк тоқулмилириға патогенлиқ бактерияләр киридудә, у йәрдә көпийишкә башлайду. Шундақ қилип, нефрон һүҗәйрилирини йоқитиду вә яллуғлитиду. Бактерияләр бөрәккә һәрхил йоллар арқилиқ чүшүши мүмкин. Бу башқа әзалардин бөрәккә қан яки лимфа арқилиқ чүшкән ағриқ қозғиғучилар болушиму еһтимал.

Пиелонефритқа сүйдүкни сақлаш, униң сүйдүк йолидин бөрәк жамиға (лоханка) қайтурулуши сәвәп болиду. Бу бөлүп чиқириш әзалирида зиянлиқ микробларниң көпийишигә тәсир қилидудә, пиелонефритқа елип келиду. *Алдини елиш чарә-тәдбирлиригә:* бөрәк ағриғиниң дәсләпки бәлгүлири байқилишқа башлиғанда, уролог дохтурға көрүнүш лазим.

Шуниң билән биллә *«өрлигүчи инфекция»* (восходящие инфекции) бар. Улар бөрәктин төвәндә орунлашқан чиқириш әзалирини: сүйдүк чиқириш өзигини, сүйдүк йолини (мочеточник), довсунни зәхимләйду. Бу зиянлиқ микроорганизмлар пәйдин-пәй жуқури көтирилип, бөрәккә йетиши мүмкин. *Алдини елиш чарә-тәдбирлиригә:* сүйдүк чиқириш әзалириға зиянлиқ микрорганизмларниң чүшүшигә йол қоймаслиқ. Мәсилән, язлиғи паскина тәбиий су һавузиға чөмүлмәслик, дәл вақтида гигиенилиқ чариләрни орунлаш, медикаментозлуқ давалашта стерильликни қәтъий сақлаш вә б.

Цистит – довсунниң жуқумлуқ яллуғлиниши. Адәттә цистит икки сәвәпкә бағлиқ пәйла болиду: 1) умумән организмға яки пәқәт бөлүп чиқириш әзалириға соғ тегиш; 2) довсундики өрлигүчи инфекция. Әгәр уларниң бири пәйда болса, иккинчисини асан туғдуриду. Цистит билән пиелонефрит бир-биригә бағлиқ ағриқлар. Цистит бәлгүлири рошән байқилиши мүмкин, пиелонефрит йошурун өтиду. Шуңа цистит ағриғиға гуманланғанда пиелонефритни ениқлаш үчүн тегишлик анализларни тапшуруш зөрүр. *Алдини елиш чарә-тәдбирлири:* бөлүп чиқириш әзалириға инфекцияниң киришини вә организмни соғ тегиштин сақлаш (болупму бәлгә, тәнниң төвәнки тәрипигә соғ тегиш вә тапандин соғ өтүш). Бөлүп чиқириш әзалири ишиниң бузулушида һәрқандақ бәлгү пәйда болғанда, дәрру дохтурға қарилиш керәк.

Умумий гигиенилиқ тәләпләргә: организмда инфекция очиғи пәйда болғанда, дәрру дохтурниң күзитишидә давалиниш. Башқа әзаларда қозғиғучларниң йоқлуғиға көз йәткүзүш үчүн, лазим анализларни тапшуруш һаҗәт.

Сағлам һаят тәрзигә әмәл қилип, системилиқ рәвиштә спорт билән шуғуллинип, имканқәдәр физиотерапевт дохтуриниң күзитишидә бәдәнни чиниқтуруп; рәһий зәрдапқа учримай, уйқу вә тетиклик режимини (7 – 8 саат ухлап) сақлап, витаминлиқ тамақлинишни назарәт қилиш вә б.

Бөрәккә таш торилиш ағриғи – бөрәккә еримайдиған тузлар зәррилириниң (кальций оксалати – щавель кислотасиниң тузлири) шәкиллиниши. Бөрәк пирамидилирида түзүлгән еримайдиған тузларниң зәррилири бөрәктиму, бөрәк жамидиму, сүйдүк йолидиму жиғилиши мүмкин (28-рәсим).

28-рәсим. **Таш торулуш ағриғиниң тәрәққий етиши**

Бу хәтәрлик әһвал сүйдүк чиқишиниң қийинлишишиға, униң туруп қелишиға дучар қилиду. Нәтиҗидә организм давамлиқ өзлүгидин зәһәрлиниду. Шуниң билән биллә пиелонефритму йетилиши мүмкин. Сүйдүк йолиға таш торилиш ағриғиниң алдини елиш үчүн яңақ, клубника, шоколод вә б. татлиқ таамларни, шпинат, данлиқ зираәтләр вә С витаминини чәкләш һаҗәт. Аскорбин яки башқа органикилиқ кислоталарниң ошуқ миқдари еримайдиған арилашмиларниң түзүлүшигә елип келиши мүмкин.

Бөрәк арқилиқ белокларниң парчилиниш мәһсулатлири чиқирилидиғанлиғини инавәткә алсақ, тамақ пәқәт белоклуқ мәһсулатлардин ибарәт болмаслиғини назарәт қилиш керәк. Гөшни белиқ, могу, деңиз мәһсулатлири билән алмаштуруп турған хоп.

Бөрәк ишиға өсүмлүкләрдин тәйярланған тамақ йеқимлиқ тәсир қилиду. Уларға: үзүм, тавуз, қапақ лаза, самсақ, спаржа, почақ, қилияш (укроп), хорма, помидор, алича, қараөрүк, сәвзә вә б. ятиду (29-рәсим).

Тәңпуңлаштурулуп тоғра тамақлинишқа тәвсийә қилинған озуқ-түдүк түрлири

Зиянлиқ таам түрлири

29-рәсим. **Тоғра тамақлиниш – саламәтлик капалити**

Пиелонефрит, цистит, бөрәккә таш торилиш, кальций оксалати, сүйдүк йоли, зиянлық таамлар.

Билиш вә чүшиниш

1. *Цистит, пиелонефрит, өрлигүчи инфекция, сүйдүк йолиға таш торилиш* ағриғи дегинимиз немә?
2. Немә үчүн «С витаминини» назарәтсиз узақ вақит пайдилинишқа болмайду? Чүшәндүрүңлар.

Қоллиниш

1. Цистит вә пиелонефрит ағриқлириниң пәйда болуш сәвәплири билән уларниң алдини елиш чарә-тәдбирлирини еniқлаңлар.
2. Сүйдүк йолиға таш торилиш ағриғиниң алдини қандақ елишқа болиду? Тәрипләңлар.

Тәһлил

1. Мундақ: ангина вә чиш кариеси; өрлигүчи инфекция, цистит билән пиелонефрит ағриқлириниң арисидики мунасивәтни схема көрүнүшидә тәсвирләңлар.
2. Бу ағриқларниң арисидики пәриқни көрситиңлар. Аталған ағриқларниң пәйда болуш сәвәплиригә бағлиқ алдини елиш чарә-тәдбирлирини еniқлаңлар.

Синтез

1. Бөлүп чиқириш әзалирини сақлаш һәққидә эссе йезиңлар.
2. Мундақ әһвалниң моделини ясаңлар: «адәмдә мундақ бәлгүләрниң бири пәйда болди – бәл әтрапиниң ағриши, сүйдүк чиқишниң қийинлишиши яки ағриши; ағизниң қуруп кетиши, уссаш, ишшиқ, болупму уйқудин кейин ишшип кетиш». Бу адәмгә қандақ мәслиһәт бәрәттиңлар?

Баһалаш

1. Бөлүп чиқириш әзалири үчүн сағлам һаят тәрзини сақлаш қанчилик муһим? Баһалаңлар.
2. Мундақ тәтқиқатларниң мәнасини баһалаңлар: «АҚШтики муниципаллиқ ағриқханиларда 11 миң һәмширинiң саламәтлигини 4 жил давамида күзитиш арқилиқ бөрәк ишиниң бузулуши ухлаш вақтиға беваситә бағлиқ екәнлиги еniқланди. Мәсилән, 3 айдин көп вақит тәвлүгигә 7 сааттин аз ухлиған адәмдә бөрәк ағриқлири еniқланған. Шундақла уйқу режимиға әмәл қилған адәмләрдә бөрәк ишиниң бузулуши болмиған».

§21. Жанлиқ организмларниң бөлүп чиқириш мәһсулатлири

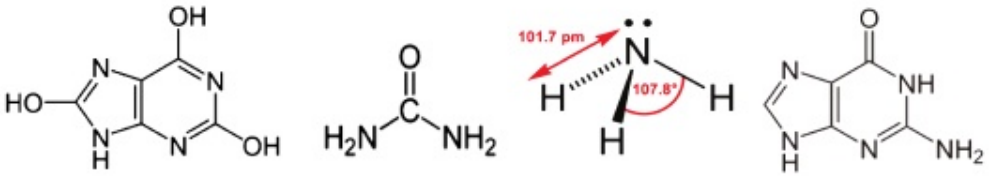
Оқуш мәхсити: һәрхил организмниң макан муһити билән мадда алмишишниң ахирқи мәһсулатлири арисидики мунасивәтни еniқлаш

Өзәңларға тонуш һайванат класси билән типлириниң бөлүп чиқириш әзалирини атаңлар. «Жиғиш бөриги» яки «майлиқ җисимлар» дегинимиз немә? У һайванларниң қандақ топиға хас? Адәмдә сүйдүк билән биллә белоклар парчилинишиниң қандақ ахирқи асасий икки мәһсулати бөлүниду? Уларниң ичидә асасийини бөлүп көрситишкә боламду? Тәр немә үчүн бөлүниду? Бөлүнидиған тәр вә сүйдүк мөлчәри арисида өз ара мунасивәт барму?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 31-параграфни; 8-синип дәрислигидин 28-параграфни тәкрарлаш керәк.

Аммиак, мочевина, сүйдүк кислотаси парчилинишниң ахирқи мәһсулатлири. Тәркивидә азот бар мошу органикилиқ маддиларниң һәммиси химиялик вә физикилиқ хусусийәтлири бойичә пәриқлиниду. Мәсилән, формулиси $C_5H_4N_4O_3$ (30-рәсим) *сүйдүк кислотаси* – кристаллиқ мадда.

Мочевина билән амиак суюқлуқлар. Униң формулиси – CH_4N_2O (30-рәсим).



Сүйдүк кислотаси Мочевина Аммиак Гуанин

30-рәсим. **Тәркивидә азот бар органикилиқ маддилар парчилинишниң ахирқи мәһсулати**

Аммиак – (униң еритмиси – нашатыр спирти) нормал әһвалда өткүр пурақлиқ. Формулиси нисбий һалда аддий: NH_3. У хелила зәһәрлик, лекин суда яхши ерийду вә су билән яндишидиған һәрқандақ бәт арқилиқ асан өтүп кетиду. Шуңа аммиак суни теҗәшниң һаҗити йоқ һайванларниң ахирқи мәһсулати болуп һесаплиниду.

Жуқурида аталған бирикмиләр «азотлуқ алмишишниң асасий мәһсулатлири» дәп атилиду. Йәни башқа азотлуқ маддиларни бөлидиған һайванларниң айрим топи болиду. Мәсилән, өмчүк тәхлитләрниң һәммиси тәркивидә азот бар пуринлиқ асас – *гуанин* бөлиду. Гуанин барлиқ һайванлардики ДНК тәркивигә киридиғанлиғи ядиңларда болса керәк, амма у өмчүкләрдә азотлуқ (белоклуқ) мадда алмишишниң ахирқи мәһсулатлири $C_5H_5N_5O$ (30-рәсим) болуп һесаплиниду. Көрүнүп турғинидәк, гуанин сүйдүк кислотасиға көпирәк охшайду (азот атоминиң көп мөлчәри вә формулисиниң цикллиқлиғи).

Әгәр һайванларда су чәклик болса, уларниң тоқулмилирида аммиак жиғилмас үчүн, у хелила зәһәрлик әмәс бирикмигә – мочевиниға айлиниду.

Бөлүнүш мәһсулатлириниң әтрап муһитқа беқиндилиғи. Бөлүнүш мәһсулатлири һайван организминиң су билән қандақ тәминлинидиғанлиғиға беваситә бағлиқ. Сүйдүк кислотаси нормал шараитта суда начар ерийдиған, ақ рәңлик кристаллар, бу бөлүнүш мәһсулат түри нәмни теҗәйдиған организмға хас. Йәни уни давамлиқ суюқлуқ тапчиллиғини сезидиған организмлар бөлүп чиқириду. Мошундақ организмларни «һәрқачан су ичкүси келип туриду» дәп ейтишқа болиду. Бу қандақ болғини? Биринчи новәттә, булар – йәрүсти һашарәтләр. Уларниң, болупму чөлдә маканлайдиғанлири нәм тапчиллиғини сезипла қоймай, суюқлуқни тәр билән териси арқилиқ һорландуруш имканийитигиму егә әмәс. Чүнки тениниң үстидики хитинлиқ йепинчиси униңға йол қоймайду. Сүйдүк кислотасини бөлидиған организмларниң йәнә бир типиға йәр беғирлиғучилар кириду. Улар асасән қурғақ һәм иссиқ йәрни маканлиғучилар. Уларниң мүңгүзлүк қасириқлири билән (тимсақларда – қалқанчә, ташпақиларда – савут) йепилған териси суюқлуқни терә арқилиқ бөлүп чиқиришқа тосалғулуқ қилидудә, суни теҗәйду.

Океанда яшайдиған һайванлар су диффузия қануни бойичә һәрқачан әтрапидики хелила тузлуқ муһитни суюлдуруш үчүн, организмдин чиқишқа интилиду. Бундақ организмлар һәрқачан су ичкүси келиватқандәк һәм су ичиду. Бирақ улар туздин қутулуш үчүн, организминиң ичидики суни тузсизландурушқа мәҗбур болиду. Уларниң бөлүп чиқириш мәһсулатлири аз мөлчәрдики концентрлиқ сүйдүк болуши мүмкин. Мәсилән, акулилар бөриги арқилиқ сүйдүкнила әмәс, айқулақлири арқилиқ тузларниму бөлиду. Акулилар айқулақлириниң үстидә океан сүйи билән чайқалмиған туз кристаллирини еniқлашқа болиду. Шуңа «азотлуқ алмишиш мәһсулатлиридин» башқа бөлүнүш җәриянида һайванлар тузларниму бөлүшкә маслишиши керәк екәнлигини чүшиниш шәрт. Организмда уларниң ионлирини вә умумән *электролитларниң* турақлиқ тәркивини сақлайдиғандәк болиду.

Қушларму қаттиқ, концентрлиқ сүйдүгини мошундақ чиқириду. Бирақ барлиқ қушлар қурғақ йәрдә яшап, суни аз ичәмду? Биз тузсиз су һавузи әтрапида уга селип, яшайдиған көплигән қушларни (ғазлар, өдәкләр, фламинго, көккутан, сақиқуш (пеликан) вә б.) билимиз. Шу чағда мәсилә немидә? Бу йәрдә учушқа маслишишқа бағлиқ «салмақниң азийиши» муһим роль ойнайду. «Өзлири билән биллә ошуқ жүк» көтәрмәс үчүн, қушларда довсунниң болмайдиғанлиғи ядиңлардиму? Шуңа организмда түзүлидиған сүйдүк һәҗими уларда чоң болмаслиғи тегиш.

Уни концентрлиқ, кристаллиқ сүйдүк бөлүп чиқириш арқилиқ әмәлгә ашурған асан. Мәсилән, қушларда һәрбир учқанда ошуқ еғирлиқ «ташлиниду». Буниңға клоакида жиғилидиған бөлүп чиқириш мәһсулатлириму (сүйдүк), ботқа көрүнүшидә һәзим қилинмиған озуқ қалдуқлириниңму чиқирилиши ятиду.

Формулидин көрүнүп турғандәк, әң «суюлдурулған» бөлүп чиқириш мәһсулати – аммиак. У көплигән тузсиз су организмлириға хас. Әгәр океанда суюқлуқ әтрапидики тузни суюлдуруш үчүн «организмдин чиқса», у чағда тузсиз су һавузида әксичә болиду. Диффузия қануни бойичә тузсиз су әксичә «организмниң хелә тузлуқ ички суюқ муһитини» (қан, лимфа, тоқулма суюқлуғи) «суюлдуруш» үчүн тәңгә чүшүшкә интилиду. Шуңа тузсиз суда яшайдиған организмларниң бөлүп чиқириш мәһсулати аммиак болуп һесаплиниду. Мәсилән, биологлар «пақа һечқачан су ичмәйду» дәп чеқишиду. Бу йәрдә пақа суни әттәй ағзи арқилиқ ичмәйдиғанлиғи һәққидә ейтиливатиду. Сәвәви суни териси арқилиқ пүткүл тени билән сиңириду.

Хуласиләп ейтқанда, бөлүп чиқириш мәһсулатлириниң типи – *экскретниң* әтрап муһитқа беқиндилиғини жәдвәл көрүнүшидә көрситишкә болиду (4-жәдвәл).

4-жәдвәл

Һаятлиқ муһити	Бөлүп чиқириш мәһсулати (асасий)	Һайванлар	Физиологиялик асаслар
Тузсиз су	Аммиак	Тузсиз су омуртқисизлири, давамлиқ суда яшайдиған һашарәтләр билән қош маканлиқлар, устиханлиқ белиқлар, тузсиз су белиқлири; тузсиз суда йетилидиған һәрхил личинкилар	Суни запасқа жиғишниң һажити йоқ, организм униң тапчиллиғини сәзмәйла, униңдин асан айрилиду
Қуруқлуқ (мөтидил климат), мүмкин су муһити	Мочевина	Сүт әмгүчиләр (көпчилиги) вә адәм, деңиз устиханлиқлири вә барлиқ көмчәклик белиқлар, чоң пақилар (йәр беғирлиғучилар арисидин)	Организм суни аз истимал қилиду, суниң тапчиллиғиниму, ошуқ миқдариниму сәзмәйду
Қуруқлуқ (чөл), тузлуқ су	Сүйдүк кислотаси	Йәр йүзидә яшайдиған һашарәтләр, қушлар, йәр беғирлиғучилар (бәзибир мәлуматлар бойичә чоң көмчәклик белиқлар)	Организм һәрқачан суни теҗәшкә вә аз миқдарда концентрлиқ сүйдүк чиқиришқа мәҗбур

Бирақ жәдвәлдики мәлуматлар бирқәдәр умумлашқан һалда берилгән. Мәсилән, эволюция жәриянида шәкилләнгән һәрбир организм топи әмәлиятта бирқәдәр мурәккәп көрүниду. Мәсилән, устиханлиқ белиқлар топида икки бөлүп чиқириш мәһсулати – аммиак билән мочевина болиду. Тузсиз суда яшайдиған түрләр аммиак бөлүп чиқириду. Деңиз билән океанда яшайдиған организмлар мочевина (ошуқ туздин айрилиш үчүн бәзидә триметиламиноксид $(CH_3)_3$ NO) бөлүп чиқириду. Һәрбир организм түри шу төвәдики башқа яшиғучилар билән риқабәтлигини азайтиш үчүн организмлар аз маканлайдиған вә б. шараитларға маслишишқа интилди. Көплигән түрләрниң личинкилири сулуқ муһитта, чоң особьлири башқа муһитта йетилишкә маслашқан. Мәсилән, бирнәччә түрдә ошуқ тузлар билән экскретларни бөлүш үчүн яки су билән электролитларни (тузларни) теҗәш үчүн қошумчә әзалири шәкилләнди. Шуңлашқа жәдвәлдә берилгән мәлуматларниң умумлашқан тәриплимигә егә екәнлигини, һәрбир еник организм түрини вә чоң особьқа қариғанда башқа муһитта яшайдиған һәрбир еник һаятлиқ циклиниң басқучлирини инавәткә алмайдиғанлиғини әстин чиқармаслиқ лазим.

Мочевина, сүйдүк кислотаси, аммиак, гуанин, экскрет, электролит.

Билиш вә чүшиниш

1. Бирдәк әтрап муһитта яшайдиған организмларда азотлуқ алмишиш мәһсулатлири охшаш болидиғанлиғини чүшәндүрүңлар.
2. Азотлуқ экскрет түрлирини тәрипләңлар. Уларниң организм үчүн муһим хусусийәтлиригә тәриплимә бериңлар.

Қоллиниш

1. Һаятлиқ муһити, организмларниң системилиқ топлири вә азотлуқ алмишиш мәһсулатлири арисидики мунасивәтни еniқлаңлар.
2. Аммиакниң концентрлиқ әмәс, әң «суюқ» сүйдүктә, сүйдүк кислотасиниң әң «зич» (қаттиқ), концентрлиқ сүйдүктә жиғилиш сәвәвини атаңлар.

Тәһлил

1. Организмларни, уларниң һаятлиқ муһитини, суниң чүшүш вә чиқирилиш жәриянлирини, экскрет типи билән бөлүп чиқириш әзалирини схема көрүнүшидә тәсвирләңлар.
2. Һаятлиқ муһити, организмларниң алаһидилиги – йепинчисиниң, бөлүп чиқириш әзалириниң түзүлүши, озуқ типи, нәмниң қолйетимлиқ болуши, учушқа маслишиши азотлуқ мадда алмишишиниң ахирқи мәһсулатини еniқлайдиғанлиғини мисал арқилиқ дәлилләңлар. Өмчүкләр билән чаянлар гуанин бөлиду, гуанин сүйдүк кислотасиниң

қурулмилиқ формулисиға тайинип, шу боғумпутлуқларниң һаятлиқ муһити билән яшишини билип, мошу һадисиниң умумий тенденциягә қариму-қарши яки қариму-қарши әмәслигини дәлилләңлар.

Синтез

1. Өрлигүчи белиқлар, чөл пақиси, жиңналғучлардики чоң особь билән личинка басқучиниң бөлүп чиқириш мәһсулатлири өзгирәмду? Муһакимә қилиңлар.
2. 2012-жили ПГКда қоллинилған «Дуниятонуш» пәни бойичә тапшуруқни муһакимә қилиңлар вә баһалаңлар: «Қайси һайван пути билән су ичиду?» Җавап нусхилири: «ишт, мөшүк, маймун, пақа, қулулә». Тапшуруқни пақиниң әң чоң тән қисми кәйни путлири екәнлигини көздә тутуп, «териси арқилиқ су ичиду» дәп ейтишқа боламду? Мошундақ йәкүн чиқириш дурусму? Жававиңларни асаслаңлар.

Баһалаш

1. Мундақ: «*пойкилоосмослуқ вә гомойосмослуқ һайванлар, гиперосмослуқ вә гипоосмослуқ һайванлар, акула айқулиғиниң хлоридлиқ һүҗәйрилири яки йәр бағирлиғучилар билән қушларниң тузлуқ яки клоака бәзлири, су ичмәйдиган кәсләнчүкләрниң бурун бәзлири, һашарәтләр билән өмчүк тәхлитләрниң майлиқ жисимлири*» дегән чүшәнчиләрни пайдилинип, реферат йезиңлар.
2. Мундақ һадисиниң әһмийитини чүшәндүрүңлар.

– Адәм организми су ошуқ болғанда суюқлитилған(гипотоникилиқ) сүйдүк вә сусизланғанда концентрлиқ (гипертоникилиқ) сүйдүк бөлүши еһтимал. Мошуни рәтләшниң муһим механизмлири әсәбий-гуморальлиқ йол билән тәминлиниду.

– Сүт әмгүчиләрниң ичидә пәқәт төгиниң бөлүп чиқириш мәһсулати – сүйдүк кислотаси.

– Қуш тезиги тәркивидә азот бар баһалиқ оғут. Униң топидики миқдари азирақ ешип кәтсә, өсүмлүкләр һаятлиғини тохтитиду.

– Кенгурулиқ тулумчашқан пүткүл һаятида сусиз яшиши мүмкин. Бирақ мошуниңға иқтидарлиқ чөл кәсләнчүгидин пәрқи, у янтақ йопурмиғи билән әмәс, қуруқ дан билән озуқлиниду.

8-бөләк. КООРДИНАЦИЯ ВӘ РӘТЛИНИШ

§22. Нейронларниң түрлири вә хизмити, синапс билән медиатор

Оқуш мәхсити: әсәб һүҗәйрисиниң түзүлүши вә хизмити арисидики өз ара мунасивәтни орнитиш. Әсәб тоқулмилири вә униң тәркивий бөләклириниң хизмитини тәһлил қилиш

Нейрон дегинимиз немә? У қандақ бөләкләрдин ибарәт? Дендритлар билән аксонлар импульсларни қәйәргә бериду? Уларниң сани нәччә? Түзүлүшидә қандақ пәриқләр моҗут? Рәңги қандақ? Нейроглия дегинимиз немә? У немә үчүн һаҗәт? Нейрон билән жулунниң ақ вә күл рәң маддилири арисида қандақ мунасивәт бар? Рефлекс доғисиниң тәркивигә қандақ нейрон типлири кириду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 36 вә 40-параграфларни, 8-синип дәрислигидин 2-вә 43-параграфларни тәкрарлаш керәк.

Әсәб тоқулмисиниң хизмити (глиальлиқ һүҗәйриләр). *Нейронлар* – әсәб системисиниң асасий һүҗәйрилири. Қошумчә һүҗәйрилири – нейроглия яки глия (һәмра һүҗәйриләр). Уларниң сани хелила көп. Глиальлиқ һүҗәйриләр нейронларни қоршап, озуқлуқ вә қоғдаш хизмитини атқуриду.

Нейронлар *әсәб импульсини* (аҗиз электр токи яки биохимиялик потенциал тәсир қилишқа иқтидарлиқ. Әсәб импульсини берәләйду (өткүзгүчлүк).

Нейронниң түзүлүши. Һәрбир нейрон тән вә өсмиләрдин ибарәт. Қисқа тармақланған өсмилири – *дендритлар*. Улар бир яки бирнәччә болуши мүмкин. Нейронларниң айрим май пости болмайду. Бу қисқа өсмиләрниң учида мәхсус *«рецептор мембранилири»* болиду, шуниңға бағлиқ қозғиғучи һүҗәйрә тенигә тез өтиду. Йәни әсәб импульси дендритлар бойичә һүҗәйрә тенигә өтиду.

Узун өсмә – *аксон*. Аксонниң хелила бөлиги май тәхлит мадда пости – *миелинда* болиду. Аксон бойичә импульс нейрон-һүҗәйрә тенидин башқа һүҗәйригә (нейрон, миоцит яки бәзлик эпителий һүҗәйрисигә) берилиду.

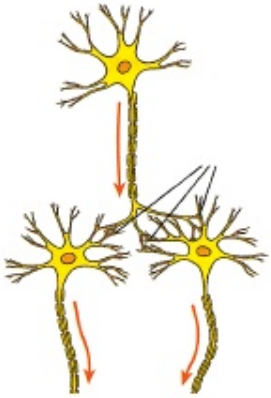
Дендритлар билән нейронлуқларниң тени жулунниң *күл рәң маддисини*, аксонлар – *ақ маддисини* тәшкил қилиду.

Һүҗәйриләрниң өзгиришләр тәсиригә җавап бериш иқтидари *қозғиғучлуқ* дәп атилиду. Қозғалған тоқулмилар – тоқулма импульс түзүлүшлири; булҗуң – қисқириши; бәзлик эпителий – секреция (синтез) вә қандақту бир маддиниң (мәсилән, шөлгәйниң) бөлүнүши.

Синапс вә медиатор. Нейрон учи – аксон башқа һүҗәйриләр билән рәтсиз бағланмайду, мәхсус қурулмилар – *синапслар* арқилиқ бағлиниду.

Синапс (грек. *синапсис* – қошулуш, бағлиниш) – қозғалған һүҗәйриләр арисида әсәб импульсини бериш хизмитини атқуридиған түзүлүш.

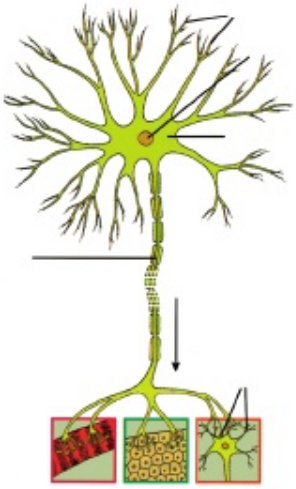
Бағлиниш әмәлгә ашидиған һүҗәйрә түрлири бойичә синапсниң үч түри можут. Әгәр синапс (бағлиниш) бир нейронниң башқа нейрон билән тоқунушқан йеридә түзүлсә (31-рәсим), бу *нейрон-нейронлуқ синапс*. Әгәр нейрон булҗуң һүҗәйриси билән бағланса, бу – *нейрон-булҗуң синапси*. Әгәр нейрон бәзлик эпителий һүҗәйриси билән бағланса, бу – *нейрон-бәзлик синапс* (32-рәсим). Шундақ қилип, өз ара һәрикәтлинидиған һүҗәйрә түрлиригә бағлиқ синапслар *нейронарилиқлиқ*, *булҗуңлуқ*, *секреторлуқ* болиду.



31-рәсим. **Нейрон-нейрон синапсиға мисал**

Синапслар арқилиқ әсәб импульси (әхбарат) ажиз электр токи – *биологиялик потенциал* көрүнүшидә берилиду. Әгәр синапсни еливәтсә, нейрон қанчә күчлүк қозғалсиму, әсәб импульсини һәрқандақ һүҗәйрә арқилиқ бағлиниш түри арқилиқму хошна һүҗәйригә берәлмәйду.

Синапс арқилиқ бәлгүләрни (сигналларни) бериш *медиаторлар* (лат. *медиатор* – дәллал) арқилиқ әмәлгә ашурулиду. Бу мәхсус маддилар синапс арқилиқ һүҗәйриләргә тәсир қилип, униң мембранисиниң зарядини вә умумий һүҗәйрә һалитини өзгәртиду. Мәсилән, булҗуңниң қисқираш механизми медиаторниң тәсир қилиш нәтиҗиси сүпитидә 10-синипта толуқ қараштурулиду.



32-рәсим. **Нейрон-бәзлик синапс**

Хизмәтлик әһмийити бойичә синапслар *қозғиғучи* вә *тохтатқучи* болуши мүмкин. Униң үстигә медиатор типи қозғиғучи вә тохтатқучи синапсларниң қариму-қарши хизмитини тәминләйдиған асасий пәриқ болуп һесаплиниду.

Нейронларниң көпи миңлиған синапс түзиду. Бир аксон синапс арқилиқ онлиған башқа нейрон билән бағлинишалайду.

Аксон пости түзүлүшиниң алаһидилигигә бағлиқ нейрон типлирини классификацияләш тоғрилиқ кәлгүси параграфта қараштурулиду.

Нейронларниң типлири һәрхил амилларға бағлиқ бир-биридин алаһидилиниши мүмкин. Бу асасән уларниң атқуридиған хизмитигә – рефлекс доғисидики орни вә өсмиләр саниға мунасивәтлик. Авал өзәңларға

тонуш нейронларни атқуридиған хизмити бойичә классификацияләшни қараштурайли. Рефлекс доғисидики орниға бағлиқ нейронларниң үч: *сәзгүр*, *қозғиғуч* вә *арилиқ* типини ажритиду.

Аксон, дендрит, миелин, синапс, медиатор, биологиялик потенциал, ялғануниқутуплуқ, мультиқутуплуқ.

Билиш вә чүшиниш

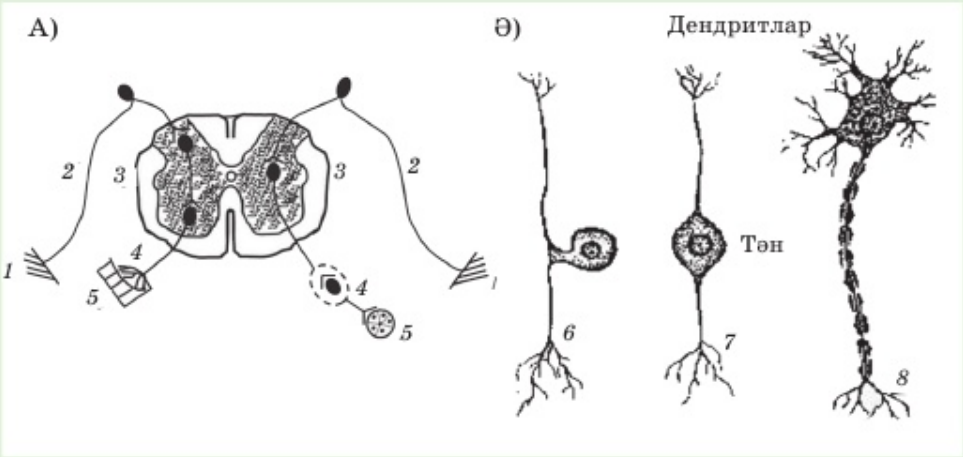
1. Дендритлар билән аксонларниң немә үчүн керәк екәнлигини чүшәндүрүңлар.
2. Әсәб тоқулмисиниң тәркивигә киридиған һүҗәйриниң икки түрини, уларниң түзүлүшини, мөлчәри билән хизмитини тәрипләңлар.

Қоллиниш

1. Нейронниң қандақ бөлигидә униң һаятлиғини тәминләйдиған қурулмилар: ядро, рибосомилар, митохондрияләр, ЭПТ, Гольджи комплекси, цитоплазма болиду? Уларниң роли қандақ?
2. Дендритлар билән аксонларни селиштуруңлар. Униң үчүн аталған бәлгүләрниң һәммисини пайдилиниңлар: түзүлүши, хизмити, синапсниң рецептор мембранисиниң, миелин постиниң, күл рәң вә ақ маддиниң, әсәб вә әсәб түгүнлириниң болуши.

Тәһлил

1. Төвәндә берилгән рәсимни (А вә Ә) тәһлил қилиңлар. Бу рәсимләр қайси классификацияләш типиға ятидиғанлиғини еniқлаңлар.



2. Нейронларни классификацияләшниң һәр түрлүк типлирини схема көрүнүшидә тәсвирләңлар.

Синтез

1. Әсәб тоқулмисиниң вә униң тәркивигә киридиған һәрхил қурулмилириниң хизмитигә умумий тәриплимә бериңлар.
2. Әсәб һүҗәйрисиниң вә униң тәркивигә киридиған һәрхил қурулмиларниң хизмитини тәрипләңлар.

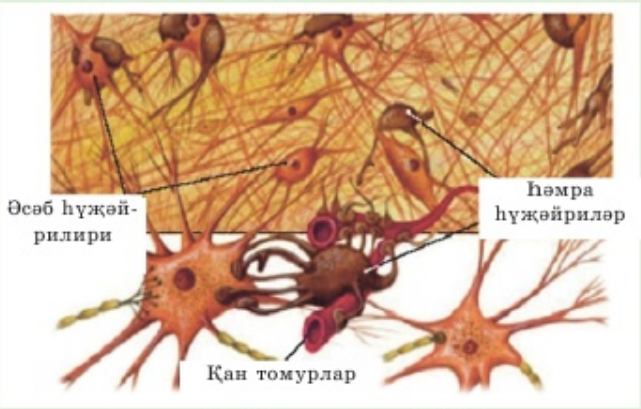
Баһалаш

1. Тәтқиқ қилинған элеметлар: нейронлар вә уларниң тәркивий бөләклири, глия һүҗәйрилири билән нейронлар; сәзгүр, арилиқ вә қозғиғуч нейронларниң эволюциялик әһмийитини баһалаңлар.
2. Эволюция жәриянида һәр түрлүк һайванлар топидики әсәб элементлириниң шәкиллиниш жәрияни тоғрилиқ реферат йезиңлар.

***№ 2-модельлаш.* «Әсәб тоқулмисини тәтқиқ қилиш».**

1. Төвәндә берилгән рәсимдә әсәб тоқулмисиниң тәркивидә болидиған тәркивий бөләкләр көрситилгән:

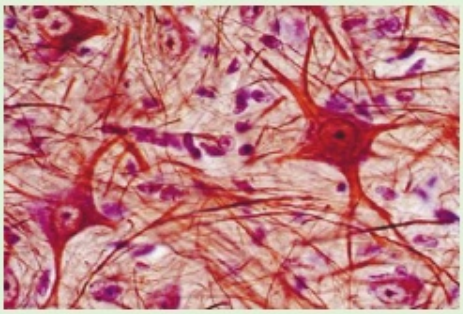
Әсәб тоқулмиси



2. Әсәб тоқулмисиниң һәрбир тәркивий бөлигиниң ролини тәһлил қилип (униң рәсимдә көрситилгәндин башқа нами), айрим тәркивий бөләклириниң, умумән тоқулминиң хизмитини жәдвәлни дәптәргә сизивелип, толтуруңлар.

Тәркивий бөләк	Униң башқа нами	Хизмити
Нейрон		
Һәмра һүҗәйриләр		
Қан томурлар (ушшақ)		

Мону рәсимгә қараңлар. Көрүнидиған әсәб торқулмисиниң қурулмилиқ тәркивий бөләклирини атаңлар вә бәлгүләңлар.



§23. Әсәб импульсиниң пәйда болуши вә һәрхил нейрон типлирида уларни өткүзүш көрсәткүчлири

Оқуш мәхсити: әсәб импульсиниң пәйда болуши вә өтүшини тәрипләш

Физикларниң көзқариши нуқтисидин әсәб импульси дегинимиз немә? Уни қандақ әсваплар арқилиқ өлчәшкә болиду? Һайван организминиң қандақ тоқулмиси қозғиғуч тоқулмиға ятиду? Паал тошулуш вә Na/K-шориғуч дегинимиз немә?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 35, 36-параграфларни вә мошу дәрисликниң 13-параграфини тәкрарлаш керәк.

Мембрана потенциали, тиничлиқ потенциали вә һәрикәт потенциали. Барлиқ тирик һүҗәйриләр – өсүмлүкләр билән һайванат һүҗәйрилириниңму мәлум бир һүҗәйрә мембраниси болиду. Потенциаллар пәрқини, йәни электр зарядини ясаш асасиға ионларниң һүҗәйрә мембраниси арқилиқ паал тошулуш механизми ятиду. Тәхмин бойичә Na/K-шориғучлар натрийниң 2 ионини һүҗәйрә сиртиға чиқириду. Бу чағда калийниң 1 ионини тартип, башқа мәлуматлар бойичә 3 натрий ионини тартиду, у 2 калий иониға тоғра келиду. Шундақ қилип, тирик һүҗәйриләрниң мембраниси сиртидин иҗабий зарядләнгән, ичидин – ци-

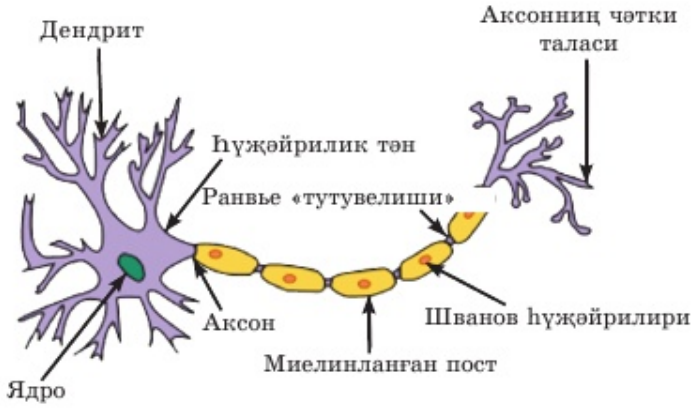
топлазма тәрипидин сәлбий зарядләнгән. Һүҗәйриләр тирик вә энергиясини мембрана арқилиқ ионларни паал тошушқа сәрип қилишқа иқтидарлиқ болғанда, зарядләрниң бу пәрқи сақлиниду вә *мембрана потенциали* дәп атилиду. Мошу көрсәткүч тәхминән 60 – 90 мВ (милливольт) арисида өзгириду. Нейронда бу көрсәткүч 70 мВни тәшкил қилиду.

Тиничлиқ потенциали – пәқәт қозғалған һүҗәйриләрни тәрипләш үчүн қоллинилидиған параметр. *Мембрана потенциали* терә, көмчәк, сиңир вә өсүмлүкләрдә йопурмақ юмшиғи һүҗәйрилиридә болиду. Бу һүҗәйриләр тәсиргә учриса, мембранисиниң заряди бәрибир өзгәрмәйду, йәни мембрана потенциали өзгәрмәйду. Әгәр *қозғалған тоқулма* (әсәб, булҗуң яки бәз) һүҗәйриси тәсиргә учриса, униң мембранисиниң заряди өзгириду. Бу өзгириш *тәсир қилиш потенциали* дәп атилиду. Йәни мембрана потенциали – һәрқандақ һүҗәйригә хас миқдар. Қозғалған һүҗәйрә мембранисиниң потенциалини *тиничлиқ потенциал* дейиш орунлуқ. Мәсилән, әсәб импульсиниң тәсиридин уларниң мембранисиниң заряди өзгириду, қозғалмиған һүҗәйриләрдә өзгириш йүз бәрмәйду.

Нейронларниң *тәсир қилиш потенциали* тәхминән 110 – 120 мВни тәшкил қилиду.

Тәсир қилиш потенциалиниң пәйда болуш механизмида «ион каналлириниң» очуқ болуши муһим роль ойнайду, нәтиҗидә мембрана заряди өзгириду.

Әсәб импульсиниң пәйда болуши вә уни өткүзүши бүгүнки таңда йетүк тәтқиқ қилинған. Бу җәриянни муһакимә қилиш үчүн нейронниң түзүлүшини тәпсилий қараштуруш керәк (33-рәсим).



33-рәсим. **Нейронниң түзүлүши**

Миелин пости аксонда әсәб учиға кийгүзүлгән «туташ пәләй» көрүнүшидә болмайду. Улар аксонға «оралғандәк» айрим, қошумчә вә жуқури ихтисаслашқан *Шванов һүҗәйрилиридәк* болиду. Уларниң өзиниң цитоплазмиси билән яхши ажритилған ядроси болиду. Миелин – май тәхлит мадда, енағирақ ейтсақ, *липопротеид*, йәни белок-май бирикмиси. *Миелин* синтезиға вә униң нейрон постида жиғилишиға *Шванов һүҗәйрилири* җавап бериду.

Бу һүҗәйриләр арисида үзүк-үзүк бөләкләр болиду, уларни *Ранвье «тутувелиши»* дәп атайду.

Миелинланған вә миелинланмиған аксонлардики өткүзүш илдамлиғи. Аксонниң *миелинланған* вә *миелинланмиған постлири* – нейронларни классификацияләшниң йәнә бир принципи болуп һесаплиниду. Яхши йетилгән миелин пости бар нейронлар, Шванов һүҗәйрилири арисида бөлүнүши яхши көрүнидиған – *Ранвье «тутувелиши» миелинланған* яки *юмшақ* дәп атилиду. Әгәр аксонларда Шванов һүҗәйрилири начар көрүнсә, Ранвье «тутувелиши» тамамән еиқланмиса, мундақ талалар *миелинланмиған* яки *юмшиғи* йоқ дәп атилиду.

Жулун тәркивидә пәқәт миелинланған талалар болиду. Миелинланмиған чәтки вегетативлиқ әсәбтә яки әсәб системиси жуқури дәриҗидә эволюциялик нуқтида шәкилләнмигән төвән басқучтики (омуртқисизлар) һайванларда учришиду.

Миелинланған талаларда әсәб импульсини өткүзүш илдамлиғи *миелинланмиған талаларға* қариғанда хелила жуқури.

Миелинланған талалардики илдамлиқ секундиға 120 метрни тәшкил қилиши мүмкин. Миелинланмиған талаларда секундиға 0,5 метрла болуши еһтимал.

Әсәб импульси, мембрана потенциали, тиничлиқ потенциали, Шванов һүҗәйрилири, липопротеид, миелинланған вә миелинланмиған постлар, Ранвье «тутувелиши».

Билиш вә чүшиниш

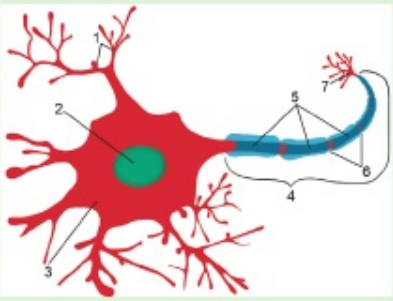
1. Мундақ чүшәнчиләргә еиқлима бериңлар: *мембрана потенциали, тиничлиқ потенциали* вә *тәсир қилиш потенциали*.
2. Немә үчүн «мембрана потенциали» дегән аталғуни һәрқандақ һүҗәйригә, «тиничлиқ потенциали» дегән аталғуни пәқәт қозғалған һүҗәйригә қоллинишқа болидиғанлиғини чүшәндүрүңлар.

Қоллиниш

1. Қозғалған һүҗәйриләр башқа һүҗәйриләрдин қандақ пәриқлиниду?
2. Һүҗәйриләрниң қозғалғучлуғи вә уларниң мембрана потенциалиниң өзгириши арисидики мунасивәтни еniқлаңлар.

Тәһлил

1. Рәсимни тәһлил қилип, Шванов һүҗәйрилири, Ранвье «тутувелиши», дендритлар синапси бар әсәб учи, аксон, ядро, цитоплазма вә нейрон тени көрситилгән номерларни еniқлаңлар.
2. Омуртқилиқ һайванларда миелинланған талаларниң шәкиллиниш сәвәплири тоғрилиқ пикирлишиңлар.



Синтез

1. «Һәрқандақ тиничлиқ потенциал мембрана потенциали болуп һесаплиниду; бирақ һәрқандақ мембрана потенциали тиничлиқ потенциал болуп һесапланмайду» дейишкә болamду? Муһакимә қилиңлар. Җававиңларни асаслаңлар.
2. Тәтқиқ қилинған элементлар: нейронлар вә уларниң тәркивий бөләклири, һәрхил типлиқ талалар: миелинланған вә миелинланмиған; глия һүҗәйрилири билән нейронлар; сәзгүр, арилиқ вә қозғалғуч нейронларниң шәкиллинишиниң эволюциялик әһмийити тоғрилиқ көзқарашларни баһалаңлар. Җававиңларни асаслаңлар.

Баһалаш

Әсәб импульси илдамлиғиниң аксон мембранисиниң, униң миелин пости билән әтрап муһитниң (һүҗәйрәарилиқ суюқлуқ) умумий тоскунлуққа бағлиқ өзгириши асасида ятқан механизмлар тоғрилиқ реферат йезиңлар.

№ 3-модельлаш. **«Әсәб импульсиниң пәйда болуш вә уни бериш илдамлиғини тәтқиқ қилиш:**

Миелинланған талалардики әсәб импульсини өткүзүшниң хелә жуқури илдамлиғиға нисбәтән бәзибир муәллипләрниң йәкүнлирини муһакимә қилиңлар: «Бу – Ранвье «тутувелишиға» бағлиқ импульс. У «сәкригәндәк» яки «сальтодәк» тарилиши билән чүшәндүрүлиду. Йәни әсәб импульси Ранвье «тутувелиши» бойичә «сальто орунлайду».

§24. Җанлық организмлардики электр җәриянлири

Бу мавзуни оқуш мәхсити: җанлық организмлардики электрлық җәриянларни тәтқиқ қилиш

Медицинилық мәхсәттә адәмниң қайси әзалириниң электрлық пааллиғини өлчәйду? Бизниң сәйримизда қандақ һаятлық муһитта электр әң яхши өткүзүлиду? Электрлық скат, иланбелиқ, сом һәққидә немә билисиләр? Қозғалған һүҗәйриләр билән тоқулмилардики қандақ электрлық вә электрохимиялик җәриянларни оқудуңлар һәм уларниң механизмлири қандақ?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 36, 44-параграфларни, 8-синип дәрислигидин 24-параграфни тәкрарлаш керәк.

Җанлық организмлардики электрлық җәриянлар. Җанлық организмларға мәлум бир электрлық пааллық хас. Тирик әукариотлуқ һүҗәйриләрдә электрлық зарядләнгән мембраниси болиду. Энергетикилық органоидлар: хлоропластлар билән митохондрияләрдә электрлық пааллық униңдинму жуқури. Бирақ һүҗәйридики электр җәриянлирида микроскопиялик зарядләр болса, у чағда һүҗәйриләрниң топлишиши хелила муһим импульсларни ишләпчиқиришқа қадир.

Әгәр һаятлық дуниясиниң һәрхил падишалиғи вәкиллириниң электрлық пааллиғи тоғрилық ейтсақ, у чағда биринчи орунда мәҗбурий рәвиштә һайванлар туриду. Һайванат падишалиғиниң вәкиллири хелила паал, көп энергия сәрип қилиду. Паал һәрикәткә механикилық энергия лазим, у өз новитидә химиялик энергиядин (АТФ, озуқниң парчилиниши) түзүлгән. Йәни һайванат падишалиғиниң вәкиллири башқа барлық һаятлық дуниясиниң вәкиллиригә қариғанда хелә жуқури дәриҗидә туриду. Эволюция җәриянида көпһүҗәйрилик һайванлар бирһүҗәйриликләргә қариғанда энергетикилық нуқтидиму бирқәдәр илгири силҗиди. Омуртқилиқлар омуртқисизларға қариғанда энергия ишләпчиқириш, түрләндүрүш вә қоллиниш нуқтисидин ейтарлық дәриҗидә йетилгән. Шуңа электрлық паал әзалар омуртқилиқ һайванларда шәкилләнгәнлигигә һәйран қалмаслық керәк.

Адәм организмидики электрлық пааллиқни тәтқиқ қилиш усуллириға *электроэнцефалографлар* билән *электрокардиографлар* ятиду. Мошу икки әсвап типи мейә билән жүрәкниң һүҗәйрилиридики электр тәвринишини көрситип, электрлық пааллиғини тиркәйду ("әгир сизиқни" язиду). Булар бәк сәзгүр әсваплар, сәвәви мейә билән жүрәкниң электрлық пааллиғи жуқури әмәс. Шуңа мейини *электрлық паал әза* дәп аташқа болиду, бирақ уни электрлық әза дейиш натоғра. Сәвәви *электрлық әза* дәп биолигиядә күчи көп ток ишләпчиқиришқа иқтидарлық әзаларни ей-

тиду, уни тиркәш үчүн сәзгүрлүги жуқури мәхсус әсваплар керәк әмәс. Бундақ әзаларда электр зарядиниң миқдари чоң болғанлиқтин, электр токини ишләпчиқиришни башқа җанлиқ организмлар қобул қилиду.

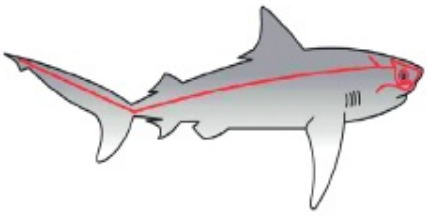
Эволюциядә **электрлиқ әзалар** давамлиқ сулуқ муһитта яшиған омуртқилиқ һайванларда әң яхши йетилгән. Чүнки сулуқ муһитниң һава (қуруқлуқ-һава) яки топа муһитидин пәрқи – электр токини яхши өткүзиду.

Қисқичә ейтқанда, токни су молекулилири әмәс, электролит еритмилири үнүмлүк өткүзиду, уларниң ролини тәбиәттә тузлар атқуриду. Дуниявий океан сүйи тузлуқ, демәк, электролитларниң қениққан еритмиси болуп һесаплиниду. Шундақтиму қуруқлуқтики «сүйи тузсиз су һавузи» тузлуқлуғи төвән болсиму, электр токини өткүзиду. Бирақ уларниң тәркивидә дистилланған – мутлақ арилашмисиз, химиялик таза су йоқ.

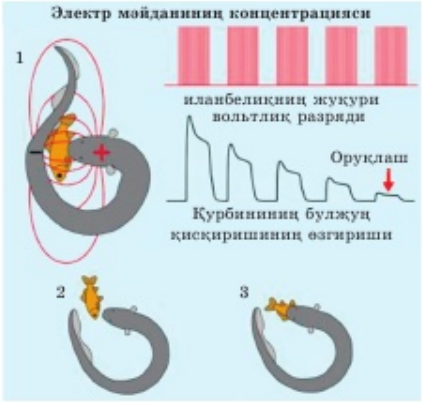
Әң қедимий омуртқилиқ һайванлар – су һаятлиқ муһитиниң маканлиғучилири белиқлар болуп һесаплиниду.

Һәрқандақ белиқ тениниң әтрапида электр мәйдани болиду. Лекин у шунчилик ажиз, уни тиркәш үчүн адәм мейисиниң электрлиқ пааллиғини тиркәшкә бағишланғандәк әсвап лазим.

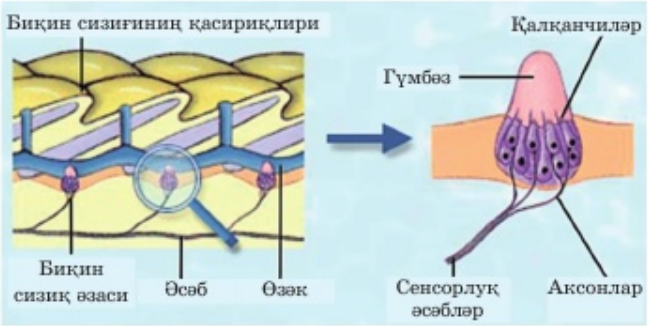
Су электрәткүзгүчла әмәс, һаваға қариғанда бәк зич муһит. Мошуниңға бағлиқ белиқларда мәхсус сәзгү әзаси – "**биқин сизиғи**" шәкилләнгән (34-рәсим). Биқин сизиқ һәтта қарғу жиртқуч белиққиму озуғини тепишқа ярдәмлишиду, сәвәви су бесиминиң өзгиришини қобул қилиду. Үзүп жүргән «қурбини» һәрикәтләнгәндә, униң һәрикитидин тарқилидиған долқун һәрикити биқин сизиқ рецепторлири арқилиқ тиркилиду. *Биқин сизиқ* омуртқа бойида орунлашқан теридики оюқ болуп һесаплиниду. Униңда әтрап су бесиминиң өзгиришигә тәсир қилидиған *барорецепторлар* болиду. *Белиқларниң электрлиқ рецептор* әзалири биқин сизиқ асасида шәкилләнгән.



34-рәсим. **Акулида биқин сизиғиниң орунлишиши**



35-рәсим. **Иланбелиқниң иш йүзидики электрлиқ әзалири**



36-рәсим. **Биқин сизиғиниң түзүлүши**

Белиқларниң электрлиқ әзалири қувити чоң – скатта 300 Втин жуқури, электрлиқ иланбелиқта 650 Вқичә электр разрядини ишләпчиқириду (35-рәсим). Бу әзалар қоғдиниш һәм һуҗум қилиш хизмитини атқуриду. Улар қурбинини җансизландурушқа яки өлтүрүшкә имканийәт яритиду.

Эволюция җәриянида электрлиқ әзалар нуқтисидин әң паал қозғиғуч тоқулмилардин түзүлди. Һәр түрлүк белиқларниң электрлиқ әзалири һәрхил орунлашқини билән, уларниң умумий түзүлүши охшаш. Улар электр пластинкилар – түри өзгәргән әсәб, булҗуң яки бәзлик *қозғиғуч һүҗәйриләрдин* ибарәт түврүкләр кәби болиду. Бу һүҗәйриләр мембранилириниң ишиға бағлиқ пластинка бетидә электр заряди пәйда болиду. Электрлиқ әзаларниң һүҗәйрилири уларға лазим маддилар чүшүп, шлаклар – химиялик реакцияләрниң қоллинилмиған нәтиҗиси чиқирилса, үзлүксиз ишләшкә иқтидарлиқ.

Күчи йәтәрлик ток ишләпчиқириш үчүн һүҗәйриләр (электр пластинкилири) электр түврүклиригә жиғилиду. Түврүктики һүҗәйрә-пластинкиларниң мөлчәри һәрхил болуши мүмкин. Мәсилән, скатларниң бир әзасида (уларниң әзалири жүп) тәхминән 500 түврүк орунлашқан. Уларниң һәрқайсисида йәнә 400 һүҗәйрә-пластинкидин болиду. Йәни һүҗәйриләрниң хелә мөлчәри қатнишиду.

Электрорецепторлар – әтрап муһиттин электр сигналлирини сезишкә иқтидарлиқ һайванлардики сәзгүр түзүлүшләр. Улар озуғини издәш, Йәрниң магнитлиқ мәйданини қобул қилиш вә башқа электрлиқ паал особьларни ениқлаш үчүн қоллинилиду.

Электрлиқ белиқларда электрорецепторлар ениқланған. Бирақ улар башқа белиқ түрлиридиму бар. Униң үчүн асасән зичлиғи 3 – 106 А/см^2-ға йетидиған (униң бойичә белиқлар миграция пәйтидә йөнилиши еһтимал) деңиз вә океан сүйидә тәбиий электр токиниң болушини қараштуриду.

Демәк, түзүлүши вә пәйда болуши җәһәттин электрорецепторлар биқин сизиғиға охшайду. Сәзгүр һүҗәйриләр терә оюғиниң тегидә орунлишиду вә сиртқи су билән әркин чайқилиду. Сәзгүрлүги бойичә улар биқин сизиғи барорецепторларниң сәзгүрлүгидин хелила ешип кетиду. Мәсилән, электрлиқ скатниң бир түр вәкиллиридә рецепторлар күчиниши бари-йоқи 0,01 мкВ/см электр мәйданини тутиду.

Электрорецепторлардин импульслар биқин сизиқ әсәблиригә, андин мейигә бариду.

Электроэнцефалограф, электрокардиограф, электрлиқ әза, электрорецептор.

Билиш вә чүшиниш

1. «Элетрорецепциягә» еиқлима бериңлар.
2. Һәрхил һайванларға хас электрлиқ әзаларниң түрлирини тәрипләңлар.

Қоллиниш

1. Электрлиқ әзаларниң түзүлүши вә атқуридиған хизмитиниң алаһидиликлири тоғрилиқ ейтип бериңлар.
2. Электрлиқ әзаларниң қозғиғучлуғи, һаятлиқ муһити вә эволюция арисидики мунасивәтни еиқлаңлар.

Тәһлил

1. Берилгән икки һадисә сәвәплири һәққидә пикриңларни ейтиңлар: 1) немә үчүн белиқларниң электрлиқ әзалири яхши йетилгән? 2) немишкә электрлиқ әзалар түзүлүши асасида мәҗбурий рәвиштә түри өзгәргән әсәб, булҗуң яки бәзлик һүҗәйриләр учришиду?
2. Җанлиқ системилардики электр һадисилири асасида химиялик җәриянлар, җанлиқ системилар арқилиқ ионларни паал тошуш (айрим һүҗәйриләрниң мембранилири, һүҗәйриләрниң өзлири, тоқулмилар билән әзалар) вә җанлиқ нишанларниң қандақту бир бетидә зарядләнгән зәрриләрниң жиғилидиғанлиғини мисал кәлтүрүп дәлилләңлар.

Синтез

1. Җанлиқ организмдики һәрхил электр җәриянлирини тәтқиқ қилиш ролини баһалаңлар. Униң үчүн қандақ әсвапларни қоллиниш керәк? Бу тәтқиқатларниң әмәлий әһмийити барму?
2. Электрорецепция өдәктумшуқта еиқланған. Мошундақ рецепторларниң қушлардиму можут екәнлиги тоғрилиқ тәхмин бар. Тәхминән 70 белиқ түридә электрорецепторлири риважланған, шундақла 500дәк түридә электр зарядини ишләпчиқириши мүмкин екәнлиги мәлум.

Баһалаш

1. Бир топ тәтқиқатчиларниң мәшүкләр билән жил қушлириниң электрлиқ вә электрорецепторлуқ әзалири болиду дегән тәхминлири һәққидә

пикриңларни ейтиңлар. «Қоллаймән» вә «Қарши» дегән дәлилләрни муһакимә қилиңлар.

2. Алимлар эксперимент жүргүзгәндә тәтқиқ қилған мундақ һадисиниң әһмийитини баһалаңлар: жиртқуч белиқ «Нил узунтумшуқ (длиннорыл) мормирус бешини лайға тиқип озуғини издәйду. Бу чағда тезлиги тәхминән 100 имп/сек ток импульсини давамлиқ әвәтип, өзиниң әтрапида электр мәйданини түзиду. Униңға киргән ят тәнләр дәрру электрорецепторлар арқилиқ ениқлинидиған деформация садир қилиду.

§25. Нейрогуморальлиқ рәтлиниш, униң механизмлири вә уларни селиштуруш. Организмниң роһий зәрбигә (стресс) маслишиши

Оқуш мәхсити: нейрогуморальлиқ рәтлиниш механизмини чүшәндүрүш

Нәпәс елиш мәркизи қәйәрдә орунлашқан? У қандақ хизмәт атқуриду? Қанда карбонат газиниң мөлчәри ашқанда нәпәс елиш мәркизидә немә йүз бериду? Адәм организмида рәтлинишниң қандақ типлири можут? Уларниң қайсиси эволюция жәриянида илгири пәйда болған? Гуморальлиқ рәтлиниш дегинимиз немә? У қандақ әзалар билән механизмлар арқилиқ әмәлгә ашурулиду? Организм нейрогуморальлиқ рәтлиниш арқилиқ башқурулиду дегән пикир дурусму?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 27-параграфни, 8-синип дәрислигидин 41-параграфни тәкрарлаш керәк.

Әсәб системиси вә гуморальлиқ рәтлинишни селиштуруш. Организмда йүз беридиған һәммә жәриянлар нейрогуморальлиқ рәтлиниш арқилиқ башқурулидиғанлиғини билисиләр. Йәни башқуруш әсәб системиси вә ички секреция бәзлири арқилиқ бирлишип, әмәлгә ашурулиду. Бир жавап реакциясидә әсәб системисиниң тәсири, башқисида гормонларниң гуморальлиқ тәсири хелә ениқ байқилиши мүмкин. Мошу икки бирләштүргүчи системиниң ишини жәдвәл көрүнүшидә селиштурайли (5-жәдвәл).

5-жәдвәл

Бәлгүси – алаһидилиги	Әсәбий рәтлиниш	Гуморальлиқ рәтлиниш
Әзалар системиси	Әсәб (МӘС – мейә вә ЧӘС – әсәбләр)	Эндокринлиқ – ички секреция бәзлири
Эволюциялик қедимлиғи	Хелила яш (биринчи үчәйкаваклиқларда)	Хелила қедимий (әң дәсләп аддийларда)
Буйруқ бериш усули	Әсәб импульси (ажиз электр токи)	Биологиялик паал химиялик маддилар (гормонлар)
Функция бирлиги	Нейрон – рефлекс	Гормон
Тәсир қилиш дәллиги	Жуқури дәллик (иш әзаси 1 булҗуң яки бәз)	Кәң – комплекслиқ (һүҗәйриләр, тоқулмилар яки әзалар топи, бәзидә организм)
Буйруқ чүшүш илдамлиғи	Тез (секунд үлүши)	Аста (секунд)
Тәсир қилиш узақлиғи	Қисқа	Узақ

Организмда мошу икки рәтлигүчи әсәб бир-биригә зит әмәс, биллә ишләйдиған, «биринчиликкә интилмайдиғанлиғини» әстә сақлаш керәк.

Нәпәс елиш вә нәпәс чиқиришни рәтләш мисалида нейрогуморальлиқ рәтлиниш механизми биллә тәсир қилишиға еник мисал болуп һесаплиниду. Бирақ бу һадисә гормонлар билән әсәб системисиниң биллә тәсир қилишини көрсәтмәйдиғанлиғини чүшиниш һаҗәт. У қан вә әсәб элементлири арқилиқ тошулидиған химиялик маддиларниң өз ара тәсирини көрситиду. *Гуморальлиқ* (лат. *гумор* – суюқлуқ) *рәтлиниш* организмниң суюқ муһити (қан, лимфа, һүҗәйрәарилиқ суюқлуқ) арқилиқ химиялик маддиларниң ярдими билән әмәлгә ашурулиду. Бу мисалда гормонларниң роли көрситилмәйду, бирақ гормонлар өсүш, көпийиш, мадда алмишиш вә б. җәриянларниң гуморальлиқ рәтлинишиниң сөзсиз муһим тәркивий бәлиги болуп һесаплиниду.

Шундақ қилип, «нәпәс елиш мәркизи» – нәпәс елиш булҗуңлириниң қисқираш җәриянлирини рәтләйдиған нейронлар топи екәнлигини билисиләр. У созунчақ мейидә болиду вә йоған, муһим артерияләр — уйқу артерияси, жүрәккә қан апиридиған қан томури, аорта орунлашқан химиялик рецепторлардин келидиған бәлгү (сигнал) бойичә қозғилиду (возбуждается). Хеморецепторлар өз новитидә қандики карбонат гази мөлчәриниң ешишидин қозғилиду. Карбонат гази мөлчәриниң дәриҗиси немидин ашиду? Сәвәви нәпәс елиш җәриянида – органикилиқ маддиларниң оксидлинишидин у организм һүҗәйрисидин әтрап муһитқа –

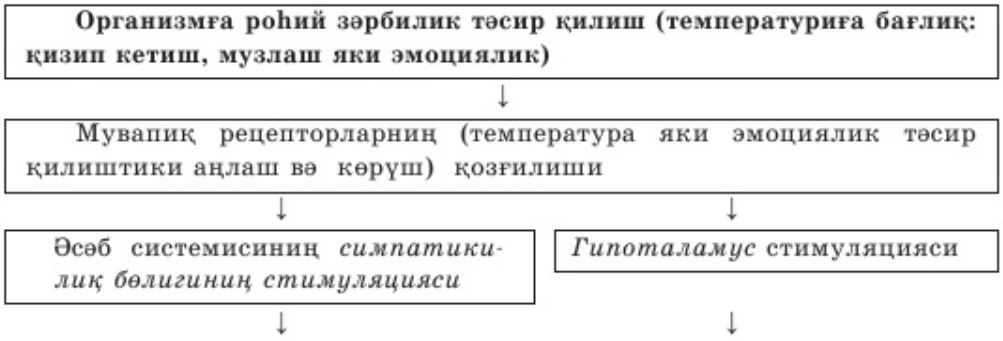
тоқулма суюқлуғиға вә қанға бөлүниду. Демәк, карбонат гази мөлчәриниң ешиши организмда кислородниң йетишмәслигигә яндаш дәлил болуп һесаплиниду. Бу җәриянни 2-схема көрүнүшидә – шәртсиз рефлекс доғиси түридә көрситәйли:

2-схема

Организмниң роһий зәрбигә маслишиши – һәм әсәб, һәм эндокринлиқ әсәб қатнишидиған мурәккәп физиологиялик җәриян. *Роһий зәрбә* – әсәб вә гуморальлиқ механизм арқилиқ гомеостазлиқ (көрсәткүчләрниң турақсизлиқлиғи) сақлашқа қаритилған пәвқуладдә йеқимсиз (роһий зәрбә) амилларниң тәсиригә **организмниң алаһидә әмәс реакцияси**. Җавап бериш роһий зәрбә реакцияси үчүн организмға қандақ йеқимсиз амил (җараһәт, иссиқ, соғ, аччиқ, хошаллиқ, ховуп) тәсир қилғини муһим әмәс. Җавап бериш реакциясиниң дәриҗиси йеқимсиз тәсир қилиш типи билән әмәс, күчи билән ениқлиниду.

Организмниң зәрбигә маслишишини әсәб вә эндокринлиқ системида қатар йүз беридиған вақиәләр сүпитидә көрситишкә болиду. Мошу вақиәләрни 3-схема көрүнүшидә көрситәйли:

3-схема



↓	↓
Жүрәк соқушиниң иштиклиши	*Гипофиз* стимуляцияси
↓	↓
Артериялик бесимниң жуқурилиши	Стимуляциялигүчи гормонлар синтези: АКТГ (адренокортикотроплуқ гормон) вә б.
↓	↓
Булҗуңда қан айлинишиниң күчийиши Уларниң күчи вә төзүмчанлиғиниң ешиши	*Бөрәкүсти безиниң стимуляцияси*: *адреналин вә глюкокортикоидлар*
↓	↓
Булҗуңниң глюкозини пайдилиниши Скелет вә жүрәк	*Гликогенниң глюкозига айлиниши*, қанда глюкоза дәриҗисиниң ешиши

Нейрогуморальлиқ рәтлиниш, нәпәс елиш мәркизи, хеморецепторлар, роһий зәрбә, гипоталамус, гипофиз, адреналин, гликоген, глюкоза.

Билиш вә чүшиниш

1. Немә үчүн әсәб гуморальлиқ рәтлинишниң бирлишип әмәлгә ешиши лазим екәнлигини чүшәндүрүңлар.
2. Организмдики рәтлиниш җәриянлириниң түрлирини тәрипләңлар.

Қоллиниш

1. Әсәб вә гуморальлиқ рәтлинишни селиштуруңлар.
2. Әсәб вә гуморальлиқ рәтлинишниң: 1) нәпәс алғанда вә 2) роһий зәрбигә маслашқанда өз ара тәсири қандақ әмәлгә ашидиғанлиғини тәрипләңлар.

Тәһлил

1. Нәпәс елиш вә нәпәс чиқириш алмашқанда йүз беридиған җәриянларниң изчил вақиәлирини схема көрүнүшидә тәсвирләңлар. Әсәб вә гуморальлиқ рәтлиниш җәриянлирини һәрхил рәң билән көрситиңлар.
2. Әсәб вә гуморальлиқ рәтлинишниң уйғун тәсиригә организмниң тирик қелишиниң беқиндилиғини тәһлил қилип, ениқлаңлар.

Синтез

1. Һәрхил рәтлиниш типлирини критерий бойичә системилаңлар.

2. Нейрогуморальлық механизм арқылық организмни башқурушниң эволюциялик әһмийити немидә? Мошундақ өз ара тәсирни қандақ әвзәлликләр тәминләйду?

Баһалаш

1. Адәм организмидики нейрогуморальлық рәтлиниш жәриянлириниң мәркизи сүпитидә *«гипофиз -гипоталамус формацияси»* иши һәққидә реферат йезиңлар.
2. «Гуморальлық рәтлиниш әсәбий рәтлинишкә қариғанда адәм организми үчүн муһимирақ». «Әсәбий рәтлиниш гуморальлық рәтлинишкә қариғанда адәм организми үчүн муһимирақ». Мошу пикирләр һәқиқәткә яндишамду? Муһакимә қилиңлар.

§26. Мейә билән компьютер арисидики әхбарат алмишиш системиси

Оқуш мәхсити: «компьютер – мейә» интерфейс технологиясиниң алаһидиликлирини оқуп билиш

Әсәб импульси дегинимиз немә? Мейә биотокини тиркәшниң қандақ алаһидиликлирини билисиләр? Чоң мейә постиниң айрим бөләклирини стимуллаш тоғрилық қандақ экспериментларни билисиләр?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 38-параграфни; 8-синип дәрислигидин 40-параграфни тәкрарлаш керәк.

Нейрокомпьютерлық интерфейс (НКИ) – *мейә* билән *электронлуқ* үскүнә (мәсилән, *компьютер*) арисидики әхбарат алмишидиған техникилық система.

Мейиниң электронлуқ үскүнә билән һәрикәтлиниш усули бойичә мошу системиниң үч типини бөлүп көрситиду: 1) мейидин электронлуқ үскүнигә әхбарат беридиған; 2) электронлуқ үскүнидин мейигә әхбарат беридиған; 3) мейә билән үскүнә арисида әхбарат алмишишни әмәлгә ашуридиған икки йөнилишлик система.

Биринчи сүнъий *кремний чипи 2003-жили Жәнубий Колифорния университетида ясалди, 2004-жили Кливлендта* нейрохирургиялик тәтқиқат мәркизидә чиқирилди вә синақтин өтти. Заманивий микросхемилар 16 миңдин башлап биологиялик мейә нейронлириниң импульсини елишқа вә йүзлигән һүҗәйриләргә сигнални кәйнигә әвәтишкә иқтидарлиқ. Үскүнә иши бөлүнидиған Na ионлири һесавиға электр потенциаллириниң пәрқини тиркәш иқтидариға асасланған. Экспериментларда нейронлар нейроглиядин бөлүнүп, униң орниға қошумчә натрий каналлирини түзүшкә иқтидарлиқ мәхсус белоклар билән бағлиқ. Натрий каналлири саниниң ешиши ионлар тошулушиниң чиптики электр сигналлириға түрлиниш еһтималлиғини ашуриду.

Мейә билән компьютер арисидики әхбарат алмишиш системисиниң бүгүнки таңда асасий икки әмәлий мәхсити можут – бу биринчи новәттә медицинилиқ мәхсәт, шундақла гаджетлар билән, электронлуқ оюнлар билән, «виртуаллиқ реал көзәйнәкләрни» қоллиниш билән вә б. һәрикәтлиниш мәхсити.

Медицинилиқ тәтқиқатларда *функциялик нейропротезларни* елишқа қаритилған интерфейста утуқлар бар. **Нейропротезлаш** – әсәб системисиниң бузулған хизмитини әслигә кәлтүрүшкә беғишланған сүнъий үскүнә яки сенсорлуқ әзаларни (нейропротезлар яки нейроимплантлар) яритиш вә имплантацияләш билән шуғуллинидиған невролгия саһаси. Дуния йүзи бойичә тәхминән 100 000 адәм қоллинидиған (2006-жилқи мәлумат) **кохлеарлиқ нейроимплантант** хелә көп қоллинилиду. Көзниң көрүшини әслигә кәлтүрүшкә беғишланған нейропротезлар чоң утуқ болуп һесаплиниду. Шундақла имплантантлар көзниң зәхимләнгән торлуқ пәрдисидин (сетчатка) сигналниң берилишини тәминләйду. Илгири көзиниң көрүши әслигә кәлтүрүлмигән адәмләр һазир еһтималлиғи 300 х 300 пиксель тәсвирини қобул қилалайду. Бу, әлвәттә, толуқ тәсвир әмәс, униң үстигә һәрхил рәңликму әмәс, амма илгири стандарт медицинилиқ манипуляция күчи арқилиқ қолйетимлиқ болған «йоруқ билән қараңғуни пәриқләшкә» қариғанда хелила яхши. Бирақ мошундақ үскүниниң электронлуқ қураштурғучиси көрүш әсәбигә әмәс, йоруқ сәзгүч рецепторлар – таяқчилар билән колбиларниң "қалдуқлириға" «қураштурулиду». Йәни торлуқ пәрдә қаттиқ зәхимләнсиму, бу мәхсәт үчүн лазим.

Мошундақ утуқлар аңлаш әзасиғиму қоллинилмақта. Илгири аңлаш иқтидаридин айрилған адәмләр аңлаш әсәбини стимуллайдиған сүнъий үскүниниң электронлуқ импульслириға бағлиқ аңлашқа башлиди. Бирақ паң болуп туғулған адәмләр айрим аваз сүпитидә сөз авазини қобул қилалмайду, уларни дәсләп умумий ваң-чуң сүпитидә қобул қилиду. Мошу йәрдә нейроэлектронлуқ әмәс, чоң адәм мейисини сөзни қобул қилишқа үгитишкә асасланған психологиялик-педагогикилиқ паалийәт лазим.

Нейропротезлаш һәққидә кәлгүси синипта ейтилиду. Бирақ НКИниң (Нейрокомпьютерлиқ интерфейс) нейропротезлаштин асасий пәрқи – НКИ чәтки әсәб системиси билән әмәс, мәркизий әсәб системиси билән һәрикәтлинидиған үскүниниң хелә тар класси болуп һесаплиниду.

Тәтқиқ қилиш маһийити мейә биотокини хизмәтниң мәлум бир паалийитидә вә уларни электронлуқ үскүнә (иманқәдәр симсиз) ярдими билән йеңилаш һәрикитини көп қетим тиркәшкә асасланған. XX әсирниң 70-жиллиридин башлап тәтқиқатлар жүргүзүлди, нәтиҗидә мейә постиниң моторлуқ зониси нейронлириниң сигналлирини йеңилаш

37-рәсим. **МРТ әхбарати арқилиқ тәкшүрүштин өткүзүш**

һесавиға һәрикәтни уйғунлаштуруш үчүн алгоритмлар ясалди. Йәни үскүнә арқилиқ мейигә берилидиған электроимпульслар билән макакиларда аддий һәрикәтләрни орунлашқа еришәлиди. Лекин мошу тәтқиқатларниң һәммиси мейиниң пәқәт үстки биотокини тиркигән *электроэнцефалограммини* қоллинишқа асасланди. Һәқиқий йеңилиқ XX әсирниң 70-жиллирида МРТни (магнитлиқ-резонанслиқ томограф) қоллиништин кейин башланди. МРТ мәлуматлири бойичә мейиниң ичидики нейронларниң эклектикилиқ пааллиғиниму тәтқиқ қилишқа болиду (37-рәсим).

Бүгүнки таңда тәпәккүр күчи арқилиқ биологиялик роботланған экзопротезлар, накаларниң һарвулири вә һәрқандақ үскүнә билән башқурушқа имканийәт яритидиған «мейә-компьютер» интерфейси яритилмақта. Мошундақ тәтқиқатлар көплигән әлләрдә жүргүзүлмәктә вә мәлум бир экспериментлиқ әмәлий нәтиҗиләр можут.

Бу тәтқиқатларда асасий икки муәммани бәлүп көрситишкә болиду:

1) мошу үскүнини мейини зәхимлимәй ишләпчиқириш муәммаси толуқ йешимини тапқини йоқ. Бу йәнилиштә бүгүнки таңда тәриплимиси бойичә әсәб импульсиға йеқин, мейиниң чоң томури бойи һәм униңға йеқин йәргә электр токини өткүзүшкә қадир бәк непиз электр нәйчилирини «өткүзүш» келәчиги қараштурулмақта. Башқа усул *«симсиз – инвазиялик әмәс»* үскүнә ясалмақта. Мәсилән, 2015-жили 9-июльда россиялик **«Бирләшкән әсвап ясаш корпорацияси»** инвазиялик әмәс НКИни синашқа кириштi. Лекин тәтқиқат нәтиҗилири тоғрилиқ техи ейтилмиди. Бүгүнки таңда нейроинтерфейс синақтин өткүзүлмәктә.

НКИ хизмитиниң йәнә бир муһим муәммасиға охшаш импульсни тиркәйдиған әсвап нуқтисидин жавап реакциясиниң «шәхсийлиги» ятиду. Йәни импульсниң мәлум бир жиғиндисини һәр түрлүк адәм мейиси һәрхил қайта ишлиши мүмкин.

2) НКИ қоллинишниң келәчиги зор һәм бу саһадики тәтқиқатлар һәқиқәтән дәсләпки қәдәмләр. Дуния йүзи бойичә көплигән лабораториялар тәтқиқатларни жүргүзмәктә. Мошундақ илмий ресурсларни аммивий қоллиниш мәҗбурий рәвиштә еник нәтиҗиләргә еришәләйду.

Нейрокомпьютерлиқ интерфейс (НКИ), нейропротезлаш, кохлеарлиқ нейроимплантант, магнитлиқ-резонанслиқ томограф (МРТ).

Билиш вә чүшиниш

1. НКИ дегинимиз немә?
2. Компьютер-мейә интерфейс технологияси дегәнни қандақ чүшинисиләр?

Қоллиниш

1. «Мейә-компьютер» һәрикәтлиниш саһасида тәтқиқатларниң лазим болуш сәвәплирини атаңлар.
2. XX әсирниң 70-жиллиридин башлап вә 90-жиллардин кейин «мейә-компьютер» һәрикәтлиниши бойичә тәтқиқатлар қандақ әсваплар арқилиқ жүргүзүлгәнлигини тәрипләңлар.

Анализ

1. НКИ яритиш келәчигини тәһлил қилиңлар.
2. «Мейә-компьютер» һәрикәтлинишини схема көрүнүшидә тәсвирләңлар.

Синтез

1. НКИни медицинида вә педагогикида қоллиниш келәчиги билән еһтималлиғини муһакимә қилиңлар.
2. Көзниң көрүши билән аңлашни әслигә кәлтүрүш бойичә НКИниң яратқан модельлири немигә асасланғанлиғиға умумий тәриплимә бериңлар.

Баһалаш

1. Компьютер-мейә интерфейс технологиясиниң алаһидиликлири һәққидә реферат йезиңлар.
2. Бәс-муназирә: «Йеңи әхбарат елиш вә оқушниң һәммә муәммалири йеқинқи келәчәктә мейиниң компьютер интерфейси билән һәрикәтлинишиниң мукәммәлләштүрүлгән технологияләрни киргүзүш арқилиқ йешилиду».

§27. Гомеостазни сақлаш механизми

Оқуш мәхсити: организмниң ички муһитиниң турақлиқлиғини тутуштики гомеостазни сақлаш механизмини чүшәндүрүш

Гомеостаз дегинимиз немә? Мошу чүшәнчиниң физиологиялик гомеостаз чүшәнчисидин қандақ пәрқи бар? Адәм организминиң қандақ «ички муһитини» билисиләр? Өсүмлүкләрдики бөлүп чиқириш җәриянлирини гомеостазни сақлаш механизми дәп һесаплашқа боламду? Терморәтлинишни әмәлгә ашуруш үчүн адәм организми қандақ механизмни пайдилиниду? Терморәтлинишни гомеостазниң пат-пат байқилиши дәп һесаплашқа боламду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 29,30-параграфларни, 8-синип дәрислигидин 16,44-параграфларни тәкрарлаш керәк.

Гомеостазни аталғу сүпитидә кең – биосферилиқ мәнада, шундақла пәқәт бир айрим организмға нисбәтән қоллинишқа болиду. Бу параграфта биз гомеостазни адәм организминиң өз ички муһитиниң турақлиқлығини сақлаш иқтидари сүпитидә тар мәнасида қараштуримиз.

Адәм организмидики жәриянларни тәрипләйдиған мавзуларниң хелә бөлиги қандақ түрдә болмисун, гомеостазни сақлашқа бағлиқ болди. Сәвәви организм өз ички муһит тәркиви турақлиқ болмиса, яшалмайду. Әгәр қан, лимфа яки тоқулма суюқлуғиниң тәркиви ейтарлиқ өзгәрсә, бу мәжбурий рәвиштә һаятлығини тохтитишқа елип келиду.

Бәзибир көрсәткүчләрниң азирақ өзгириши мүмкин, у *динамикилиқ тәңпуңлуқ* дәп атилиду. Бу организмниң әтрап шараит өзгиришигә маслишиши үчүн лазим. Мәсилән, қан плазмиси билән һүҗәйрилириниң нисбити 5 % чекидә өзгириши еһтимал. Бу көрсәткүч нормал әһвалда 55 % плазмиға 45 % һүҗәйрә тоғра келиду. Бирақ сусизланғанда 60 %ға 40% нисбити болуши мүмкин, көп мәлчәрдә су ичкәндә 50%ға 50% болиду.

Адәм организмида гомеостазни сақлаш механизми – *нейрогуморальлиқ*. Гомеостазни сақлаш жәриянлири адәм организминиң әсәб вә эндокринлиқ системисиниң беваситә өз ара тәсирини көрситиду. Мәсилән, ички секрецияниң барлиқ безини (уйқу безидин башқисини) гипофиз гормонлири башқуриду. Гипофиз өз новитидә әсәб ишлириға вә *гипоталамус нейрогормонлириға* – арилиқ мейә бөлигигә беқиниду. Сәзгү әзалиридин әхбаратларни қобул қилғучи вә тәһлил қилғучи чоң мейә сиңарлар пости гипоталамусқиму, вегетативлиқ әсәб системисиниң паал симпатикилиқ һәм паал әмәс парасимпатикилиқ башқа бөләклиригиму тәсир қилиду. Шундақла гормонлар билән башқа маддилар қан арқилиқ мейигә, чоң мейә сиңарлири постиға, гипоталамусқа йетип, уларғиму «әкси бағлиниш» принципи бойичә мәлум бир тәсир қилиду. Мошу йәрдә рецепторлардин кәлгән «утуқлуқ ишләнгән иш», йәни мәхсәтниң орунланғанлиғи тоғрилиқ әхбарат тәһлил қилиниду. Гомеостаз сақландиму? (38-рәсим).

Адәм организми хизмитиниң көплигән физиологиялик көрсәткүчлирини гомеостаз бәлгүси сүпитидә қараштурушқа болиду. Униңға температура вә қан плазмисидики һәр түрлүк маддиларниң (глюкоза, тузлар, белоклар, ионлар, мочевина билән сүйдүк кислотаси вә б.) мәлчәри, артериялик бесим билән нәпәс елиш вә жүрәк соқушиниң ритми ятиду. Гомеостазни сақлаш механизми ишини ениқ мисалларни кәлтүрүп қараштурайли. Мәсилән, тән температурисини сақлаш (39-рәсим).

Гомеостазни сақлашқа бағлиқ башқа һәрқандақ жәриянни көрситишкә болиду. Организмда йүз беридиған барлиқ жәриянлар нейрогуморальлиқ йол билән рәтлиниду (40-рәсим).

38-рәсим. **Гомеостазниң схемиси**

39-рәсим. **Иссиқ рәтләшниң умумий схемиси**

Йәни башқуруш пәқәт әсәб вә эндокринлиқ системилар арқилиқ бирлишип әмәлгә ашурулмайду, шундақла қобул қилинған һәрикәт үнүмлүклүгигә давамлиқ монитор жүргүзүлиду. Гормонлар йетишмигәндә уларниң бөлүнүшигә, ешип кәткәндә азайтишқа буйруқ берилиду. Бу әсәблик рәтлинишкиму мунасивәтлик. Мәсилән, иссиш үчүн териниң қан томурлири тарлишиду вә организм иссиғанда, улар нормал диаметрғичә дәрру қайтидин кәңийиду. Өгәр организм салқинлиғандин кейин қизишқа башлиса, дәрру терә капиллярлирини кәңәйтишкә вә тәр бөлүнүшкә буйруқ берилиду.

40-рәсим. **Қандики глюкоза мөлчәриниң турақлиқлиғини сақлаш схемиси**

Һәрқандақ организм өзиниң һаятлиғини сақлашқа қаритилған динамикилиқ система болуп һесаплиниду. Өзини, өз һаятини сақлап, организм өзиниң һаятлиқ үчүн муһим көрсәткүчлириниң турақлиқлиғини – *гомеостазни* қоллашқа интилиду. Бу җәриян механизми өсүмлүкләрдә, биргүҗәйрилик һайванларда вә жуқури қурулмилиқ чоң организмларда пәриқлиниду. Лекин организмниң гомеостазни сақлашқа интилишиниң умумий тенденцияси, барлиқ ресурсларниң, күчниң, қуралниң, механизмларниң йөнилиши – җанлиқ организмниң талашсиз бәлгуси.

Гомеостаз, нейрогуморальлиқ рәтлиниш, гипоталамус, гипофиз.

Билиш вә чүшиниш

1. Немә үчүн һәммә җанлиқ организмлар гомеостазни сақлиши лазим екәнлигини чүшәндүрүңлар.
2. *«Гомеостаз, нейрогуморальлиқ рәтлиниш, гипоталамус, гипофиз»* намлиқ аталғуларға ениқлима бериңлар.

Қоллиниш

1. Гомеостазни сақлашқа қаритилған әсәб вә гуморальлиқ механизм арисидики мунасивәтни ениқлаңлар.
2. Рәһий зәрдап яки күчлүк тән жүклимиси пәйтидә қандики глюкоза мөлчәриниң турақлиқлиғини сақлаш қандақ йүз беридиғанлиғини тәрипләңлар.

Тәһлил

1. Гомеостазни сақлаш усули сүпитидә әтрап муһит температурисиниң ешишиға яки төвәнлишигә организмниң җавап реакциясиниң риважлиниш басқучлирини тәһлил қилиңлар.
2. Адәм организмида су-туз балансини (тәңпуңлуғини) сақлаш җәриянниниң әркин схемисини тәсвирләңлар.

Синтез

1. Организм һаятлиғини сақлаштики гомеостазни қоллиниш механизминиң ролини баһалаңлар.
2. Һаятлиқ үчүн муһим көрсәткүчләрни сақлашта әсәб вә гуморальлиқ механизмлар өз ара қандақ бағланған? Өзләштүргән билимиңларни системиланлар.

Баһалаш

1. Эволюция җәриянида гомеостазсиз йетәрлик һалда мурәккәп көпһүҗәйрилик һайванлар пәйда болуши мүмкин дәп һесапламсиләр? Жәвавиңларни асаслаңлар яки бәс-муназирә уюштуруңлар.
2. Жуқури басқучтики организмларда гомеостазни сақлашниң нейрогуморальлиқ механизмлириниң шәкиллинишиниң эволюциялик әһмийитини баһалаңлар.

§28. Өсүмлүкләрниң өсүши вә йетилишини рәтлигүчиләр

Оқуш мәхсити: өсүмлүкләрниң өсүши вә йетилишигә тәсир қилидиған маддиларниң һәрикитини тәһлил қилиш

Қандақ һүҗәйрә вә тоқулма һесавиға өсүмлүк организми өсиду? Өсүмлүкләрдә: 1) организмни башқуридиған әзалар системиси; 2) қозғиғуч элементлар, әсәб системисиниң аналоги; 3) ички секреция бәзләр; 4) гормонлар болуши мүмкинму? Өсүмлүкләргә қандақ паалийәтләр хас? Уларниң һайванат паалийитидин қандақ асасий пәрқи бар?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 32,33-параграфларни, 8-синип дәрислигидин 2-параграфни тәкрарлаш керәк.

Фитогормонлар – мәхсус өсүмлүк тоқулмисида (һүҗәйрисидә) синтезлинидиған вә өсүмлүк организмиға микроскопиялик концентрациядә тәсир қилидиған биологиялик паал маддилар. Һайванлардин пәрқи – өсүмлүкләр әсәб системиси арқилиқ башқурулидиған паал һәрикәтләнмәйду. Өсүмлүкләрниң һәммә түрлириниң һәрикити – уларниң һүҗәйрилириниң мәлум бир йөнилиштә өсүши. Демәк, өсүмлүк организмини башқуридиған механизм сүпитидә өсүмлүк һүҗәйрилириниң өсүшигә тәсир қилидиған вә өсүмлүкләрниң һаятлиқ шараитини өзгәртидиған маддиларла қоллинилиду.

Өсүмлүкләрдә әсәб вә эндокринлиқ система болмайду. Фитогормонларни мәхсус әзалар ишләпчиқирип, организмға бөлмәйду, уларни мәлум бир һүҗәйриләр типи ишләпчиқириду. Өсүмлүк организмини өсүшкә, паал фазиларға: чечәкләшкә, бих чиқиришқа стимуллайдиған фитогормонлар түзгүчи тоқулма һүҗәйрилиридә ишләпчиқирилиду. Әгәр бу организмни тиничлиқ һаләткә кәлтүридиған (йопурмақларниң чүшүши, мевиләр билән уруқларниң пишиши) гормонлар болса, улар пишқан мевә һүҗәйрилиридә түзүлиду.

Фитогормонлар тәсири адәм вә һайван организмидики гормонлар тәсири охшаш әмәс. Улар организмниң пәқәт айрим системилири билән әзалириға әмәс, наһайити кәң, пүткүл организмға дегидәк тәсир қилиду. Шундақла фитогормонлар тәнһа (ялғуз) тәсир қилмайду, улар бир вақитта ишләпчиқирилидудә һәм көп вақитта биргә тәсир қилиду. Шуңлашқа алимларға эксперимент жүргүзгәндә һәқиқий өсүмлүкләргә бир гормон тәсириниң нәтиҗисини башқа гормон тәсиридин ажритиш тәс. Әмәлий мәхсәттә айрим гормонлар әмәс, уларниң һәр түрлүк пропорциядики бирикмиси қоллинилиду.

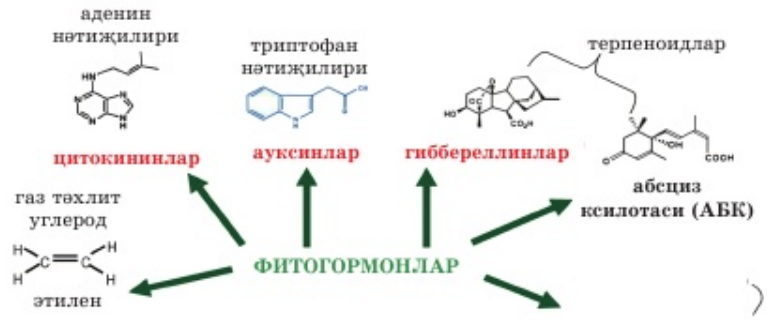
Фитогормонлар тәсириниң типлири. Барлиқ фитогормонларни организм һаятини стимуллайдиған вә ингибирләйдиған (организмни

қишлиқ уйқуға әкелидиған) дәп чоң 2 топқа бөлүшкә болиду (6-жәдвәл). Умумән фитогормонларниң асасий 5 типи бөлүп көрситилиду; уларниң үчи стимуллайдиған, иккиси ингибирләйдиған (астилитидиған яки тохтитидиған). Уларни 6-жәдвәлдә толуғирақ қараштурайли:

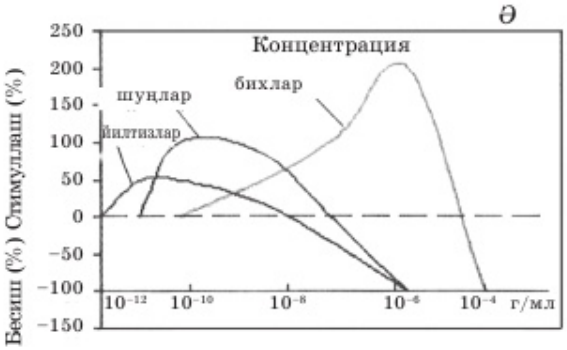
6-жәдвәл

Тәсир қилиш типи	Фитогормон	Фитогормон тәсири	Тәсири
Стимуллайдиған	Ауксин	Өсүмлүкниң һәммә бөлигиниң, болупму чоққа меристеминиң өсүши, йилтиз түзүлүши	Өсүмлүк организмини паал һаләткә кәлтүриду
	Гиббереллин	Һүҗәйриләрниң, болупму ғолниң, йилтизниң өсүши вә созулуши	
	Цитокинин	Йилтиз түзүлүши, йопурмақниң пәйда болуши вә өсүши	
Ингибирләйдиған	Этилен	Мевә билән уруқниң пишип-йетилиши	Өсүмлүк организмини қишқа тәйярлайду
	Абсциз кислотаси	Йопурмақниң сарғийиши вә чүшүши	

Тәсир қилиш типи бойичә гормонлар һәрхил. Уларниң бираз бөлиги ДНКға тәсир қилип, қандақту бир генлар билән биосинтезни тохтитиду яки стимуллайду. Өсүмлүк организмида фитогормонларниң пәйда болуши мәлум бир химиялик реакцияләрни күзитидиған вә нәтиҗидә һаятлиқ җәриянлирини өзгәртидиған белок-фермент сани билән сүпитини өзгәртиду. Шундақла химиялик тәбиити бойичә фитогормонлар нуклеотидларниң цикллиқ фрагментлириға охшайду (41-рәсим).



41-рәсим. **Фитогормонларниң химиялик тәркиви**



Гиббереллин гүлбәрги түзүлүшини чапсанлитидудә, өсүмлүк тез чечәкләйду. Гиббереллин билән қайта ишләнгән алтуншар (рудбекия) вә күзитиливатқан өсүмлүк бир вақитта тикилгән.

42-рәсим. **Ауксин вә гиббереллинни қоллиниш**

Фитогормонлар өсүмлүк организмидики қандақту бир җәриянларни күчәйтидиған яки әксичә басидиған (ингибирләйдиған) бирдин-бир маддилар әмәс екәнлигини атап өтүш керәк. Алимлар гормонлардин башқа өсүмлүкләрниң өсүшини стимуллайдиған тәхминән 40 маддини еniқлиди. Уларни *өсүш амиллири* яки *өсүш маддилири* дәп атайду.

Ауксин вә башқа фитогормонлар өсүмлүкшунаслиқта кәң қоллинилиду. Гиббереллин вә ауксин бирикмиси билән қайта ишләнгән лабораториялик өсүмлүкләр күзитиливатқан (қайта ишләнмигән) нусхилар билән селиштурғанда 2 – 3 һәссә ошуқ өскән (42-*А* рәсим). Бирақ таза ауксинни гиббереллин бирикмисисиз пайдилинишму хелила нәтиҗә көрсәтти (42-*Ә* рәсим).

Лабораториялик ишни орунлаш җәриянида ауксинниң пааллиғиға өзәңлар көз йәткүзисиләр.

Фитогормонлар, ингибирләш, ауксин, гиббереллин, цитокинин, абсциз кислотаси, этилен, өсиридиған маддилар (амиллар).

Билиш вә чүшиниш

1. Фитогормонлар дегинимиз немә?
2. *Стимуллинидиған* вә *ингибирләйдиған* фитогормонлар дегәнни қандақ чүшинисиләр?

Қоллиниш

1. Ауксин хизмитини тәрипләңлар.
2. Фитогормон типи вә униң өсүмлүк организмидики тәсири арисидики мунасивәтни еиқлаңлар.

Тәһлил

1. Өсүмлүк организмидики стимуллинидиған фитогормонлар ролини схема көрүнүшидә тәсвирләңлар.
2. Өсүмлүк организмидики ингибирләйдиған фитогормонлар ролини схема көрүнүшидә көрситиңлар. Мошу икки схемини бир схемиға бириктүрүшкә боламду?

Синтез

1. Әгәр: 1) қариқатниң (терәк яки башқа өсүмлүк) кесилгән қәләмчилирини адәттики суға һәм фитогормонлар қошулған суға салса; 2) техи пишмиған помидор селинған ящикләргә пишқан мевини (өрүк, нәшпүт), иккинчисигә пишқан мевини салмиса; 3) июньда алма (алича, терәк) йопурмиғиға абсциз кислотасини чачса, немә болидиғанлиғини муһакимә қилиңлар.
2. Һайванат вә өсүмлүк гормонлириниң арисидики охшашлиқлар билән пәриқләрни атаңлар. Селиштуруш үчүн хелила көп критерий санини еиқлаңлар.

Баһалаш

1. Берилгән мавзуларниң биригә реферат йезиңлар: 1) фитогормонларниң һайванат организмиға вә (яки) микроорганизмларға тәсири һәққидә; 2) могуларда, төвән басқучтики өсүмлүкләрдә (водоросльлар) фитогормонларниң ишләпчиқирилиши.
2. Фитогормонларниң эволюциялик әһмийитини баһалаңлар. Немә үчүн улар пәқәт жуқури басқучтики өсүмлүкләрдә шәкилләнгән?

***№6-лабораториялик иш.* «Ауксинниң өсүмлүккә тәсирини тәтқиқ қилиш»**

Мәхсити: өсүмлүкләрниң өсүш вә риважлинишиға тәсир қилидған маддилириниң паалийитини тәһлил қилиш.

Қурал-жабдуқлар: яш бәлмә өсүмлүклири (пеларгония, циперус яки һәрқандақ башқа тез өсидиған яш өсүмлүкләр; имканқәдәр анилиқ өсүмлүктин вегетативлиқ йол билән көпәйтилгән; қәләмчисини елиш үчүн бенәпшигүл яки циперус йопурмиғи); ауксин асасида тәйяр өсүш стимулятори, дистилланған су; тараза; пробиркиларни қойидиған штатив, пробиркилар, дозатор.

Әсләтмә. №6-лабораториялик иш мәхситини орунлаш үчүн, талланған нишанға бағлиқ тәжрибиләр лабораториялик иштин 6 – 14 күн илгири тәйярлиниши лазим.

Лабораториялик ишни жүргүзүштин авал, бөлмә өсүмлүклириниң өсүшини (шуң йейиш) күзитиш яки йилтиз түзүш сүръитини (әгәр өсүшни күзитиш имканийити болмиса) күзитиш экспериментлирини жүргүзүш һаҗәт. Һәрхил препаратлар билән (ауксинниң % мөлчәри һәр түрлүк) тәҗрибиләр сериясини өткүзүшкә болиду. Өсиридиған мадда концентрациясини өзгәртип, бир препарат биләнму өткүзүшкә болиду. Тәҗрибә өткүзгәндә ишни орунлашниң бир қийинчилиғи – бу өсириш дәллигини – қоллинилидиған препарат концентрациясини сақлаш. Шуниң үчүн дозатор билән дистилланған су лазим. Шундақла «күзитиш» нусхиси үчүн дистилланған су әмәс, тиндурулған су трубисиниң сүйини пайдилиниш керәк.

Иш җәриями:

1. Ауксин (яки гормонлар бирикмиси) тәсиригә учриған вә күзитиш өсүмлүгиниң вегетативлиқ әзалириниң һалитини баһалаңлар.

2. Узунлуғини өлчәп, тәҗрибә давамида түзүлгән шуңлар билән (яки) йилтизларни санаңлар.

3. Мәлуматларни дәптәргә җәдвәлни сизивелип, толтуруңлар.

Тәҗрибилик (стимулятор типи яки униң концентрацияси) яки күзитилгән нусхиси	Пробирка (өсүмлүк) №	Шуңлар		Йилтизлар	
		Узунлуғи	Сани	Узунлуғи	Сани

4. Қандақ стимуляторлар яки уларниң қандақ концентрациясидә хелә йетилгән вегетативлиқ әзалар түзүлгәнлигини көрситиңлар.

5. Фитогормонлар тәсириниң үнүмлүклүги тоғрилиқ хуласә чиқириңлар.

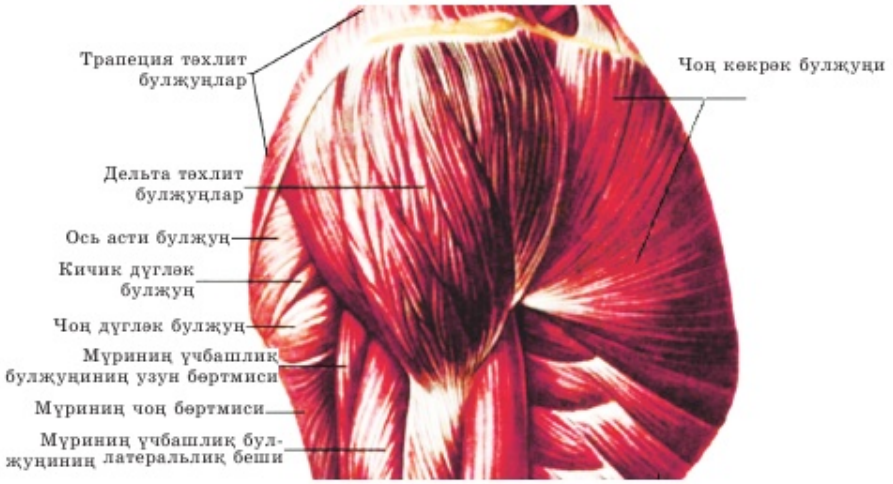
9-бөләк. ҺӘРИКӘТ

Оқуш мәхсити: қол булҗуңлириниң максималлиқ күчини вә күчкә төзүмлүклүгини, булҗуңниң қисқираш тәкрарлиғиға булҗуң ишиниң бекиндилиғини тәтқиқ қилиш

Демонстрация

«Асасий булҗуңларниң ишини мустәқил күзитиш, мүрә бәлбеғиниң қол һәрикитидики роли. Булҗуң һәрикитини рәтләш».

Қурал-жабдуқлар: адәм мүсүни, жәдвәлләр, қолни һәрикәтләндүргәндики мүрә бәлбеғиниң ролини көрситидиған рәсимләр (43-рәсим) яки видеоматериаллар.



43-рәсим. **Мүрә бәлбеғиниң булҗуңлири**

Булҗуң	Башлиниши	Бәкитилиши	Хизмити
Дельта тәхлит булҗуң	Беғишниң латеральлиқ үчлүгидин, андин акромиондин вә гүҗәк қилтығидин узуниға бойлап	Мүрә устихининиң дельта тәхлит бөртмиси (бугристость)	Булҗуңниң алдинқи дәстиси қисқирап, қолни мүрә өгисидә егишкә қатнишиду; кәйнидикиси – уни созушқа қатнишиду; оттуранқиси билән пүткүл булҗуң умумән қолни тоғра (горизонталь) һаләткә кәлтүриду
Қилтиқүсти булҗуңи	Гүҗәкниң қилтиқүсти ойиғи	Мүрә устихининиң чоң бөртмисиниң чоққиси	Дельта тәхлит булҗуң синергисти

Қилтиқасти булҗуң	Гүҗәкниң қилтиқасти ойиғи	Мүрә устихинининиң чоң бөртмиси	Мүрини сиртқа айландуриду
Кичик дүгләк булҗуң	Гүҗәкниң латеральлиқ чети	Мүрә устихининиң чоң бөртмиси	Мүрини сиртқа айландуриду
Чоң дүгләк булҗуң	Гүҗәкниң төвәнки булҗуңи	Мүрә устихининиң кичик бөртмисиниң қири	Мүрини ичигә айландуриду
Гүҗәкасти булҗуңи	Гүҗәкниң қовурға тәрәп бети	Мүрә устихининиң кичик бөртмиси	Мүрини ичигә айландуриду

Асасий булҗуңларниң ишини күзитишни уюштурушқа болиду. Қолни һәрикәтләндүргәндики мүрә бәлбеғиниң роли.

Иш җәрияни

1. Олтарған һалдики сол яқ гүҗәкниң астинқи булҗуңини тепиңлар. Сол қолни горизонталь дәриҗә тәрәпкичә апириңлар. Мүрә силҗамду?
2. Қол һәрикитини жуқури тик (вертикал) орунғичә апириңлар. Мүрә силҗамду? _____
3. Қолни сол яқ беғишқа қоюп, һәрикәтни давамлаштуруңлар. Қандақ әһвалда беғиш силҗиди? _____

Хуласә. Қолни һәрикәтләндүргәндики мүрә бәлбеғиниң роли қандақ?

№7-лабораториялик иш. **«Статикилиқ вә динамикилиқ иштики чарчаш җәриянини тәтқиқ қилиш».**

Мәхсити: булҗуң қисқиришиниң пат-патлиғиға булҗуң ишиниң беқиндилиғини тәтқиқ қилиш.

Қурал-җабдуқлар: секундомер, массиси 1,5 яки 3 кг жүк, бармақларниң күчини өлчигүчи.

Иш җәрияни

Статикилиқ вә динамикилиқ иш арисидики пәриқни тәтқиқ қилиш үчүн статикилиқ вә динамикилиқ жүклимигә бағлиқ икки тәҗрибә өткүзүш керәк. Тәҗрибигә бир яки бирнәччә синалғучи қатнашса болиду. Дәсләпки физикилиқ мәлуматларниң тәсирини инавәткә алмас үчүн, әгәр синалғучи бирнәччә болса, уларниң һәрқайсисиниң күчи бармақларниң күчини өлчигүч арқилиқ өлчиниду. Әгәр синалғучи биртал болса, өлчимисиму болиду.

1-тәҗрибә. Статикилиқ ишта чарчаш

1. Синалғучи массиси 1,5 кг жүкни елип, уни тәнгә тик булҗуң билән икки яққа қаритип қолини созуп тутиду.
2. Созулған қол дәриҗисидә тахтиға бор билән бәлгү селинидудә, секундомерни қошиду.

3. Қолниң бәлгүдин еғиши байқилиду, булҗуңниң қайси вақитта чарчиғини тиркилиду.
4. Синалғучи массиси 3 кг жүкни алиду. 3 кг салмақ билән тәҗрибә өткүзүш үчүн 2-, 3-пункт тәкрарлиниду.

2-тәҗрибә. Динамикилиқ ишта чарчаш

1. Синалғучи шу (массиси 1,5 вә 3 кг) жүкни селинған бәлгүгичә көтириду.
2. Синалғучи қолайлиқ режимда қоли билән һәрикәт орунлайду (қолини көтирип яки чүширип).
3. Синалғучи 3 сек давамида селинған бәлгүгичә қолини тиркәлмисә, чарчиған болуп һесаплиниду.

Чарчаш қанчилик вақитта йүз беридиғанлиғини күзитиңлар.
Һәр икки тәҗрибә нәтиҗисини җәдвәлни дәптәргә сизивелип, толтуруңлар.

№ яки ИФ	Бармақ күчи	Статикилиқ жүклимә		Динамикилиқ жүклимә	
		1,5 кг вақит секунд билән	3 кг вақит секунд билән	1,5 кг вақит секунд билән	3 кг вақит секунд билән

Қур сани экспериментқа қатнашқучилар саниға тәң болуши шәрт.
Умумий хуласә чиқириңлар: жүклимә типи булҗуңниң чарчишиға қандақ тәсир қилди?

10-бөләк. МОЛЕКУЛИЛИҚ БИОЛОГИЯ

§29. Дезоксирибонуклеин кислота молекулисиниң түзүлүш принципи

Оқуш мәхсити: дезоксирибонуклеин кислота молекулисиниң қош спиральлиқ түзүлүшини тәрипләш;
дезоксирибонуклеин кислотасини қурулмилиқ қаидилири асасида модельлаш

ДНК дегинимиз немә? Униң түзүлүшини ким ачти? У молекула немә үчүн һаҗәт? Униң түзүлүши қандақ?

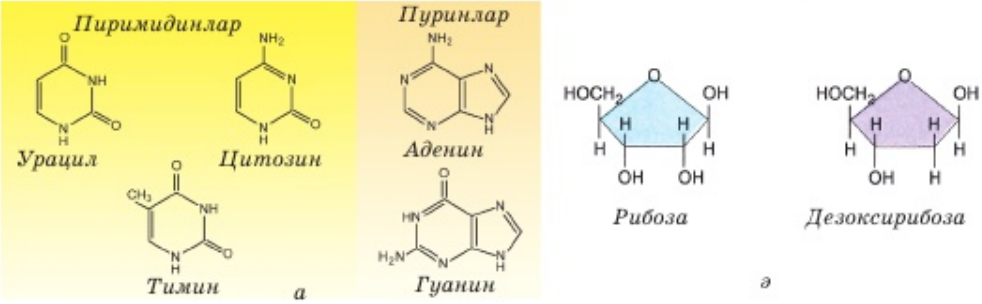
Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 14,48,49-параграфларни, 8-синип дәрислигидин 50-параграфни тәкрарлаш керәк.

Нуклеин кислоталири – мономери нуклеотид болуп һесаплинидиған тәртипсиз биополимерлар. *Нуклеотид* һәр түрлүк үч мадда типидин: азотлуқ асас, бәш углеродлуқ қәнт вә фосфор кислотаси қалдуғидин ибарәт.

Нуклеотид тәркивий бөләклири: азотлуқ асаслар, бәш углеродлуқ қәнт вә фосфор кислотаси өз ара химиялик пухта ковалентлиқ қутуплуқ бағлиниш билән бағланған (44-рәсим).

1. Азотлуқ асаслар – тәркивигә углеродтин башқа мәҗбурий рәвиштә азот киридиған цикллиқ мурәккәп химиялик мадда. Нуклеин кислоталирида азотлуқ асасларниң бәш типи болиду. Уларни баш һәрипләр билән бәлгүләш қобул қилинған: А – аденин, Г – гуанин, Ц – цитозин, Т – тимин, У – урацил.

Барлиқ азотлуқ асаслар тәркивидики төңгә тәхлит молекулисиниң сани бойичә чоң икки топқа бөлүниду (44-*а* рәсим). *Пиримидинлар* бир төңгә тәхлит молекулидин ибарәт. Булар – тимин, цитозин вә урацил. *Пуринлар* тәркивидә алтә углеродлуқ вә йәттә углеродлуқ икки төңгә болиду. Пуринларға аденин билән гуанин ятиду (45-*ә* рәсим).

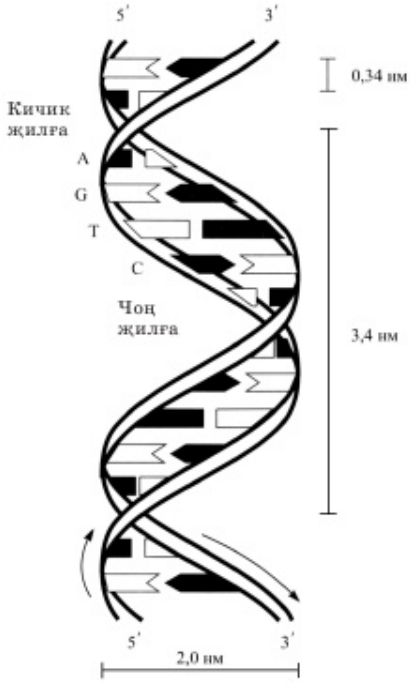


44-рәсим. **Азотлуқ асаслар вә бәш углеродлуқ қәнт**

2. Бәш углеродлуқ қәнт – бу пентозилар, ДНКда – дезоксирибоза $C_5H_{10}O_4$, РНКда рибоза $C_5H_{10}O_5$ (44-ә рәсим)

3. Фосфор кислотаси. Униң формулиси – H_3PO_4. Нуклеотид тәркивигә тәркивидики водородни йоқатқан фосфор кислотасиниң қалдуғи кириду.

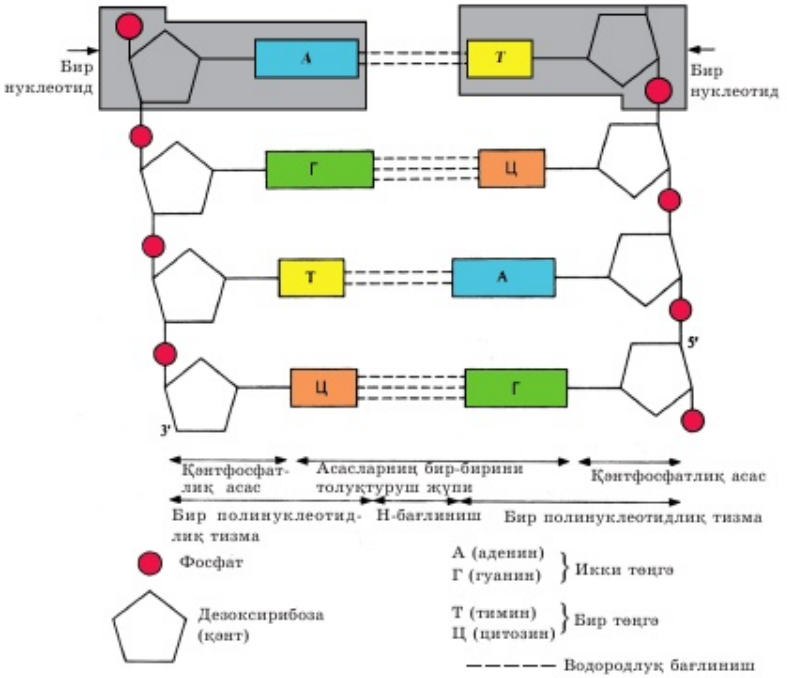
Нуклеотидта бәш углеродлуқ қәнт, азотлуқ асас вә фосфор кислотаси бағлиниду. ДНКниң барлиқ нуклеотидлирида фосфор кислотасиниң охшаш қалдуқлири билән углевод – дезоксирибоза болиду. Бирақ улар бир-биридин азотлуқ асаслар типи бойичә ажритидиду. ДНК нуклеотидлирида уларниң пәқәт төртила болиду: А, Т, Г, Ц. Урацил (У) пәқәт РНКда болиду. Бирақ РНКда һечқачан тимин (Т) болмайду.



45-рәсим. **Дж. Уотсон вә Ф. Крик бойичә ДНК модели**

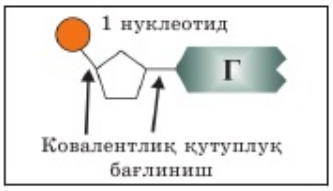
ДНК молекулисиниң қурулмиси: ДНК қош спиральлиқ болуп келиду, униң жиплири бир-бириниң һәм оқи әтрапида оңға қарап оралған. Демәк, ДНК биртуташ молекула сүпитидә икки тизмидин яки жиптин ибарәт. Нуклеотидларниң бир тизмида қошулуши өз ара бир нуклеотидниң дезоксирибозиси һәм башқисиниң фосфор кислотаси арқилиқ әмәлгә ашиду. Нәтиҗидә полимер тизмиси түзүлиду. Һәрбир тизмидики нуклеотидларниң азотлуқ асаслири спираль ичигә қарайду (45-рәсим). Улар қариму-қарши, қош спиральлиқ ДНК молекулисиниң иккинчи тизмиси билән бағлиниду. Дезоксирибоза билән фосфор кислотаси *қәнт-фосфатлиқ асас* яки *көрүк* түзиду. Бир тизмидики қәнт-фосфатлиқ көрүк ичидики бағлиниш – ***ковалентлиқ қутуплуқ***. У дезоксирибозидики углерод вә фосфор кислотасидики кислород атомлири арисида түзүлиду. Шуңлашқа уни көпинчә ***фосфодиэфирлиқ бағлиниш*** дәп атайду.

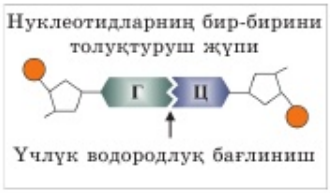
Шундақ қилип, ДНК сиртиға қәнт-фосфатлиқ көрүк, ичигә азотлуқ асаслар қариған қош спиральлиқ болуп һесаплиниду. ДНК тизмилири арисида ***водородлуқ бағлиниш*** пәйда болиду (46-рәсим). Нуклеотидларниң азотлуқ асаслири водородлуқ бағлинишни пәқәт мәлум бир тәртип бойичә түзүши еһтимал. Бу алаһидилик *комплементарлиқ*



ДНК (тарқитилған тизминиң схемилиқ тәсвири)

46-рәсим. **ДНК мономерлири вә уларниң қош спиральға бирикиши**





қаидиси (*принципи*) дәп атилиду, униң бойичә тимин пәқәт аденин билән, гуанин пәқәт цитозин билән бағлинишалайду. Аденин билән цитозин яки гуанин арисида химиялик нуқтида водородлуқ бағлиниш садир болуши мүмкин әмәс. Шуңлашқа *аденинлиқ нуклеотид тиминни нуклеотидқа, гуанинни – цитозиндики комплементарлиқ* дәп атайду. ДНК молекулисиниң қариму-қарши тизмиси *комплементарлиқ тизма* дәп атилиду. АТ вә ГЦ комплементарлиқ жүпи тоғрилиқ көп ейтилиду. ГЦ арисида һәрқачан ***үч***, АТ арисида – ***қош водородлуқ бағлиниш*** пәйда болиду.

Комплементарлиқ қаидисигә (принципиға) бағлиқ икки һаләтни еиқлавелишқа болиду:

1) әгәр бир тизмидики нуклеотидлар тәртиви мәлум болса, икки тизмидин ибарәт туташ ДНК молекулисини түзүш. Аденинға тимин вә әксинчә; гуанинға цитозинни вә әксинчә қоюп, комплементарлиқ тизмини түзүшкә болиду;

2) әгәр бири мәлум болса, азотлуқ асасларниң пайизлиқ тәркивини һесаплашқа болиду. Мәсилән, ДНКда 10 % аденин бар, демәк, комплементарлиқ тиминдиму 10 % болиду. Қалған 80 % цитозин билән гуанинға тәәллуқ. Демәк, цитозин билән гуанин 40 %дин болиду. Әгәр комплементарлиқ нуклеотид пайизи мәлум болса, һесаплашниң һаҗити йоқ. Уму шу мәлчәрдә болиду. Әгәр комплементарлиқ әмәс нуклеотид пайизини һесаплаш лазим болса, мәлум пайизни 50тин елиш керәк. Әгәр аденин 10 % болса, гуанинниму, цитозинниму 50 % дин 10 % ни елип, тепишқа болиду. Шу тоғра җавапни тапимиз – 40%.

Нормал ДНК оңға қарап оралғандәк. Униң бир орими *спираль қәдими* дәп атилиду. Һәрбир орими яки қәдими 10 жүп нуклеотидтин ибарәт. Комплементарлиқ нуклеотидлар арисидики арилиқ – 0,34 нм. Мувапиқ һалда орамлар арисидики арилиқ – 0,34 нм. Спираль кәңлиги тәхминән – 2 нм. ДНКниң узунлуғи нуклеотидлар саниға бағлиқ, у организм түригә мувапиқ һәрхил болиду. Мәсилән, ушшақ вируста у – 5100. Үчәй таяқчисида (бактерия) – 4 млн. Адәмниң *гаплоидлиқ жиғиндисида* (23 хромосома) оттуричә 2 900 000 000 яки $3 \cdot 10^9$ жүп асас болиду.

Асан һесаплашларни жүргүзүп, мошундақ ДНК узунлуғини һесаплисақ, у чағда бәк тәсирлик арилиқ чиқиду. 2 900 000 000ни нуклеотидлар арилиғиға – 0,34 нм көпәйтимиз. Тәхминән 1 см арилиқ елиниду. ДНКниң мошундақ узун молекулиси бир микроскопиялик һүҗәйрә ичигә сиғиши үчүн, у хромосомида «қаттиқ спиральлинип» оралған һалда болуши керәк.

Хромосома ичидики ДНКни катушкиға оралған жип көрүнүшидә тәсәввур қилишқа болиду. Лекин һәқиқитидә ундақ әмәс, сәвәви ДНК түгәл бир «катушкиға» оралмиған. Молекулиниң бир бөлиги кичиккинә блок билән оралған. «Катушка» вә ДНКни тутуп туридиған «өзәк» ролини мәхсус гистон вә гистон әмәс белоклар атқуриду. Шуңлашқа химиялик нуқтидин хромосомилар ДНКла әмәс, белоклар билән һесаплиниду, йәни улар *нуклеопротеидлардин* (хроматин) – белоклар билән нуклеин кислоталириниң бирикмисидин ибарәт. Бу чағда хромосомидики ирсий (нәслий) әхбарат сақлаш вә әвлатқа бериш хизмитини пәқәт ДНК атқуриду, белоклар хромосома шәклини тутуп турушқа имканийәт яритиду. Шуниң билән биллә бәзибир мәлуматлар бойичә генлиқ пааллиқни рәтләшкә қатнишиду.

Умумән ДНКниң химиялик тәркивий бөләклири билән хромосоминиң қатар беқинишини мундақ 4-схема көрүнүшидә беришкә болиду.

4-схема

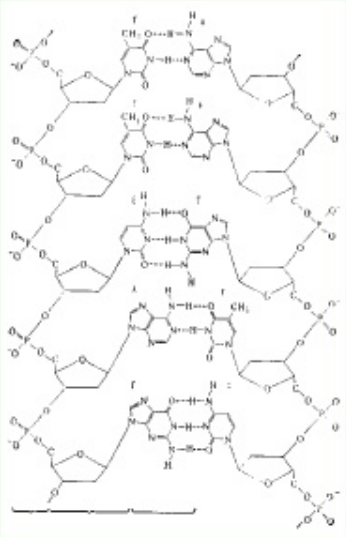
Нуклеин кислоталири, нуклеотид, азотлуқ асаслар, бәш углеродлуқ қәнт, фосфор кислотаси, қәнт-фосфатлиқ көрүк, фосфодиэфирлиқ баглиниш, комплементарлиқ қаидиси (принципи), комплементарлиқ нуклеотидлар, комплементарлиқ тизмилар.

Билиш вә чүшиниш

1. Нуклен кислоталириниң молекулилири дегинимиз немә? Мономерниң қайси бөлиги ДНКниң бир нуклеотидини иккинчисидин ажритиду?
2. ДНК молекулисиға тәриплимә бериңлар. Униң шәкли қандақ?

Қоллиниш

1. Нуклеотид типлири, уларниң азотлуқ асаслири билән комплементарлиқ қаидиси (принципи) арисидики мунасивәтни еиқлаңлар.
2. Мону рәсим бойичә ДНК молекулисидики химиялик баглиниш типи, уларниң тәркивий бөләклири вә өлчәмлири һәққидә ейтип бериңлар.



Тәһлил

1. ДНК молекулисини схема көрүнүшидә тәсвирләп, униң тәркивий бөләклирини көрситиңлар:

1) дезоксирибоза;
2) фосфор кислотасиниң қалдуғи;
3) аденин;
4) тимин;
5) гуанин;
6) цитозин;
7) фосфодиэфирлиқ бағлиниш;
9) қош водородлуқ бағлиниш;
10) үч водородлуқ бағлиниш.

2. Нуклеотид типлири вә улардики азотлуқ асаслар арисидики пәриқләрни көрситиңлар. Водородлуқ бағлиниш типиниң комплементарлиқ азотлуқ асас жүпигә беқиндилиғини тәһлил қилиңлар вә еniқлаңлар.

Синтез

№ 4-*модельлаш*. Дезоксирибонуклеин кислотасиниң молекулисини түзүш.

1. ДНКниң комплементарлиқ тизмисини «түгитип» схемисини сизиңлар:
а) АТТГЦГГЦТ;
ә) ЦГТТАГАЦТ;
б) ГЦАТГГЦЦА;
в) ТТГАЦГЦТА;
г) ТЦАГАТАЦГ.

2. Еniқ ДНК молекулисидики азотлуқ асас типиниң бириниң пайизи (%) мәлум әһвал моделини ясаңлар. Қалған барлиқ асасларниң пайизини һесаплашқа боламду? Әгәр:
а) А – 42%;
ә) Т – 28%;
б) Ц – 36 %;
в) Г – 12%;
г) Г – 8%.

Баһалаш

1. Комплементарлиқ принципиниң эволюциялик әһмийитини баһалаңлар. Немә үчүн алимлар XX әсирниң иккинчи йеримиғичә ирсий әхбарат тошиғучиси ДНК әмәс, белок дәп һесаплиди? Бундақ пикир немигә асасланди?
2. Хромосомилири нуклеопротеидлардин әмәс, пәқәт ДНКдин ибарәт организм боламду? Муһакимә қилиңлар. Жававиңларни дәлилләңлар.

11-бөләк. ҺҮҖӘЙРИЛИК ЦИКЛ

§30. Интерфаза, униң басқучлири

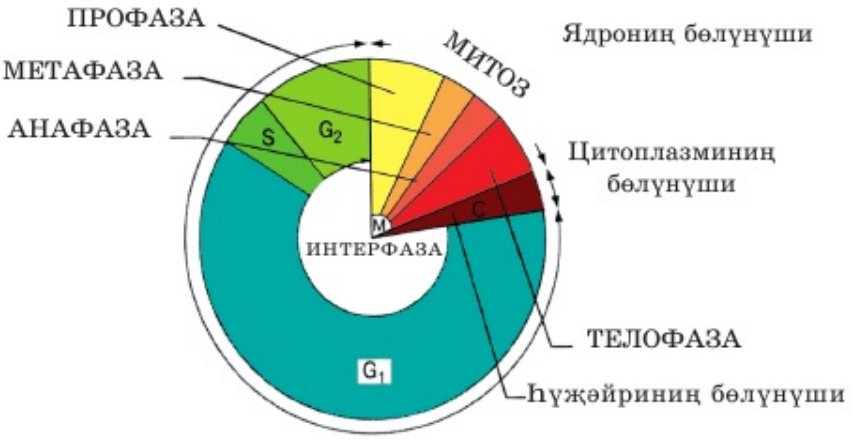
Оқуш мәхсити: һүҗәйрилик циклниң интерфаза басқучида йүз беридиған җәриянлирини чүшәндүрүш

Һүҗәйрилик цикл дегинимиз немә? У қандақ икки асасий басқучтин ибарәт? Интерфаза дегинимиз немә? Интерфазида қандақ муһим һадисә йүз бериду? Һүҗәйрә митоз арқилиқ бөлүнгәндә хромосома сани өзгирәмду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 51-параграфни, 8-синип дәрислигидин 45-параграфни тәкрарлаш керәк.

Бөлүнүш арқилик түзүлгән йеңи һүҗәйриниң мустәқил бөлүнүшкичә болған басқучни *һүҗәйрилик цикл* дәп атаймиз. Һүҗәйрилик цикл 2 басқучқа: бөлүнүшкә тәйярлиқ – *интерфаза* вә бөлүнүш җәрияни *митозға* бөлүниду (47-рәсим).

Интерфаза – йеңи һүҗәйрә өсидиған вә бөлүнүшкә тәйярлинидиған басқуч. Интерфаза яки өсүш фазиси һүҗәйрилик циклниң тәхминән 80% ини егиләйду. Интерфазиниң әң муһим вақиәси – бу *репликация* – ДНК молекулисиниң икки һәссилиниши. Репликация болмиса, яш һүҗәйриләрдики хромосома сани бирнәччә әвлаттин кейин түгәр еди. Хромосомиси йоқ яки уларниң сани йетәрсиз болғанда һүҗәйриләр мәлум бир вақит яшап, лекин бәрибир көпийәлмәтти. Демәк, ДНК молекулиси икки һәссиләнмисә вә хромосома сани йетәрсиз болса, новәттики бөлүнүш йүз бәрмәй – һүҗәйриләр көпәймәтти.



47-рәсим. **Һүҗәйрилик цикл**

Интерфазида репликациядин башқа озуқлуқ маддилар билән энергия АТФ түридә жиғилиду, органоидлар сани ашиду, андин hүҗәйриләр өсиду.

Бөлүнүшкә тәйяр йетилгән hүҗәйриниң адәттә ядроси болиду. Көплигән hүҗәйрә типлирида бөлүнүшкә тәйярлиқ бәлгүсигә цитоплазма hәҗиминиң ядро hәҗимигә нисбити ятиду.

Интерфаза басқучлири (қисқичә тәриплимиси). Репликация җәрияни тәхминән S-басқуч дәп атилидиған интерфаза оттурисида йүз бериду. Hәммә интерфаза 3 дәвирдин ибарәт. Уларни қисқичә қараштурайли.

1. G_1 – яш, әндила бөлүнгән hүҗәйриләрниң өсүши, органоидларниң нормал санини өслигә келиши.

2. S -дәвир – синтетикилиқ. Буниңда ДНК синтези – униң репликацияси йүз бериду, йәни хромосома икки hәссилиниду. S-дәври ахирида hүҗәйриниң барлиқ хромосомиси ДНКниң икки молекулисидин – *хроматидидин* ибарәт. Репликация нәтиҗисидә түзүлгән бир хромосоминиң икки хроматидиси бир-бири билән ***центромера*** арқилиқ бирикиду. Шуниң билән биллә башқа лазим маддилар: ферментлар, АТФ, қисқарғуч белоклар вә б. маддилар синтези йүз бериду.

3. G_2 – hүҗәйриниң бөлүнүшкә тәйярлиғи. Бөлүнүшкә лазим қурулмиларниң шәкиллиниши (***бөлүнүш урчуғи*** түзүлидиған қисқарғуч белоклар жиғилиду). Hүҗәйрә hәҗими мөлчәриниң чоңийиш җәрияни, өсүш давамлишиду.

Бәзибир hүҗәйриләрдә интерфазиниң hәрқандақ басқучида G_0-дәвир пәйда болуши мүмкин. Бу әгәр hаятлиқ җәриянлири тохтиғанда йүз бериду. Мәсилән, өсүмлүкләрниң тинич hаләттики уруқлирида яки анабиоздики hайванлар hүҗәйрилиридә йүз бериду. Интерфаза дәвирлириниң узақлиғи hүҗәйрә типиға яки hалитигә қарап қаттиқ өзгириши ehтимал. **Интерфаза басқучлири** (тәпсилий тәриплимиси). Әгәр интерфазиниң hәрбир дәвриниң вақиәлирини хелә тәпсилий қараштурсақ, hүҗәйриләрниң түзүлүшиниму, уларда йүз беридиған биохимиялик җәриянларниму ядимизға чүширишимиз керәк. G_1-дәвридә органоидларниң бири *«өсидигандәк»*, башқилирида *«туғулудигандәк»* түзүлиду. ЭПТ мембраниси билән Гольджи комплекси узириду – синтезлинишқа башлайду. Гольджи комплексида түзүлидиған көвүкләр hүҗәйриниң сиртқи мембранисиниң узириши үчүн лазим, у болмиса, hүҗәйриниң умумий өсүши мүмкин әмәс. Эукариотлуқ hүҗәйриләрдә пластидлар (әгәр болса) билән митохондрияләр яш hүҗәйриләргә тәхминән охшаш тарилиду. Андин мошу *йерим автономиялик* органоидларниң «икки hәссилиниши» йүз бериши тегиш. Бу җәриян утуқлуқ болуш үчүн, ирсий әхбаратниң бир бөлиги ядродин hүҗәйрә цитоплазмиси арқилиқ митохондрияләр билән (яки) пластидларға чүшиду. Мошу чоң органоидларда өзлириниң ДНКсиниң hәм рибосома ярдими билән лазим белоклар синтези йүз бериду, улар

арқилиқ башқа тәркивий бөләкләр синтезлиниду. G_1 -дәвир ахирида мошу йерим автономиялик органоидлар сани анилиқ һүҗәйридикидәк болиду. Шундақла ядрочә ярдими билән ядрода һүҗәйрә рибосомисиниң субъбирлиги синтезлиниду, улар цитоплазмида хизмәтлик рибосомиға жиғилиду. «Һүҗәйрә мәркизиниң» микронәйчилириму цитоплазмилиқ рибосомида түзүлгән белок жипчилиридин жиғилип, икки һәссилиниду. Умумән һүҗәйриниң барлиқ тәркивий бөләклири чоңийип, «чоң һүҗәйригә» хас мөлчәр билән өлчәмгә йетиду. S-дәвридә 10-синипта «Биология» курсида тәпсилий қараштурулидиған җәриян йүз бериду. Бирақ әң муһими — S-дәвир ахирида һәрбир хромосомида, әгәр мутация болмиса, һәрқайсиси бир-бириниң дәл көчәрмиси болидиған ДНКниң икки молекулиси түзүлиду. Бу ДНКниң «яш» молекулилири ***хроматида*** дәп атилиду. Улар «бағланған», йәни *центромера* дәп атилидиған мәлум бир бөләккә пухта бағланған. ***Центромера*** – пәқәт бөлүнүш җәриянидила үзүлиду. G_2-дәвридә һүҗәйрә беваситә көпийишкә – бөлүнүшкә тәйярлиниду. Һүҗәйриләрниң бөлүнүш җәриянига җавапкәр қурулмилар шәкиллинидиған маддиларниң паал синтези йүз бериду. Бу мәхсус белок-ферментлар, уларсиз һүҗәйрә ядросиниң парчилиниш җәрияни башланмайду. Қисқарғуч белокларниму шәкилләндүрүш муһим, улар болмиса, хромосомиларни бөлүш мүмкин әмәс. Һәрқандақ җәрияндәк һүҗәйриләрниң бөлүнүши, униң қурулмилириниң яш һүҗәйриләргә тарқилиши энергия сәрип қилмай йүз бәрмәйду. Шуңа G_2-дәвридә һүҗәйриниң энергетикилиқ валютиси — АТФ муһим роль ойнайду. Барлиқ лазим түзүлүшләр билән маддилар тәйяр болғанда һүҗәйриләрниң көпийиш җәрияни башлиниду, амма бу вақиәләр интерфаза болуп һесапланмайду.

Һүҗәйрилик цикл, интерфаза, хромосома, ДНК репликацияси.

Билиш вә чүшиниш

1. Интерфаза дегинимиз немә?
2. Интерфаза басқучлириниң тәртиви қандақ? Уларниң арисида қандақ пәриқ можут?

Қоллиниш

1. Интерфазида йүз беридиған вақиәләр, униң дәвирлири арисидики мунасивәтни еиқлаңлар.
2. Һүҗәйрилик цикл вә униңдики интерфазиниң әһмийитини чүшәндүрүңлар.

Тәһлил

1. G_1 -дәвридә йүз беридиған җәриянларни тәһлил қилиңлар.
2. Интерфазиниң һәрбир дәвридә йүз беридиған вақиәләрни схема көрүнүшидә тәсвирләңлар.

Синтез

1. Интерфаза дәвирлириниң қайсиси әң муһим һәм немишкә ундақ екәнлигини муһакимә қилиңлар.
2. S-дәвир ролини баһалаңлар. У болмиса, һаятлиқниң давамлашмайдиғанлиғини дәлилләңлар.

Баһалаш

1. Интерфаза пәйтидә болуши еһтимал «мутациялик муәммалар» һәққидә реферат йезиңлар. Улар қайси дәвирдә йүз бериши мүмкин екәнлигини ениқлаңлар.
2. Интерфазида йүз беридиған басқучлар билән вақиәләр шәкиллинишиниң эволюциялик әһмийитини баһалаңлар. Бәс-муназирә уюштуруңлар.

§31. Митоз, униң фазилири

Оқуш мәхсити: митозниң фазилирини тәрипләш

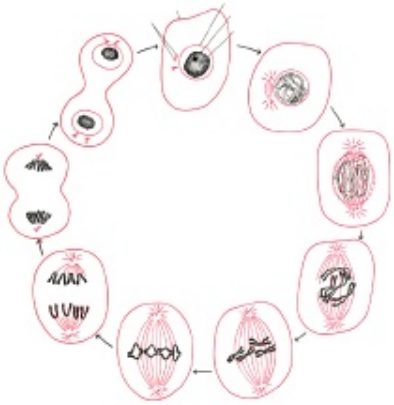
Митоз дегинимиз немә? Митоз пәйтидә яш һүҗәйриләрдә хромосома санида немә йүз бериду? Өсүмлүкләр билән һайванларда митоз арқилиқ қандақ һүҗәйриләр бөлүниду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 51-параграфни, 8-синип дәрислигидин 45-параграфни тәкрарлаш керәк.

Митоз – бир анилиқ һүҗәйридин 2 яш һүҗәйрә түзүлидиған вә улардики хромосома жиғиндиси өзгәрмәйдиған һүҗәйриләрниң бөлүнүш усули. Мундақ ениқлимиму қоллинилиду: «**Митоз** – *хромосома жиғиндиси сақлинидиған бөлүнүш усули*» яки *«Яш һүҗәйриләр дәсләпки һүҗәйрини дәл «көчириду»*. Митоз һесавиға көпһүҗәйрилик организмлар өсиду вә әслигә келиду. Буғдай өсмисиниң, адәм терисиниң вә кәсләнчүкниң өсидиған қуйруқ һүҗәйрилири митоз арқилиқ бөлүниду. Шуңа ***митоз – сомалиқ (тән) һүҗәйриләрниң көпийиш усули*** дейишкә болиду. Бирһүҗәйрилик эукариотлар үчүн митоз – асасий көпийиш усули. Митоз арқилиқ көплигән бирһүҗәйрилик водоросльлар, аддий һайванлар көпийиду.

Митоз фазилири. Һәрқандақ мурәккәп җәриян охшаш митоз дәрру йүз бәрмәйду (48-рәсим), һүҗәйрә бирқатар системилиқ фазилардин өтиду. Шуниң нәтиҗисидә яш һүҗәйриниң һәрқайсиси дәсләпки һүҗәйридә қандақ болса, дәл шундақ хромосомилар жиғиндисини алиду. Митозниң 4 фазиси бар: профаза, метафаза, анафаза, телофаза (49-рәсим).

«Про» сөз алди қошумчиси латин тилида биринчи дегәнни билдүргәнликтин, профаза орниниму чаташтурушқа болмайду. Әлвәттә, бу –



48-рәсим. **Һайван Һүҗәйрисидики митоз**

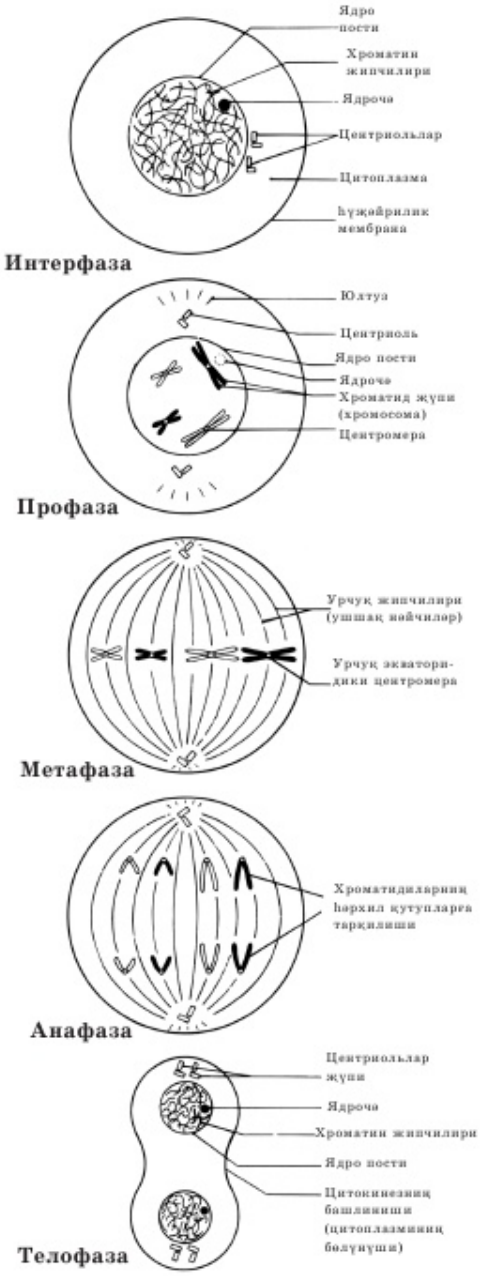
биринчи фаза. Қалған 3 фазиниң тәртивини дәсләпки Һәриплири бойичә асан әстә сақлашқа болиду: М – А – Т.

Профаза ядрочилар билән ядро постиниң бузулушидин башлиниду. Цитоплазмидики хромосомилар спиральлиниду, уни йоруқ микроскопи арқилиқ көрүшкә болиду. Улар Һүҗәйриниң мәркизий бөлигигә – экватор тәкшилигигә силҗишқа башлайду.

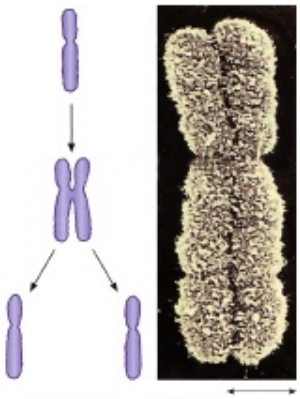
Һүҗәйрә мәркизиниң центриольлири Һүҗәйрә қутуплириға тарқилидудә, бөлүнүш урчуғиниң жипини шәкилләндүрүшкә башлайду. Профаза билән метафаза арисида еник чегара йоқ. Шуңа бәзидә *прометафазини* бөлүп көрситиду.

Икки хроматидидин ибарәт барлиқ хромосомилир *метафаза пластинкисини* түзүп, Һүҗәйриниң экватор тәкшилигигә орунлишиши билән тәриплиниду.

Һүҗәйриләр Һаятиниң мошу пәйтидә барлиқ хромосомилири, уларниң мөлчәри билән шәкли (формиси)



49-рәсим. **Митоз фазилири**



50-рәсим. **Хромосоминиң бөлүнүши**

яхши көрүниду. Кариотип фоторәсимини ясаш үчүн метафаза пластинкисиниң рәсимлирини пайдилиниду. Һәрбир хроматидиға бөлүнүш урчуғиниң жиплири бәкитилиду. Улар центромера яки биринчи қетимлиқ керилиш билән қошулиду (50-рәсим). Йәни һәрбир хромосомиға 2 бөлүнүш урчуғиниң жипи – бири бир хроматидиға, иккинчиси башқисиға мувапиқ келиду.

Анафаза икки хроматида – центромера қошулған орунниң үзүлүшидин башлиниду. АТФ энергияси һесавиға бөлүнүш урчуғиниң жиплири қисқирайдудә, центромерини үзиду. Шуңа яш хроматидилар һүҗәйрә қутуплириға силҗийдиған мустәқил қош спиральлиқ ДНК молекулисиға парчилиниду. Мошу вақиттин башлап хроматидиларни *хромосома* дәп аташқа болиду. Хроматидилар мустәқил болғандин кейин, улар центриолиға йәткичә һүҗәйрә қутуплириға силҗийду. Мошу чағда митозниң новәттики фазиси башлиниду.

Телофаза яш һүҗәйриләр тениниң шәкиллиниш җәриянидин ибарәт. Бәзидә телофазини әксинчә *профаза* дәп атайду. Хроматидилар адәттики интерфазиға хас шәкилгә егә болиду. Хромосомини цитоплазмидин бөлидиған ядро пости шәкиллиниду. Андин кейин кариокинез аяқлишиду дәп һесаплиниду. *Кариокинез* – ядрониң бөлүнүши, йәни яш һүҗәйриләр ядросиниң шәкиллиниши.

Цитокинез – цитоплазминиң бөлүнүш җәрияни башлиниду. Органоидлар яш һүҗәйриләрдә бирхил тарқилиду. Цитоплазма тәкрар бағлиниду, яш һүҗәйриләрниң сиртқи мембраниси шәкиллиниду. Һүҗәйриләрниң арисида цитоплазма тори йоқиғанда, уларниң мембранисини мустәқил һүҗәйриләр чәкләйдудә, митоз җәрияни ахирлашқан болуп һесаплиниду.

Бәзибир һүҗәйриләрдә кариокинез бирнәччә қетим йүз бериду, цитокинез йүз бәрмәйду. Мошундақ тоғра йоллуқ булҗуң, ашлиқ (нан) мәңдәшмиси вә б. һүҗәйриләр охшаш көпядролуқ һүҗәйриләр шәкиллиниду. Инфузория-туфелькида чоң вегетативлиқ ядроси бирнәччә қетим кариокинез нәтиҗисидә шәкиллиниду, бирақ түзүлгән барлиқ ядро бир ядроға айлиниду. Мошундақ ядро ичидә бирнәччә хромосома жиғиндиси түзүлиду (4,16 яки униңдин көп).

Митоз нәтиҗиси – һәр иккисидә, дәсләпки һүҗәйридиму (әгәр мутация йүз бәрмисә), хромосома жиғиндиси мутлақ охшаш икки яш һүҗәйриниң пәйда болуши. Органоидлар сани вә тәркиви, цитоплазма мөлчәри, тәркиви вә өлчими бойичиму яш һүҗәйриләр тәхминән охшаш болиду.

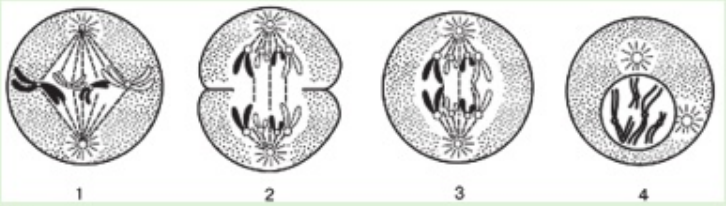
Митоз, һүҗәйрә мәркизи, хромосома, хроматида, центромера, профаза, метафаза, анафаза, телофаза, бөлүнүш урчуғи, кариокинез, цитокинез.

Билиш вә чүшиниш

1. Митоз дегинимиз немә?
2. «Митоз нәтиҗилири» дегәнни қандақ чүшинисиләр?

Қоллиниш

1. Профаза билән телофазини селиштуруңлар.
2. Рәсимгә қараңлар. Митоз фазилирини еniқлаңлар.



Тәһлил

1. Немә үчүн телофазини «әксинчә профаза» дәп аташ сәвәплири тоғрилиқ пикриңларни ейтиңлар.
2. Метафаза вә анафаза җәриянлирини тәһлил қилиңлар. Уларниң арисидики пәриқни көрситиңлар.

Синтез

1. Немә үчүн хромосома түзүлүши билән шәклини тәһлил қилғанда метафаза фотоматериаллирини пайдилиниду?
2. «Митоз басқучлиридики вақиәләр тәртиви» намлиқ мавзуға эссе йезиңлар.

Баһалаш

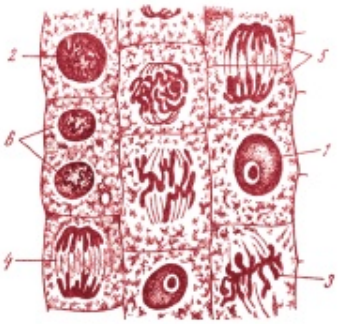
1. *Прометафазини* бөлүп көрсәткән орунлуқ, *метаанафазини* бөлүп көрсәткән орунсиз дәп һесапламсиләр? Жававиңларни асаслаңлар.
2. Митоз вақтида терә һүҗәйрилиридә, һайванларниң җинис һүҗәйрилиридә, яғач тәхлит гүллүк өсүмлүкләрниң биқин бихидики һүҗәйрилиридә хромосомиларниң дурус бөлүнмәслигиниң ақиветини баһалаңлар.

***№ 8-лабораториялик иш.* «Пияз йилтизчилириниң һүҗәйрилиридики митозни тәтқиқ қилиш».**

Мәхсити: пияз йилтизчилириниң һүҗәйрилиридики митоз мисалида митоз фазилирини тәтқиқ қилиш.

Қурал-җабдуқлар: дәрислик вә (яки) «митоз фазилири» намлиқ там җәдвәллири, микроскоп, «пияз йилтизчилиридики митоз» намлиқ тәйяр микропрепаратлар яки пиязниң өсүватқан қошумчә йилтизчилири (яки учи) вә микропрепаратларни ясашқа бағишланған жиғинда.

Иш җәрияни



1. Пияз йилтизчилириниң учидин микропрепарат тәйярлаш яки тәйяр микропрепаратни қараш.
2. Микропрепараттин митоз фазилирини еniқлаш.
3. Дәрисликтики (там җәдвилидики) рәсимни һәқиқий микропрепарат билән селиштуруш.
4. Санларни дурус тәртип бойичә қоюп, митоз фазилирини берилгән микрорәсимләрдин көрситиңлар.
5. Җәдвәлни дәптәргә сизивелип, толтуруңлар.

Вақиәләр	Профаза	Метафаза	Анафаза	Телофаза
Немә йүз бериду				
Хромосомидики хроматида сани				

6. Берилгән соалларға җавап бериңлар.
– Қайси фазида центромера үзүлиду?
– Қайси фазида йәккә хромосомилар болиду?
– Қайси фазида хромосомилар экватор бойичә орунлишиду, у қандақ атилиду? _____
– Митозниң биринчи фазиси қандақ сан билән бәлгүлиниду? _____
– Қутупларға тарқалған хромосомилар әтрапида ядро пости түзүлидиған, һүҗәйриниң өзи, униң цитоплазмиси органоидлар билән биллә тартилип, оттурисидин бөлүнидиған фаза қандақ атилиду?

§32. Мейоз, униң фазилири. Митоз вә мейоз җәриянлирини селиштуруш

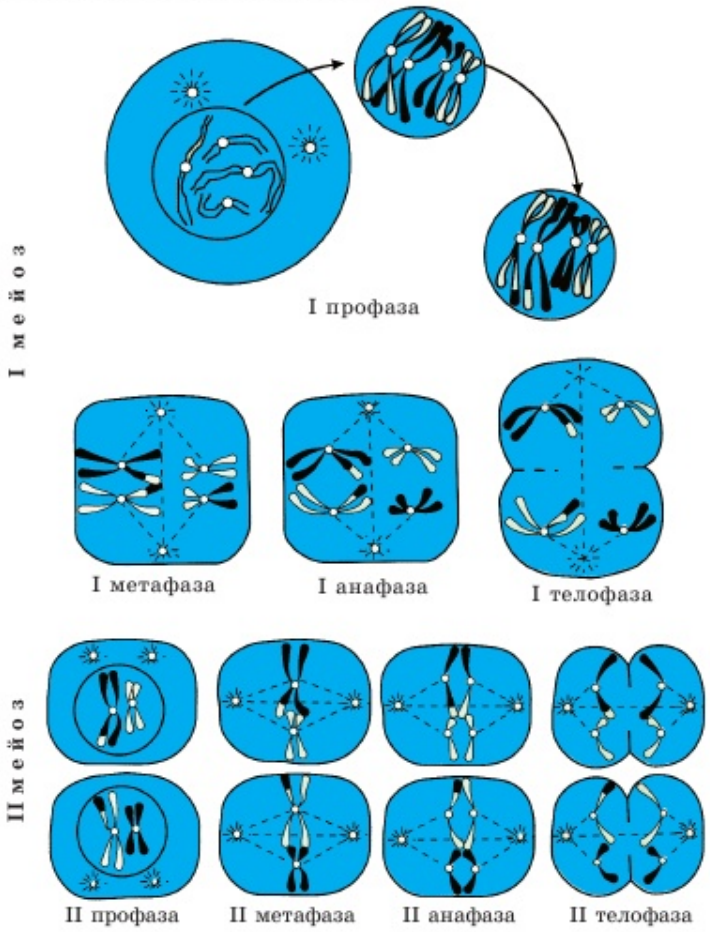
Оқуш мәхсити: мейоз дәвирлирини тәрипләш: митоз вә мейоз җәриянлирини селиштуруш

Мейоз дегинимиз немә? У қандақ асасий икки басқучтин ибарәт? Гамета (тухум һүҗәйриси билән сперматозоид), зигота дегинимиз немә? Уларда қандақ хромосома жиғиндиси бар? Мейоз арқилиқ бөлүнгәндә хромосома мөлчәри қандақ өзгириду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 51-параграфни, 8-синип дәрислигидин 45 вә 47-параграфларни тәкрарлаш керәк.

Мейоз – нәтиҗисидә хромосома сани азийидиған вә һүҗәйриниң диплоидлиқ һаләттин гаплоидлиқ һаләткә өтидиған бөлүнүш усули. Мейоз арқилиқ йәккә *(гаплоидлиқ)* хромосома жиғиндиси бар һүҗәйриләр – гаметилар түзүлидиғанлиғи ядиңларда болса керәк.

Мейоз – гаплоидлиқ һүҗәйриләрниң, көпинчә гаметиларниң түзүлүш усули. Уни *редукциялик бөлүнүш* дәп атайду. Сәвәви редукция – бирнәрсиниң кемиш җәрияни. Мейоз пәйтидә яш һүҗәйриләрдики хромосома сани 2 һәссә кемийиду (51-рәсим).



51-рәсим. **Мейоз җәрияни**

Дәсләпки hүҗәйрә дәрру 4 яш hүҗәйригә бөлүнмәйду. 2 бөлүнүш қатар йүз бериду: I мейоз вә II мейоз. Интерфаза пәйтидә биринчи вә иккинчи бөлүнүш арисида ДНК репликацияси йүз бәрмәйду – хромосомилар икки hәссиләнмәйду.

Адәмниң hүҗәйрә ядросида 46 хромосома (диплоидлиқ жиғинда) болиду. Мейозниң алдидики интерфазида репликация йүз беридудә, hүҗәйридә 92 хроматида түзүлиду. ДНК молекулиси 92, лекин хромосомилар илгәркидәк 46, сәвәви hәрбир хромосома 2 ДНК молекулисидин – хроматididин ибарәт. Андин hүҗәйрә 2 яш hүҗәйригә бөлүниду. Уларға хромосоминиң йерими – 23 хромосома чүшиду, бирақ улар икки хроматididин ибарәт. Демәк, бундақ hүҗәйридики ДНК молекулиси – 46. Андин бу 2 hүҗәйрә йәнә бөлүниду, әнди яш hүҗәйриләрдә 23 ДНК молекулисидин болиду. Бу 23 ДНК молекулиси әнди *хромосома* дәп атилиду, сәвәви улар бош, центромера арқилиқ қошулмиған вә яш hүҗәйриләр ядросида болиду.

Мейоз қатар маңидиған 2 бөлүнүштин ибарәт. Униң 8 фазиси бар. Мейозниң биринчи бөлүнүши (51-рәсим):

1) I профаза;
2) I метафаза;
3) I анафаза;
4) I телофаза.

Митоз I мейоздин бирқәдәр пәриқлиниду. *Биричидин,* профазида I мейоз *конъюгациялиниду*. Бу жәриянни чүшиниш үчүн *гомологиялик хромосомиларниң* немә екәнлигини ядимизға чүширишимиз hаҗәт. Гомологлуқ хромосимилар дегинимиз – бу жүпләшкән хромосомилар, уларниң бири атилиқтин, иккинчиси анилиқтин йәткүзүлиду. Бу фазилар арилиғида интерфаза болиду. Шу чағда hүҗәйрә бөлүнүш урчуғиниң белоклирини синтезлайду, бирақ ДНК икки hәссиләнмәйду:

5) II профаза;
6) II метафаза;
7) II анафаза;
8) II телофаза.

Шундақ қилип, пүткүл мейоз **I мейоз** вә **II мейоз** болуп бөлүниду.

Гомологлуқ хромосомилар өлчими, шәкли вә тәркиви бойичә охшаш. Йәни әгәр биринчи хромосомидики атилиқниң биринчи гени терә рәңгигә жавапкәр болса, у чағда анилиқниң биринчи хромосомисидики биринчи генму терә рәңгигә жавап бериду. Шундақла атилиқниң гени теринiң қоңур рәңгини еniқлайдиған меланин белогини кодлиши мүмкин, анилиқта теринiң ақуч рәңгини еniқлайдиған меланин болиду. Бизниң

һәрқайсимизда барлиқ генларниң жүплири болиду (аялларда болмайдиған Y-хромосомидики генларни қошмиғанда). Организмдики дәл қайси ген «ишләйдиғинини», қайси ген «дәм алидиғанлиғини» алим-генетиклар еniқлайду. Һәрқайсимизда 23 жүп хромосома болидиғанлиғини чүшиниш муһим. Шундақ қилип, атилиқниң биринчи хромосомиси анилиқниң биринчи хромосомисиға гомологлуқ.

Конъюгация – гомологлуқ хромосомиларниң йеқинлаш вә өрүш жәрияни. Конъюгация пәйтидә көплигән гомологлуқ хромосомилар арисида *кроссинговер* – гомологлуқ хромосомилар бөләклириниң алмишиш жәрияни йүз бериду. Мошуниң нәтиҗисидә бала дадисиға тегишлик бирнәччә, қалғини анисиға тегишлик хромосомиларни алиду. Кроссинговерға бағлиқ әвлатлири хилму-хил болиду. Һәтта көп әвлатлиқ өскүчи организмлардин икки охшаш особь түзүлмәйду. Пәқәт биртухумлуқ гезәкләрла охшайду.

Конъюгация билән кроссинговер – бәк муһим жәриянлар, уларсиз умумән жинис һүҗәйрилири түзүлмәйду. Тәбиәттә һәрхил түрләрниң башқа-башқа гибрид түзидиған әһваллири болиду, мәсилән, һайванатлар беғида учришидиған лигр (лигра) – шир билән йолвасниң гибриди яки мул – ешәк билән илқиниң (ат) гибриди. Мошундақ түрарилиқ гибридлар көпинчә нәсил қалдурмайду. Сәвәви ешәк билән илқиниң хромосомилири гомологлуқ әмәс. Улар хромосомилиқ бөләклири билән алмишалмайду. Әгәр конъюгация билән кроссинговер болмиса, жинис һүҗәйрилири гаметиларсиз әвлат болмайду. Кроссинговер жәриянинiң әһмийити – мейозниң әң биринчи фазисида – I профазида йүз бериду. Бу фаза – вақти бойичә әң узақ фаза. Бәзибир организмларда у узаққа созулуп, ДНК транскрипциялинишкә башлайду, шундақ қилип, йәккиләнгән генларни РНКға көчириду.

Шуңлашқа бу фазини йәнә 5 басқучқа бөлиду. (Бу жәриянлар билән кәлгүси синипларда тонушусиләр).

I мейозниң йәнә бир ейтарлиқ алаһидилиги – гаплоидлиқ һүҗәйриләрниң түзүлүши. Йәни биринчи мейозда центромера үзүлмәйду. Яш һүҗәйриләр 2 хроматидидин ибарәт туташ хромосомиларни алиду.

Жүп хромосомилар шахмат тәркивидикидәк тарқилиду. Сәптә турған оқуғучилар қоллири билән тутушуп турушқа буйруқ алғандәк, жүплири билән биринчи, иккинчи дәп санап чиқиду. Барлиқ биринчи жүпләр 2 қәдәм алдиға, иккинчи жүпләр 2 қәдәм кәйнигә чекиниду. Мошуниң нәтиҗисидә анафаза I фазисида центромерилар үзүлмәйду, тәркивидә ***1n*** хромосомиларниң гаплоидлиқ жиғиндиси бар 2 яш һүҗәйрә түзүлиду. Һәрбир хромосома илгәркидәк 2 хроматидидин, йәни ДНКниң толуқ мо-

лекулисидин ибарәт. Әгәр 10 хромосомиси бар һүҗәйрә мейозға киришкә башлиса, униң тәркивидә 20 хроматид болиду. Биринчи бөлүнүш ахирида һәрқайсисида бәш-бәштин хромосомилар, уларниң тәркивидә 10 хроматида – ДНК молекулидин ибарәт 2 һүҗәйрә түзүлиду.

Мейозниң иккинчи бөлүнүши митозни дәл көчириду. Мейозниң биринчи бөлүнүшидә хромосома сани 2 һәссә кемийиду. Шуңлашқа I мейозни *редукциялик бөлүнүш* дәп атайду. Иккинчи бөлүнүштә хромосома сани өзгәрмәйду. Шуңа II мейозни *эквациялик бөлүнүш* (лат. *айкватио* – тәңлимә) дәп атайду. Һәқиқитидә, мейоз пәйтидә репликация интерфазида бир қетим, андин кейин икки бөлүнүш қатар йүз бериду.

I мейозда бирқәдәр пәриқләр можут. Мәсилән, мейозниң I профазисида конъюгация йүз бериду.

Көпһүҗәйрилик һайванлар вә адәмниң жинис һүҗәйрилири пәқәт мейоз арқилиқ түзүлиду. Бирақ бизниң сәйяримизда чоң вақтида тән һүҗәйрилири гаплоидлиқ болидиған организмлар бар. Мәсилән, бәзгәк пашиси – плазмодий, мохлар, бәзибир могулар, бирһүҗәйрилик водоросль хламидомонада вә б. Мошундақ һаятлиқ егилириниң жинис һүҗәйрилири митоз арқилиқ түзүлиду, сәвәви хромосомиларниң йәккә жиғиндиси униңдин кейин азаймайду.

Өсүмлүк организминиң пүткүл һаяти икки басқучта өтиду: спорофит (диплоидлиқ) вә гаметофит (гаплоидлиқ). Спорофитлиқ мейоз арқилиқ гаплоидлиқ спорилар түзүлиду, улардин гаплоидлиқ гаметофит өсидудә, митоз билән гаметилар түзүлиду. Әсли гаметофит пәқәт мохлардила көрүниду. Папоротникларда бу үнгән спорида түзүлгән кичиккинә йешил пластинка (1 мм). Уруқлуқ өсүмлүкләрдә гаметофит ғозигиниң яки гүлиниң ичидә йошурунған вә пәқәт кичик һүҗәйриләр топи көрүнүшидә болиду. Шундиму гаметиларниң һәммиси мейоз арқилиқ түзүлиду дейиш натоғра. Униң һесавиға тән һүҗәйрилириниң һәммиси пәқәт митоз арқилиқ түзүлиду.

Мейозниң биологиялик роли дәсләпки һүҗәйриләр билән селиштурғанда яш һүҗәйриләрдә хромосома санининг азийишидин ибарәт. Көпинчә мейоз арқилиқ гаметилар шәкиллиниду (уруқлинишқа иқтидарлиқ гаплоидлиқ һүҗәйриләр).

Митоз билән мейозниң селиштурма тәриплимиси. Мейозниң иккинчи бөлүнүшиниң митоздин пәриқләнмәйдиғанлиғини ядимизға чуширәйли. Жуқурида мейозниң пәрқи атилип, тәпсилий тәрипләнгән. Бирақ елинған барлиқ әхбаратни 7-жәдвәл көрүнүшидә йәкүнләйли.

7-жәдвәл

Жәриян	Қандақ һүҗәйригә хас?	Бөлүнүш вә фаза сани	Дәсләпки һүҗәйриләр билән селиштурғанда яш һүҗәйриләрдики хромосома жиғиндиси	Конъюгация вә кроссинговер	Биологиялик роли	Яш һүҗәйриләрдики хромосома жиғиндиси
Митоз	Тән (соматик) *(гаплоидлиқ гаметофиттики гаметилар)*	1-бөлүнүш, 4-фаза	Дәсләпки һүҗәйридикидәк	Йоқ	Көпһүҗәйрилик организмларниң өсүш вә регенерация асаси. Жиниссиз көпийиш асаси	Диплоидлиқ
Мейоз	Жинис гаплоидлиқ һүҗәйриләр – чоң организмниң диплоидлиқ һүҗәйрилириниң гаметилилири *(диплоидлиқ спорофиттики гаплоидлиқ спорилар)*	2-бөлүнүш, 8-фаза	Дәсләпки һүҗәйриләргә қариғанда икки һәссә аз	Бар	Жинислиқ көпийиш асаси (гамета ДНКсиниң қошулуш һесавидин өзгәргүчлүкниң ешиши	Гаплоидлиқ

Гаметилар, зиготилар, гаплоидлиқ, диплоидлиқ, I мейоз вә II мейоз, гомологлуқ хромосомилар, конъюгация, кроссинговер, редукциялик вә эквациялик бөлүнүш.

Билиш вә чүшиниш

1. Мейоз арқилиқ түзүлгән һүҗәйриләрдики хромосома жиғиндиси немишкә өзгиридиғанлиғини чүшәндүрүңлар. Қанчә яш һүҗәйрә түзүлиду?
2. Мейоз фазилириниң тәртиви қандақ? Қайси фаза әң узақ?

Қоллиниш

1. Гомологлуқ хромосомилар вә конъюгация билән кроссинговер жәриянлири арисидики мунасивәтни еиқлаңлар.
2. I вә II анафазини селиштуруңлар.

Тәһлил

1. I мейоз фазилирини тәһлил қилиңлар. Униң асасий пәрқи қандақ?
2. «Мейоз фазилири» намлиқ схема сизиңлар.

Синтез

1. Немишкә турарилиқ гибридлар көпинчә әвлат бәрмәйдиғанлиғини тәһлил қилиңлар. У кроссинговер жәрияни билән қандақ бағланған?

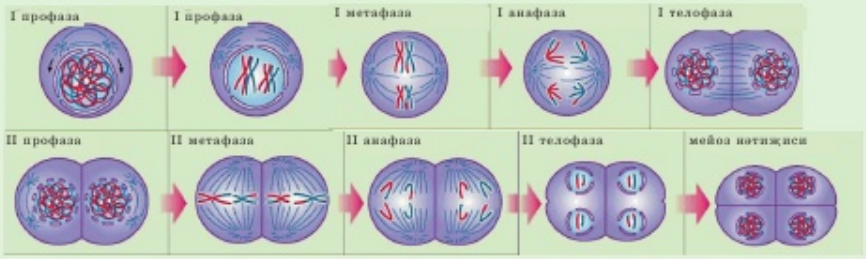
2. Центромериларниң ажришисиз икки хроматидидин ибарәт туташ хромосомиларниң һүҗәйрә қутуплириға тарилиши.
3. Тәтқиқ қилинидиған бир һүҗәйридики ДНК мөлчәриниң берилгән графигини баһалаңлар. Униң һәрхил бөләклиридә қандақ җәриянларни молҗалайсиләр? Җававиңларни асаслаңлар.

Баһалаш

1. Қошумчә әхбарат мәнбәлирини пайдилинип, реферат йезиңлар. «Шамлиқ щетка» типлиқ хромосомилар дегән немә екәнлигини ениқлаңлар. Улар қачан вә қайси әһвалда түзүлиду?
2. «Мейоз болмиса, җинсий көпийиш моҗут әмәс» намлиқ мавзуда бәсмуназирә уюштуруңлар. Қарши вәзийәт: «Мейоз болмиса, җинсий көпийиш моҗут». Пәқәт бир тоғра көзқарашни бөлүп көрситишкә болamду? Җававиңларни асаслаңлар.
3. ***№ 5-модельлаш.* «Мейоз фазилирини тәтқиқ қилиш».**

1. Мейоз фазилириға қараңлар.
2. Мейозниң I вә II бөлүнүшидә профаза, метофаза, анафаза вә телофаза арислиқ пәриқлргә диққәт қилиңлар.
3. Хромосома билән хроматидқа немә болиду?
4. Қандақ фазида байқилиду:

а) конъюгация вә кроссинговер;
ә) икки гаплоидлиқ һүҗәйриләрниң түзүлүши;
б) төрт гаплодлиқ һүҗәйриләрниң түзүлүши;
в) центромерларниң ажриши вә һүҗәйрә қутуплириға яш хромотидиларниң тарилиши.



12-бөләк. ИРСИЙӘТ ВӘ ӨЗГӘРГҮЧЛҮК ҚАНУНЛИРИ

§33. Г. Мендель ачқан бәлгүләрниң ирсийәт қанунлири

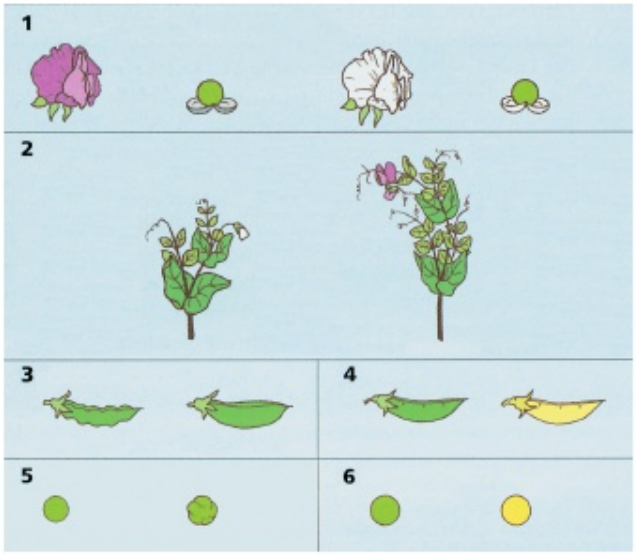
Оқуш мәхсити: генетикилиқ риважлиниш билән шәкиллиништики Г. Мендель тәтқиқатлириниң ролини баһалаш

Хромосомилар жинсий йол билән көпийидиған организм һүҗәйрилиригә қандақ чүшиду? Уруқлиниш жәриянида органзм ата-анисидин қанчә пайиз ирсий (нәслий) бәлгүләрни алиду? Өзлүгидин чаңлишиш дегинимиз немә? Өзлүгидин чаңлишидиған түрләрдә уруқлиниш йүз берәмду? Партеногенез дегинимиз немә? Партеногенез жәриянида организм дадиси билән анисидин қанчә пайиз ирсий бәлгүләрни алиду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 54-параграфни; 8-синиптин 46 вә 48-параграфларни тәкрарлаш керәк.

Генетикиниң пәйда болуши. *Генетика* – бәлгүләрниң ирсий қанунини вә өзгәргүчлүгини тәтқиқ қилидиған илим-пән. Илим-пән сүпитидә генетикилиқ асасини чех тәбиәтшунаси **Грегор (Иоганн) Мендель** салған дәп һесаплиниду. 1866-жили униң «Өсүмлүк гибридлири билән тәжрибиләр» намлиқ мақалиси елан қилинип, униңда генетика асаслириниң айрим илим сүпитидә һули селинди.

Почақниң тәтқиқ қилиш нишани сүпитидә алаһидилиги (52-рәсим). Г. Мендель почақни тәсадипи таллавалғини йоқ, уни таллаш сәвәплири



52-рәсим. **Ашпочақниң бәлгүлири:**
1 – гүлтажә билән почақниң рәңги;
2 – пака вә нормал егизлиги;
3 – почақ шәкли;
4 – почақ рәңги;
5 – уруқ шәкли;
6 – уруқ рәңги

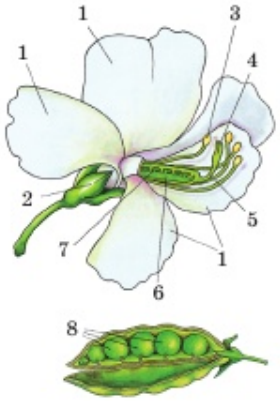
болди. Г. Мендельғичә көплигән алимлар гибридлаш билән шуғулланди. Бирақ уларниң һечқайсиси еник қанунийлиқни еникламиди. Математик сүпитидә Г. Мендель он намәлумни тепиш үчүн, 10 тәңлимә чиқириш керәклигини чүшәнди. Бир әмәл билән барлиқ 10 һесапни чиқиришқа болмайду. Шуңа у ирсийәт арқилиқ 1 бәлгү қандақ берилидиғанлиғини тәтқиқ қилмақчи болди. Почақ, мәсилән, 200дәк рәңгә егә илқа рәңгидин пәрқи – уруғи пәқәт икки: серик вә йешил рәңлик болидиған өсүмлүк. Почақниң барлиқ қариму-қарши (альтернатив) бәлгүлири бари-йоқи икки нусхида берилгән (8 жәдвәл).

8-жәдвәл

Почақниң альтернатив бәлгүлири

Рәт сани	Бәлгүси	Бәлгүләрниң альтернативлиғи	
1	Уруқ рәңги	Серик	Йешил
2	Уруқ шәкли	Силиқ	Бәдүр
3	Гүлтажә йопурмақчисиниң рәңги	Тоқ қизил	Ақ
4	Йопурмақлар вә бурутчиларниң йетилиши	Күчлүк	Сус
5	Егизлиги	Нормал	Пака
6	Почақ қовзиғиниң рәңги	Серик	Йешил
7	Почақ қовзиғиниң шәкли	Силиқ	Бәдүр

Почақ өзлүгидин чаңлишиш арқилиқ көпийиду (гүлниң түзүлүшини ядимизға чүширәйли) (53-рәсим). Йәни почақ пориги ечилмай туруп, чаңлишиду, уруқлиниду. Демәк, серик почақтин өскән почақниң әждади йешил болуши мүмкин әмәс, сәвәви бу өсүмлүк өзини-өзи чаңлаштуриду. Йешил почақтин өскән почақ мувапиқ һалда серик рәңлик болуши мүмкин әмәс. Шуңлашқа Г. Мендель ата-ана өсүмлүгини *таза* (сап) *сорттармақ* дәп атиди. Әгәр организм өзлүгидин уруқланмиса, көплигән әвлат илгири уларниң әждатлириниң қандақ болғанлиғини ишәшлик һалда ейтишқа болмайду. Шуңа Г. Мендель өз тәжрибисини һәрқандақ нишан билән, мәсилән, илқа билән өткүзмәкчи болди. Қара рәңлик илқида әждадидин қалған очуқ рәңлик ген йоқ дәп ишәшлик һалда ейтишқа болмайду.



53-рәсим. **Почақниң өзлүгидин чаңлишиши**

Шундақ қилип, почақта тәтқиқат нишани сүпитидә 3 пәриқ бар:

1) барлиғи икки альтернативлиқ бәлгүси;

2) бәлгүләр сани аз (7);

3) өзлүгидин чаңлишиду, сериқ рәңлик почақта йешил рәңлик ген вә әксинчә болмайду.

Мендель тәжрибилири. Г. Мендель ата-аниси сүпитидә «таза сорттармақлар» – 1 жүп бәлгүси: уруғи сериқ вә йешил рәңги бойичә пәриқлинидиған өсүмлүкни алди. Уларни чапрас чаңлаштурди (54-рәсим). Сериқ рәңлик почақ өсүмлүгиниң чеңи билән у «йешил» вә әксинчә чаңлаштурди. Экспериментлар наһайити пухта жүргүзүлди. Бәзибир тәжрибиләрдә қошумчә сақландуруш үчүн Г. Мендель анилиқни кичиккинә қәғәз қапқилар билән йепип қойди. Елинған әвлатни у *биринчи әвлат гибриди* дәп атиди. «Сериқ» вә «йешил» өсүмлүк әвлатлирини тәкрар чаңлаштуруш нәтиҗиси бойичә биринчи әвлат гибридлири сериқ уруқлуқ болди.

54-рәсим. **Чапрас чаңлишиш**

Мошундақ *биринчи әвлат гибридиниң бирхиллиқ қануни* дәп аталған асасий генетикилиқ қанунларниң бири ечилди. Андин Г. Мендель вапат болғандин кейин, уни *Мендельниң биринчи қануни* яки *доминантлиқ қануни* дәп атиди. Әгәр сериқ вә йешил почақлири бар өсүмлүкләрни гибридлаштурғанда һәммә әвлади сериқ рәңлик уруқлуқ болса, демәк, у йешил рәңдин бесим екәнлигини көрситиду.

Г. Мендель сериқ рәңни *доминантлиқ* (лат. *доминантис* – бесим, ошуқ) дәп атап, уни чоң һәрип билән бәлгүлиди – А. Йешил рәңни у *рецессивлиқ* (лат. *рецессус* – бесилғучи, кәйнигә чекингүчи) дәп атап, *а* кичик һәрип билән бәлгүлиди.

Г. Мендель икки ата-ана болса, туташ организм икки һәрип арқилиқ – ирсий амиллириниң бәлгүлири билән бәлгүлиниши керәк екәнлигини чүшәнди. Гаметиларға уруқланғанда улар йәнә икки болуши үчүн пәқәт бир һәрип чүшүши шәрт. Мошуниңға бағлиқ униң биринчи тәжрибисиниң схемиси мундақ болди:

Ата-аниси – *таза сорттармақлар.*

Сериқ *АА* ♀ (чапрас чаңлаштуруш) йешил *аа*.

Биринчи әвлат гибридлири – бирхил, жәми 100 % – сериқ *Аа*.

Андин Мендель тәжрибиләрниң иккинчи фазисиға кириштi. Биринчи әвлатниң «гибрид» сериқ уруқлирини жиғивелип, улардин кәлгүси әвлатни өсәрди, уларға өзлүгидин чаңлишишқа имканийәт яратти. Мошундақ Г. Мендель биринчи әвлат гибридлириниң әвлади – *иккинчи*

әвлат гибридлирини алди. Иккинчи әвлат гибридлирида пәқәт бир ата-ана – биринчи әвлатниң сериқ гибрид почиғи болди, униңдин өзлүгидин чаңлишидиған өсүмлүк өсәрди. Бирақ биринчи әвлатниң мошу сериқ гибриди әждадиниң бири йешил болди. Иккинчи әвлатта һәм сериқ, һәм йешил почақлар пәйда болди. Г. Мендель *ажраш* дәп атиған жәриян йүз бәрди, йәни иккинчи әвлат гибридлири сериқ вә йешил болуп бөлүнди. Униң үстигә Г. Мендель иккинчи әвлат гибридлириниң барлиқ уруқлирини жиғдидә, уларни пухта саниди. 7 миңдин ошуқ буғдай болди. Сериқ вә йешил почақниң нисбити 3:1, йәни 3 бөләк сериқ вә 1 бөләк йешил әвлат болди. Биринчи әвлатта йоқап кәткән йешил рәң бәлгүси әвлатлирида тәкрар пәйда болди. Биринчи әвлатниң сериқ гибридлиридин 3:1 нисбитидә сериқ вә йешил әвлатниң пәйда болуш һадисиси *Мендельниң иккинчи қануни* яки *бәлгүләрниң ажраш қануни* дәп аталди. Бу тәжрибиләрниң схемисини мону көрүнүштә йезишқа болиду:

Ата-аниси – *биринчи әвлат гибридлири* сериқ Аа ♀ (өзлүгидин чаңлишиш) ♂ сериқ *Аа*.

Иккинчи әвлат гибридлири – ажраш – 3:1, жүмлидин, 3 бөлиги сериқ рәңлик (75%) вә 1 бөләк йешил рәңлик (25%).

Гибридологиялик усулни дәсләп Г. Мендель пайдиланди. Кейинирәк бу усул көп жиллар давамида генетикида асасий усул болуп һесапланди. Лекин буниң билән түгимиди. У буниңдин башқа математикилиқ усулни, санлиқ нисбәтләрни ениқлайдиған – һәқиқий статистикилиқ тәһлил нәтижиләр усулини әмәлгә ашуриду. *Генетикилиқ тәһлил* – генетикидики гибридологиялик усул билән биллә қоллинилидиған асасий һәм алаһидә усул.

Г. Мендель өз экспериментлири асасида кейин тарихқа *генетикилиқ қанунийәтләр* яки *Мендель қанунлири* дегән нам билән киргән йәкүнләрни чиқарди:

• *биринчи әвлат гибридлириниң бирхиллиқ қануни, доминантлиқ қануни* яки *Мендельниң биринчи қануни*: биринчи гибрид әвлатларда барлиқ әвлади охшаш һәм доминантлиқ дәп атилидиған дадиси йә аниси екәнлигигә беқинмайдиған ата-анисиниң бириниң рәңгигә егә болиду.

• *бәлгүләрниң ажраш қануни* яки *Мендельниң иккинчи қануни*: өзлүгидин чаңлашқанда иккинчи әвлат гибридлирида *бәлгүләрниң* 3:1 нисбитидә *ажриши* байқилиду.

• *гаметиларниң тазилиқ* (саплиқ) *қануни*: гаметиларда таза һалитидә пәқәт бир ирсий амил тарқитиду.

Генетика, ген (ирсийәт амиллири), гибридлаш, таза (сап) сорттармақлар, гибрид, рецессивлиқ вә доминантлиқ бәлгү, гибридологиялик усул, бирхиллиқ қануни, ажраш қануни, гаметиларниң тазилиқ қануни.

Билиш вә чүшиниш

Қандақ бәлгү доминантлиқ, қайсиси рецессивлиқ дәп атилиду? Немишкә?

Қоллиниш

1. Тәтқиқат нишани сүпитидә почақниң әвзәлликлири билән Мендель тәҗрибилири арисидики мунасивәтни еиқлаңлар.
2. Бирхиллиқ қануни билән ажраш қанунини селиштуруңлар.

Тәһлил

1. Мендель тәҗрибилириниң басқучлири вә уларниң нәтиҗилирини тәһлил қилиңлар.
2. Г. Мендель биринчи вә иккинчи әвлат гибридлирини елиш үчүн ата-ана сүпитидә қандақ организмни пайдиланғанлиғини схема көрүнүшидә тәсвирләңлар.

Синтез

1. Критерий бойичә мундақ: «гамета» вә «зигота»; «диплоидлиқ» вә «гаплоидлиқ»; «гомозигота» вә «гетерозигота» дегән чүшәнчиләрни системилаңлар. Мошу чүшәнчиләр асасида «доминантлиқ» вә «рецессивлиқ» намлиқ чүшәнчиләрни қоллинип, гаметиларниң тазилиқ гипотезисини қандақ чүшәндүрүшкә болиду?
2. Чаңлаштуруш схемисини сизиңлар. Бәлгүләрни пайдилинип, биринчи әвлат гибридлирида түзүлгән гаметиларни, уларниң уруқлиниш җәриянлирини бәлгүләңлар. 75 % сериқ особьтин охшаш һәриплик бәлгүләшләр АА елиндиму?

Баһалаш

1. Тәбиәттики *«гаметилар тазилиғи»* намлиқ һадисиниң мәнасини чүшәндүрүңлар.
2. Биологияниң кейинки тәрәққияти үчүн Мендель өткүзгән тәҗрибиләр билән йәкүнләрниң әһмийитини баһалаңлар.

§34. Ирсийәтниң генетикилиқ қанунлириниң цитологиялик асаслири. Моногибридлиқ чәкилаштуруш

Оқуш мәхсити: моногибридлиқ чәкилаштурушниң цитологиялик асаслирини дәлилләш вә һесапларни чиқириш

«Ген» – «хромосома» чүшәнчилири қандақ мувапиқлаштурулиду? Гомологлуқ хромосомилар дегинимиз немә? Хромосомиларниң диплоидлиқ вә гаплоидлиқ жиғиндиси дегинимиз немә? Уларниң қайсиси зиготида, қайсиси гаметида болиду? «Гомозигота», «гетерозигота», «аллельлиқ генлар», «генотип», «фенотип» дегән чүшәнчиләр һәққидә немә билисиләр?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, өткән параграфни тәкрарлаш керәк.

Ирсийәтниң генетикилиқ қанунлириниң цитологиялик асалири. Ирсий әхбаратиниң материаллиқ тошиғучилар хизмитини хромосомилар билән уларниң ДНК химиялик маддисидин ибарәт генлар – хоромосомилар «бөләклири» атқуриду.

Һәрбир диплоидлиқ организмда зигота һалитидә пәйда болған пәйтидин башлап, һаятлиғини тохтатқичә һәрқандақ генниң икки нусхиси болиду. Бири дадисидин, иккинчиси анисидин елиниду. Мошундақ генлар *гомологлуқ хромосомиларниң* охшаш бөлигидә болиду. Гомологлуқ хромосомилар дәп өлчими, шәкли вә ген тәркиви бойичә охшаш, жүп хромосомиларни атайдиғанлиғини ядимизға чүширәйли. Гомологлуқ хромосомиларниң бири организмға дадисидин, иккинчиси анисидин берилиду. Бу гомологлуқ хромосомилар мейоз пәйтидә кроссинговер вақтида бөләклири билән алмишалайду. Бирақ һәрбир жинис һүҗәйрисигә икки гомологлуқ хромосоминиң бирила чүшиду. Гомологлуқ хромосомиларниң охшаш бөләклиридә орунлашқан һәм қандақту бир белокниң синтезиға жавапкәр, һәрхил аминкислоталар тәртивини еniқлайдиған генлар *аллельлиқ* генлар яки *аллельлар* дәп атилиду. Демәк, уруқниң серик рәңгиниң гени почақ уруғиниң йешил рәңгиниң геniға *аллель* болуп һесаплиниду.

Моногибридлиқ чәкилаштуруш – пәқәт бир бәлгү тәтқиқ қилинидиған жәриян. Мендель дәсләпки тәжрибилиридә бир бәлгүни – почақ рәңгини тәтқиқ қилди. Рәң аллели бари-йоқи икки – серик һәм йешил, бу чәкилаштурушни башқичә ясашқа имканитәйт бәрмәйду. У бәрибир *моногибридлиқ* болуп қаливериду.

Доминантлиқ (бесимлиқ) қануни. Почақта уруқ рәңги бойичә бари-йоқи 2 аллель бар. Бу биринчи әвлат гибридида пәйда болидиған серик рәңлик *доминантлиқ аллель* А вә биринчи әвлат гибридида сирттин байқалмайдиған йешил рәңлик *рецессивлиқ аллель а*.

Цитологиялик нуқтидин серик һәм йешил почақниң чапрас чаңлишишидин түзүлгән гибрид-гетерозиготилиқ ***Аа*** организмниң һәрбир һүҗәйрисидә икки аллельму бар. Сәвәви уруқлиниш жәриянида пәйда болған һәрбир жанлиқ организмда ата-анаиси болиду. Демәк, туташ организм *икки һәрип билән* – аллельлиқ генларниң бәлгүлири билән бәлгүлиниду. Чүнки *зигота* билән униңдин йетилидиған организм *диплоидлиқ*. Доминантлиқ қануни серик һәм йешил рәңлик гени бар һүҗәйридә серик ген «ишлиди», йәни көрүниду; йешил ген «дәм алиду», йәни көрүнмәйду.

Гаметилар (тухум һүҗәйрилири билән сперматозоидлар) пәқәт *бир һәрип билән* бәлгүлиниду, сәвәви улар *гаплоидлиқ*.

Демәк, туташ организмни – зиготини бәлгүләшниң 3 нусхиси болуши еһтимал. Уларни илмий бәлгүләш вә аталғуларға (терминологиягә) мувапиқ қараштурайли:

1. ***АА*** – доминантлиқ гомозигота;
2. ***аа*** – рецессивлиқ гомозигота;
3. ***Аа*** – гетерозигота.

Зигота – уруқланған тухум һүҗәйриси екәнлигини ядимизға чүширәйли. *Гетерозигота* (грек. *гетерос* – башқа) аталғусиниң сөзму-сөз тәржимиси «һәр әҗдатлиқ зигота», йәни *тәркивидә һәр түрлүк генлар* (сериқ һәм йешил рәңлик) *бар зигота*. *Гомозигота* (грек. *гомос* – тең, охшаш) – ата-анисидин охшаш аллельлиқ генлар – яки доминантлиқ ***АА***, яки икки рецессивлиқ ***аа*** алған организм.

Демәк, ***аа*** рецессивлиқ гомозигота пәқәт йешил рәңлик ***а*** рецессивлиқ гени (аллель) бар гаметиларни бериши мүмкин. Доминантлиқ АА гомозигота тәркивидә пәқәт сериқ рәңлик ***А*** доминантлиқ гени (аллель) бар гаметиларни бериду. ***Аа*** гетерозиготиси гаметиларниң 2 сортини бериду. Униң барлиқ жинсий һүҗәйрилириниң йеримида сериқ рәңлик ***А*** гени болиду, қалған 50 % гаметида йешил рәң гени ***а*** болиду.

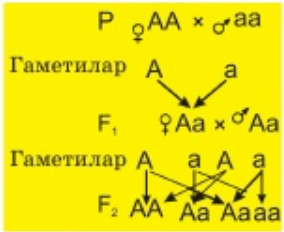
Гаметиларниң тазилиқ қануни гибридниң сериқ рәңлик екәнлигиниң муһим әмәслигини көрситиду. Йешил рәңлик ген гибрид организмида «ишлимисиму», көрүнмисиму, у бәрибир гаметиға таза һалда чүшти вә *әвладиға берилди*. Демәк, бу қанун гаметилар бир ирсийәт бәлгүгә сериқ рәң (А) яки йешил рәң (*а*) егә екәнлигини вә уларни таза һалитидә әвладиға беридиғанлиғини көрситиду.

Қараштурулған чүшәнчиләрдин башқа кейин қоллинилидиған икки генетикилиқ аталғу моҗут.

Генотип – бу организм генлириниң жиғиндиси. У *гомозиготилиқ* яки *гетерозиготилиқ* болуши еһтимал. Әгәр Мендель тәҗрибилири тоғрилиқ ейтсақ, у чағда генотип һәриплик бәлгүләр арқилиқ ***АА***, ***Аа*** яки ***аа*** дәп бәлгүлиниду.

Фенотип – бу генетикилиқ бәлгүләрниң сиртқи көрүнүши. Фенотип – «генотипниң көрүнидиған тәсвири» дәп ейтишқа болиду. Мәсилән, генотип ***АА*** яки ***Аа*** пәйтидә фенотип сериқ болиду. Бирақ генотип ***аа*** пәйтидә фенотип йешил болиду.

Г. Мендель тәҗрибилириниң жәриянини йезиш үчүн, генетикилиқ бәлгүләрни қолланди (55-рәсим). У бәлгүләр азирақ өзгәртилгини билән, бүгүнки таңдиму генетикилиқ һесапларни чиқарғанда қоллинилиду.



55-рәсим. **Мендель тәҗрибилириниң схемиси**

P – ата-ана особьлири (биринчи һәрипи лат. *parento* – ата-ана).

♂ – атилиқ җинис (Марсниң қалқини билән нәйзиси).

♀ – анилиқ җинис (Венераниң қол әйниги).

× – чәкилаштуруш бәлгүси.

F – әвлатлири.

$\mathbf{F_1}$ – балилири, индекс әвлат нәслиниң номерини билдүриду.

$\mathbf{F_2}$ – нәврилири (иккинчи әвлат гибриди).

$\mathbf{F_3}$ – чәврилири вә б.

G – генотип.

A – доминантлиқ бәлгү яки ген. Бир чоң һәрип билән гаплоидлиқ гаметидики *доминантлиқ аллельни* бәлгүләйду.

a – рецессивлиқ бәлгү яки ген. Бир кичик һәрип билән гаплоидлиқ гаметидики *рецессивлиқ аллельни* бәлгүләйду.

Г. Мендель тәҗрибилириниң цитологиялик асаслири. Г. Мендель тәҗрибилириниң нәтиҗилири немишкә мошундақ болғанлиғини чүшиниш үчүн, ирсийәт қанунлириниң (әвлатлириниң рәңги) сирттин байқилишини гомологлуқ хромосомилар вә мейоз уруқлиниш давамида уларда болидиған аллельлиқ генлар һәрикити билән бағлаштуруш керәк.

$\mathbf{F_1}$ гибридиға ата-ана сүпитидә Г. Мендель таза сорттармақлар – өзлүгидин чаңлишидиған өсүмлүкләрни қолланди. Униң «таза сорттармақлар» дегән аталғуси заманивий «гомозигота» дегән аталғусиға мас келиду – барлиқ әҗдади пәқәт доминантлиқ яки рецессивлиқ бәлгүләр бойичә вә мувапиқ һалда икки охшаш аллель алған особьлар. Сериқ ата-ана өсүмлүги – доминантлиқ гомозигота, йешил – рецессивлиқ гомозигота. Мейоз пәйтидә диплоидлиқ зиготидин 4 гаплоидлиқ гамета түзүлиду вә һәрбир гаметиға бир-бирдин аллельлиқ ген чүшиду. Рецессивлиқ гомозигота гаметилирида пәқәт рецессивлиқ аллель, доминантлиқ гомозиготида пәқәт доминантлиқ аллель болиду. Мувапиқ һалда чәкилаштуруш схемисини мундақ йезишқа болиду:

P – таза сорттармақлар:

♀ сериқ ***AA*** (чапрас чаңлишиш) ♂ йешил ***aa***.

Уларниң гаметилири – мейоз нәтиҗиси: ***A*** вә ***a***.

Уруқлиниш: ***Aa***.

$\mathbf{F_1}$ – *бирхиллиқлиқ*, барлиқ 100 % сериқ *Aa*.

P – биринчи әвлат гибридлири:

♀ сериқ ***Aa*** (өзлүгидин чаңлишиш) ♂ сериқ ***Aa***.

Уларниң гаметилири – мейоз нәтиҗиси: ***A*** вә ***a***.

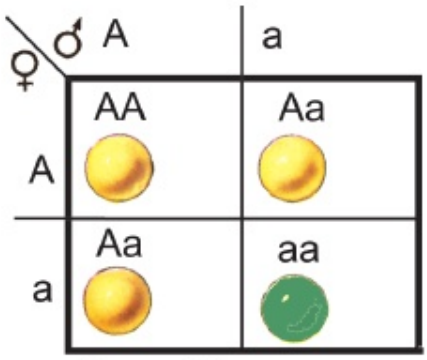
Уруқлиниш: ***AA; 2Aa; aa***.

$\mathbf{F_2}$ – *аҗраш*, 3:1, җүмлидин, 3 бөләк сериқ (75 %, униң 25 % ***AA*** вә 50% ***Aa***) вә 1 бөләк йешил (25% ***aa***).

Чаңлишиш – тәбиий җәриян. Һәрқандақ спермий халиған тухум һүҗәйрисигә чүшүши мүмкин. Шундақла һайванларда уруқлиниш давамида һәрқандақ сперматозоид халиған тухум һүҗәйрисигә чүшүш имканийитигә егә. Шуңа почақта гибридниң иккинчи әвладида пәқәт бир почақ түзүлсә, униң йешил рәңгиниң болуш еһтималлиғи 25:100 яки 1/4. Аилидә пәқәт бир бала болидиған әһвалда адәм генетикиси бойичә һесап чиқарғанда буни әстә тутқан хоп.

Г. Мендель экспериментлириға особьларниң көп мәлчәри қатнаштурулди. Әвлат қанчә көп болса, шунчә нәзәрийивий күтүлгән нәтиҗигә йеқин болиду. Г. Мендель җәми 7324 почақ жиғди. Униң ичидә сериғи – 5474, йешили – 1850. Бу 2,96 : 1 нисбитигә тән.

Генетикилиқ һесапларни чиқарғанда зиготиларниң – әвлатларни, йәни һәрқандақ сперматозоидниң халиған тухум һүҗәйрисигә чүшүш имканийитини һесаплашниң әһмийити зор. Барлиқ имканқәдәр уйғунлуқни асан тәсәввур қилиш үчүн, генетик **Р. Пеннет** мувапиқ торни қураштурди. У бүгүнки таңдиму генетикилиқ һесапларни чиқарғанда утуқлуқ қоллинилиду вә ***Пеннет тори*** дәп атилиду (56-рәсим). Торниң жуқуриға дадисиниң гаметиси, йениға анисиниң гаметилири йезилиду. Чақмақлириға уларниң әвлатлириниң – зиготилириниң генотиплири йезилиду.



56-рәсим. **Пеннет тори**

Аллельлиқ генлар, рецессивлиқ аллель, доминантлиқ аллель, доминантлиқ гомозигота, гетерозигота, рецессивлиқ гомозигота, генотип, фенотип.

Билиш вә чүшиниш

1. Мундақ: «аллельлиқ генлар», «рецессивлиқ аллель», «доминантлиқ аллель», «доминантлиқ гомозигота», «гетерозигота», «рецессивлиқ гомозигота», «генотип», «фенотип» дегән аталғуларға ениқлима бериңлар.
2. Биринчи әвлат гибридлири – сериқ гетерозиготидин әвлатта қайтидин йешил особь пәйда болидиғанлиғини чүшәндүрүңлар.

Қоллиниш

1. Һүҗәйрә вә организм ичидики «доминантлиқ қануни» вә «аллельлиқ генларниң иши» арисидики мунасивәтни ениқлаңлар.

2. «Бирхиллиқлиқ» қануни билән «ажраш» қанунининиң цитологиялик асаслирини селиштуруңлар.

Тәһлил

1. Гибрид әвлат ичидики аллельлиқ генлар һәрикитини, уларниң гаметиға чүшүшини схема көрүнүшидә тәсвирләңлар. Кейин уруқлиниш давамида зиготиниң шәкиллинишигә һәм түзүлгән организмларда хизмәт қилишини көрситиңлар.
2. Ажраш қанунининиң өзиниң цитологиялик асаслири бар екәнлигини мисалларни кәлтүрүп дәлилләңлар.

Синтез

1. Чашқанниң күл рәң түси ақ түсидин бесим болидиған әһвални муһакимә қилиңлар. Төвәндикидәк чеқилаштуруштин қандақ әвлат күтүшкә болиду:
   1) гетерозиготилири күл рәң анилиқ һәм гомозиготилиқ ақ атилиқ;
   2) ақ ата-ана;
   3) күл рәң ата-ана, уларниң бири – гомозигота, иккинчиси – гетерозигота.
2. Ақ ата-анидин күл рәң әвлат яки күл рәң ата-анидин ақ әвлат туғулуши мүмкинму? Жававиңларни асаслаңлар. Генетикилиқ һесапларни чиқириш сүпитидә рәсмийләштүрүңлар.

Баһалаш

Тәбиәттики «бирхиллиқлиқ» қанунининиң әһмийитини чүшәндүрүңлар. Қандақ ойлайсиләр, башқа әһвал шәкиллиниши мүмкинму? Әгәр һүҗәйридә һәр икки ген ишлисә, биринчи әвлат (гетерозиготилиқ особьлар) гибридлириниң фенотипи қандақ болуши мүмкин? Бу һалда бир рәңниң (аллель) башқисидин «бесим» болуши тоғрилиқ ейтишқа боламду?

§35. Дигибридлиқ чеқилаштуруш

Оқуш мәхсити: дигибридлиқ чеқилаштурушниң асаслирини дәлилләш вә һесапларни чиқириш

Дигибридлиқ чеқилаштуруш, моногибридлиқ чеқилаштуруш, таза сорттармақлар, доминантлиқ ген (бәлгү), рецессивлиқ ген (бәлгү), гомозигота, гетерозигота, генотип, фенотип, дигетерозигота, дигомозигота, мустәқил ирсийәт.

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, өткән параграфни тәкрарлаш керәк.

Г. Мендельниң қандақ қанунлирини билисиләр? Моногибридлиқ чеқилаштурушта аллельлиқ генлар қәйәрдә орунлишиду? Немишкә биринчи әвлатта бирхиллиқлиқ, иккинчи әвлатта 3:1 нисбитидә бәлгүләрниң ажриши йүз бериду?

Г. Мендель моногибридлиқ чеқилаштуруш тоғрилиқ тәҗрибилириниң нәтиҗилирини алғандин кейин, почақниң бир әмәс, икки җүп альтернатив бәлгуси бойичә өзгиришини тәтқиқ қилмақчи болди. Нишан сүпитидә серик, силиқ уруқни (һәр икки бәлгү бесим), шундақла йешил, ғодур уруқни (һәр икки бәлгуси рецессивлиқ) өсүмлүк елинди. Ата-ана формилири бир-биридин икки җүп бәлгү бойичә пәриқлинидиған чеқилаштуруш типи *дигибридлиқ* дәп атилиду. Дигибридлиқ чеқилаштурушта особьларда икки җүп аллельлиқ генлар болиду. Г. Мендель моногибридлиқ чеқилаштуруштикидәк *дигомозиготилиқ* өсүмлүк – таза сорттармақларни алдидә, чапрас чаңлаштуруш жүргүзди. F_1-дики гибрид нәтиҗилири моногибридлиқ чеқилаштуруштикидәк болди. Бирхиллиқлиқ байқалди. Барлиқ почақта пәқәт доминантлиқ бәлгүләр байқалди, йәни серик һәм силиқ болди. Бу әвлатлар *дигетерозигота* дәп аталди, сәвәви рәңниң икки аллельлиқ гени (йешил һәм серик) вә шәкилниң икки аллельлиқ гени (силиқ һәм ғодур) болди. Бәлгүләрни пайдилинип, уларниң генотипини бәлгүләймиз: ***AaBb***, бу йәрдә ***A*** – серик рәң, ***a*** – йешил рәң, ***B*** – силиқ шәкил, ***b*** – ғодур шәкил. Чеқилаштуруш йезиғини толуқ көрситәйли:

$$\boldsymbol{P} = \underset{\text{Серик силиқ}}{\boldsymbol{AABB}} \times \text{чапрас чаңлаштуруш } \underset{\text{Йешил ғодур}}{\boldsymbol{aaвв}} = F_1,\ \underset{\text{Серик силиқ}}{\boldsymbol{AaBв}} - 100\%$$

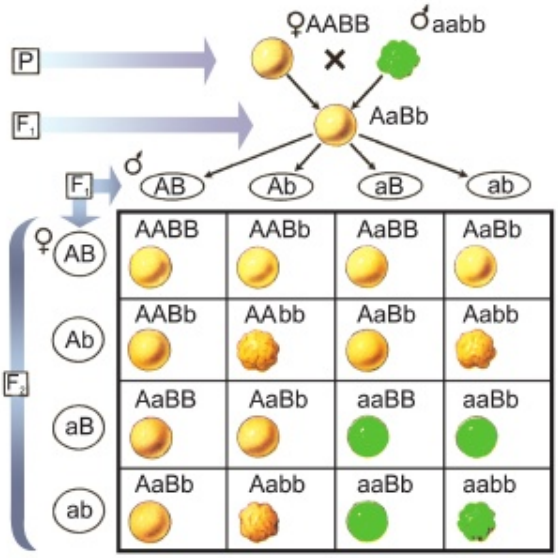
Буниңдин кейин Мендель F_2 гибридини елиш үчүн, биринчи тәҗрибидикидәк өзлүгидин чаңлаштуруш жүргүзди. У 3 бөләк серик силиқ вә 1 бөләк йешил ғодур нисбитидә ажраш елишни тәхмин қилди. Һәқиқәтән, нәтиҗә әҗайип болди. F_1 гибрид әвладида барлиқ 4 бәлгү илгәрки һәм мутлақ йеңи уйғунлуқта болди. Җәми 556 данә. Униң ичидә *315 – серик һәм силиқ, 101 – серик һәм ғодур, 108 – йешил һәм силиқ, 32 – йешил һәм ғодур болди.* Бу нәтиҗә тәхминән 9:3:3:1 нисбитигә мувапиқ келиду. «Нәврилири» ата-анилиридила әмәс, «бовиси билән момисида» болмиған бәлгүләрниң йеңи уйғунлуғини бәрди. Сәвәви шәкил гени бар хромосомилар рәңлик гени бар хромосомиларға гомологлуқ әмәс. Мейоз нәтиҗисидә дигетерозиготида (***AaBb***) гаметилирида барлиқ имканқәдәр уйғунлуқлар түзүлди. Бу особь гаметиларниң һәр түрлүк 4 сортини бәрди: 1) ***AB***; 2) ***Ab***; 3) ***aB***; 4) ***ab***. Әнди уруқлинишниң барлиқ имканқәдәр нусхилирини санашла қалди.

Гаметиларниң имканқәдәр уйғунлуғиниң сани 16, йәни зиготиларниң 16 типи түзүлиду. Улар 4 фенотиплиқ класстин ибарәт: 1) серик силиқ; 2) серик ғодур; 3) йешил силиқ; 4) йешил ғодур. Генотиплиқ класс 9:

1) 4 данә ***AaBb***, 2) 2 данә ***AABb***,

3) 2 данə ***AaBB***,
4) 2 данə ***Aabb***,
5) 2 данə ***aaBb***,
6) 1 данə ***AABB***,
7) 1 данə ***AAbb***,
8) 1 данə ***aaBB***,
9) 1 данə ***aabb***.

57-рəсимни диккəт қилип қарап, санлиқ нисбəтни тəһлил қилип, Мендельниң иккинчи қануни пəқəт бир бəлгүни нəзəрдə тутқандила һəрикəтлинидиғанлиғини байқайсиləр. Мəсилən, серик особь: 9 +3=12, йешил особь: 3+1=4. 12ниң 4кə нисбити 3:1 кəби. Шəкил гени билəнму мошундақ йүз бериду.



57-рəсим. **Дигибридлиқ чəқилаштуруш схемиси**

Мендель елинған мəлуматларни тəһлил қилиш үчүн, үчинчи қанунини йəкүнлиди, у биология тарихиға мустəқил ирсийəт нами билəн кирди. *Рəң генининг ирсий шəкил генини ирсийəткə бəқинда əмəс* дəп аддий көрүнүштə ейтишқа болиду. Қанун толуқ һалда мундақ ейтилиду:

«Һəр түрлүк гомологлуқ əмəс хромосомида болидиған генлар бирбиригə бəқинмай ирсийлиниду. Буниңдин əвладида генетикилиқ рекомбинация – ата-анисиниң биригиму хас əмəс бəлгүləрниң йеңи уйғунлуғи пəйда болиду».

Дигибридлиқ чəқилаштуруш, моногибридлиқ чəқилаштуруш, таза сорттармақлар, доминантлиқ ген (бəлгү), рецессивлиқ ген (бəлгү), дигетерозигота, дигомозигота, мустəқил ирсийəт.

Билиш вә чүшиниш

1. Дигибридлиқ чеқилаштуруш дегинимиз немә? Дигибридлиқ чеқилаштурушта гаметиларда қанчә ген (һәрип) бар?
2. Дигибридлиқ чеқилаштурушта организм һүҗәйрисидики аллельларни бәлгүләйдиған шунчә ген (һәрип) немә үчүн лазим екәнлигини чүшәндүрүңлар.

Қоллиниш

1. Дигибридлиқ организмда пәқәт бир бәлгүниң икки аллельлиқ генини, мәсилән, пәқәт рәңги яки шәклини тошуйдиған гамета түзүлүши мүмкин әмәс. Сәвәплирини атаңлар. Мәсилән, ***AA*** яки ***BB***.
2. Дигибридлиқ чеқилаштурушта нәччә генотиплиқ вә фенотиплиқ организмлар топи болуши мүмкин?

Тәһлил

1. Мейоз пәйтидә хромосомиларниң тарқилиши – комбинативлиқ өзгәргүчиниң (әвладиниң көп түрлүклүги) бир сәвәви дәп атайдиғинини тәһлил қилиңлар.
2. Метоз пәйтидә гомологлуқ хромосомилар паалийитиниң қандақ алаһидилиги бәлгүләрниң мустәқил ирсийәт қануни асасида ятқанлиғи тоғрилиқ пикирлишиңлар.

Синтез вә баһалаш

1. Берилгән һесапларни тәһлил қилип, чиқириңлар.
2. Әгәр адәмниң бөдрә чечи түз чечидин, қара рәңги очуқ рәңдин бесим болса, кәлгүси әвлат қандақ болуши мүмкин?

1) дадиси – дигетерозиготилиқ, қара, бөдрә чачлиқ, аниси – рецессивлиқ дигомозигота.
2) дадиси – очуқ рәңлик, бөдрә чач гени бойичә гетерозиготилиқ, аниси – қара, түз чачлиқ гомозигота.
3) дадиси – һәр икки ген бойичә гомозиготилиқ, бу чағда униң чечи сериқ һәм бөдрә, аниси – дигетерозигота.
4) дадиси – рецессивлиқ дигомозигота, аниси – дигетерозигота.

§36. Аллельлиқ генларниң өз ара һәрикәтлиниши: бәлгүләрниң толуқ вә толуқ әмәс доминантлиқлиғи. Тәһлил қилғучи чеқилаштуруш һәм униң әмәлий әһмийити

Оқуш мәхсити: толуқ вә толуқ әмәс доминантлиқни селиштуруш; тәһлил қилғучи чеқилаштурушниң муһимлиғини баһалаш

Сериқ почақ өсүмлүгиниң генотипини ениқлашқа боламду? Қандақ нусхилар елиниши мүмкин? 34-параграфтики «Баһалаш» бөлигидики соалларни ядиңларға чүшириңлар. Уларниң җаваплирини йәнә бир қетим ойлап көрүңлар.

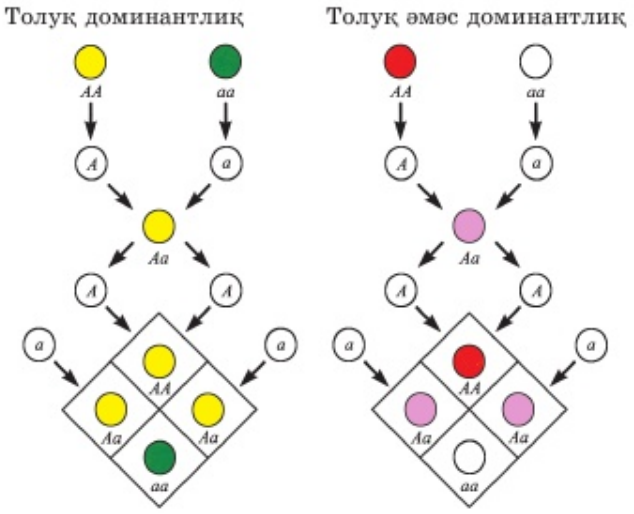
Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, мошу дәрисликниң 34-параграфини тәкрарлаш керәк.

Мендель қанунлири тәкрар ечилғандин кейин, униң көплигән избасарлири чиқти. Көплигән тәбиәтшунаслиқни тәтқиқ қилғучилар һәр түрлүк өсүмлүкләрни һәм һайванларни нишан сүпитидә елип, Мендель ишини тәкрарлашқа башлиди. Мошу тәҗрибиләрниң нәтиҗиси һәрқетим Г. Мендель нәтиҗисигә мас кәлмиди. Шу чағда һәтта "генетикида мендельлиғучи бәлгүләр", йәни Мендель қанунлириға беқинидиған аталғу вуҗутқа кәлди. Шуниң билән биллә «мендельлиғучи әмәс бәлгүләрму» болидиғанлиғи тәхминләнди. Наһайити пухта тәһлил Г. Мендель пикирлириниң һечбириниң хата әмәслигини көрсәтти.

Шундақ қилип, немә үчүн 3:1 нисбити һәрқачан байқиливәрмәйду? Доминантлиқниң 3 типи болиду (58-рәсим). Һазир икки типини қараштуримиз.

Толуқ доминантлиқ. Толуқ доминантлиқта сериқ рәң йешил рәңдин толуқ бесим болиду. Йәни гетерозиготилар – ***Аа*** сериқ рәңлик. Уларда йешил рәң гени толуқ хизмәт қилмайду, бирақ өзгәрмигән һаләттә сақлиниду вә кәлгүси әвлатқа сериқ рәң гени охшаш еһтималлиқ билән берилиду.

Аллельлиқ генларниң өз ара һәрикәтлиниши – бу әһвалда доминантлиқ вә рецессивлиқ ген толуқ доминантлиқ пәйтидә доминантлиқ ген рецессивлиқ ген ишини бәкитвәткәндәк (блокировать) көрүниду.



58-рәсми. **Доминантлиқниң һәрхил типлири**

Толуқ әмәс доминантлиқ. Толуқ әмәс яки йерим доминантлиқ пәйтидә доминантлиқ ген рецессивлиқ генни йерим бесиветиду. Гетерозиготилиқ особьларда толуқ әмәс доминантлиқ пәйтидә арилиқ фенотип көрүниду. Мәсилән, қизил вә ақ рәңлик гүли бар түнгәзили өсүмлүгини чәкилаштурғанда биринчи әвлатта һәммә гүлләр қизғуч рәңлик болиду. Иккинчи әвлатта ажраш йүз бериду: **1:2:1**, йәни 25% қизил гүл, 50% қизғуч вә 25% ақ.

Толуқ әмәс доминантлиқ пәйтидә биринчи әвлат гибридиниң бирхиллиғи сақлиниду (1901-ж.), **F_2-дә фенотипларниң нисбити генотипларға мувапиқ келиду вә 1:2:1 тәшкил қилиду.** Генотиплиқ классларниң нисбити фенотиплиқ нисбәткә мувапиқ келиду. Толуқ әмәс доминантлиқ һадисиси тәбиәттә кәң тарқалған. У көпинчә ширәғизи гүлиниң рәңги, андалуз тохулири пейиниң рәңги, кала билән қой жуңиниң рәңги ирсийләнгәндә көрүниду.

Йәнә бир қизиқ һадисә – толуқ әмәс доминантлиқ пәйтидә **2:1** нисбити байқилиду. У доминантлиқ (яки рецессивлиқ) аллель гомозиготилиқ һаләттә өлүмгә елип келидиған пәйттә орун алиду. Бир гомозиготилиқ фенотипи бар барлиқ особь йоқайду. Униңға чашқан рәңгиниң ирсийлиниши мисал болалайду. Күл рәң чашқанларниң ***aa***, сериқ рәң ***Aa***, гомозиготилар доминант бойичә ***AA*** өлиду. Шуңа сериқ чашқанларни өз ара чәкилаштурғанда, бир бөләк күл рәң вә икки бөләк сериқ чашқандин ибарәт әвлат пәйда болиду.

Тәһлил қилғучи чәкилаштуруш. Муһим бәлгүләр көпинчә рецессивлиқ аллельлар арқилиқ күзитилиду. Бу зиянлиқ (мәсилән, генетикилиқ нуқсанлиқ) һәм пайдилиқ бәлгүләр болуши еһтимал. Рецессивлиқ бәлгүләр гетерозиготида сирттин көрүнмигәнликтин, алимлар улар доминантлиқ фенотипи бар особьлар генотипида бар-йоқлуғини һәрқачан еniқлалмайду. Рецессивлиқ аллельларниң бар яки йоқ екәнлигигә еniқ көз йәткүзүш үчүн, *рецессивлиқ гомозигота* билән чәкилаштуридудә, уни *тәһлил қилғучи чәкилаштуруш* дәп атайду. Мәсилән, әждади намәлум сериқ почақ тепилди дәйли. Селекционерлар буниң таза сорттармақ яки сүнъий чапрас чаңлаштуруш нәтиҗисидә вуҗутқа кәлгән гетерозиготилиқ әвлат екәнлигини еniқлиғуси келиду. Униң үчүн бу почақни генотипи ***aa*** йешил особь билән чәкилаштуриду. Икки нусхиси болуши мүмкин: 1) особь доминантлиқ гомозигота болди. Шу чағда барлиқ әвлат Мендельниң биринчи тәҗрибисидикидәк, сериқ гетерозигота болди:

$$AA \times aa = Aa$$

♀ \ ♂	***a***	***a***
A	***Aa***	***Aa***
A	***Aa***	***Aa***

2) серик почақ түгүрчиги гетерозиготилиқ болуп чиқти, у чағда әвлат 1:1 яки 50 % : 50% болуп парчилиниду.

♀ \ ♂	*a*	*a*
A	***Aa***	***Aa***
a	***aa***	***aa***

Мошундақ тәһлил қилғучи чеқилаштуруш сирттин көрүнмәйдиған рецессивлиқ аллельниң болушини ениқлашқа имканийәт яритиду.

Толуқ вә толуқ әмәс доминантлиқ, чеқилаштуруш, доминантлиқ вә рецессивлиқ гомозиготилар, гетерозиготилар, тәһлил қилғучи чеқилаштуруш.

Билиш вә чүшиниш

1. Толуқ вә толуқ әмәс доминантлиқта биринчи әвлатта гибридлири бирхил екәнлигини чүшәндүрүңлар. Бирақ уларниң фенотипи бойичә дәрру доминантлиқ типи тоғрилиқ хуласә чиқиришқа болиду.
2. Тәһлил қилғучи чеқилаштуруш дегинимиз немә? Немишкә ундақ атайду? Уни немә үчүн жүргүзүш керәк?

Қоллиниш

1. Фенотипи бойичиму, генотипи бойичиму F_2-дики доминантлиқ типи билән санлиқ нисбәт арисидики мунасивәтни ениқлаңлар.
2. Йеза егилик әмәлийитидики тәһлил қилғучи чеқилаштуруш әһмийитини чүшәндүрүңлар.

Тәһлил

1. 3:1 яки 1:2:1 нисбитигә қариғанда башқа санлиқ нисбәт болуши мүмкинму? Тәһлил қилиңлар.
2. Кала падисидин рецессивлиқ мүңгүзсизлик бәлгүсиниң яки туяқ деформациясиниң доминантлиқ бәлгүсиниң қайсисидин асан айрилишқа болиду? Пикирлишиңлар.

Синтез

1. Аллельлиқ һәрикәтлиниш типлири тоғрилиқ эссе йезиңлар.
2. XX әсирниң бешида алимлар барлиқ бәлгүни «мендельлиқ» вә «мендельлиқ әмәс» дәп бөлүш ролини баһалаңлар. Заманивий илмий көзқараш нуқтисидин мошундақ бөлүш дурус дәп ойламсиләр?

Баһалаш

1. Генетикилиқ чүшәнчиләрниң шәкиллиниш тарихи тоғрилиқ реферат йезиңлар.
2. Толуқ вә толуқ әмәс доминантлиқ – генларниң аллельлиқ паалийитиниң бирдин-бир усули дәп һесапламсиләр? Жававиңларни асаслаңлар.

§37. Моногибридлиқ вә дигибридлиқ чеқилаштурушқа генетикилиқ һесапларни чиқириш

Оқуш мәхсити: моногибридлиқ чеқилаштурушқа һесапларни чиқириш; дигибридлиқ чеқилаштурушқа һесапларни чиқириш

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, мошу дәрисликниң 34-параграфини тәкрарлаш керәк.

Аталғуларни билишкә беғишланған типлиқ һесаплар. Бу типқа шәртидә қандақ бәлгү бесим болидиғанлиғи көрситилгән һесаплар ятиду. Адәттә бу – мурәккәплиги биринчи сәвийидики һесаплар. Уни утуқлуқ чиқириш генетикилиқ бәлгүләр билән аталғуларни билишкә, уларни қоллинишқа бағлиқ. Мәсилән:

№ 1-һесап. Помидорниң қизил рәңги сериқ рәңдин бесим. Қизил гетерозигота билән сериқ особьтин қандақ әвлат күтүшкә болиду? Уларниң барлиқ генотипи билән фенотипини тәрипләп йезиңлар.

Генетика бойичә һесапларни чиқириш йоли билән рәсмийләш мәлум миқдарларни бәлгүләштин башлиниду. Бу әһвалда – доминантлиқ вә рецессивлиқ бәлгүләр билән аллельлиқ бәлгүләш лазим.

Берилгини: ***А*** – қизил; ***а*** – сериқ.

Чеқилаштуруш схема-көрсәтмә һесап шәртидә мундақ берилгәнликтин,

Р – ♀ *қизил гетерозигота* · ♂ *сериқ особь*

Шәртигә бағлиқ соал қоюлиду:

F_1 – ?

Барлиқ генотиплар билән фенотиплар?

Мувапиқ һалда, һесап шәрти мундақ йезилиши тегиш:

Берилгини:

А – қизил; ***а*** – сериқ;

Р – ♀ қизил гетерозигота · ♂ сериқ особь

F_1 – ?

Барлиқ генотиплар билән фенотиплар?

Һесап шәрти бойичә қизил ата-ана особи – гетерозигота. Демәк, униң генотипи мундақ бәлгүлиниду: ***Аа***. Иккинчи ата-ана – сериқ рәңлик. Демәк, униң генотипи пәқәт ***аа*** болуши тегиш, сәвәви А доминантлиқ аллели болғанда – рәңги қизил болиду. Ата-ана генотипини ениқлап: ***қизил гетерозигота Аа*** × ♂ ***сериқ особь аа***, Пеннет торини толтуримиз:

♀ \ ♂	***а***	***а***
А	***Аа***	***Аа***
а	***аа***	***аа***

Жавави: F_1-дә – ажраш 1:1 (50% – қизил гетерозиготилар ***Аа***, 50% серик рецессивлик гомозиготилар ***аа***).

Һесап чиқириш жәриянида ата-ана генотипини көрсәттук, уларниң фенотипи һесап шәртидә бар, жававида F_1 әвлат генотипи һәм фенотипини тәрипләш билән чәклинимиз.

№2-һесап. Адәмдә солақайлик рецессивлик бәлгү, оң қолни яхши өзләштүрүш – доминантлик. Олақай гомозиготилик аял билән солақай әрниң әвлади қандақ болиду?

Һесап чиқириш жәрияни билән рәсимләш

Берилгини:

А – олақайлик;

а – солақайлик;

Р – ♀ олақайлик гомозигота × ♂ солақайлик;

F_1 – ?

Авал мәлум мәлуматларни пайдилинип, ата-ана генотиплирини бәлгүләймиз. Һесап шәрти бойичә аниси – гомозигота. Демәк, униң генотипидики икки аллельму охшаш. Бу чағда у доминантлик бәлгүгә егә (олақайлик). Демәк, униң генотипи – ***АА***. Һесап шәрти бойичә дадиси – солақай (рецессивлик бәлгү). Демәк, униң генотипи – ***аа***. Дәсләпки генотиплар: ♀ АА × ♂ ***аа***. Чәкилаштуруш тори Мендель тәжрибилиридики F_1 гибридлирини алған чағдикидәк болиду.

♀ \ ♂	***а***	***а***
А	***Аа***	***Аа***
А	***Аа***	***Аа***

Һәммә әвлади F_1 фенотипи бойичә олақай, генотипи бойичә – гетерозиготилар ***Аа***.

Моногибридлик чәкилаштурушқа һесап чиқарғанда, Пеннетториниң бари-йоқи 6 нусхиси болидиғанлиғини әстә тутқан хоп.

♀ \ ♂	***а***	***а***
а	***аа***	***аа***
а	***аа***	***аа***

♀ \ ♂	***А***	***а***
А	***АА***	***Аа***
а	***Аа***	***аа***

♀ \ ♂	***А***	***А***
А	***АА***	***АА***
А	***АА***	***АА***

♀ \ ♂	***а***	***а***
А	***Аа***	***Аа***
а	***аа***	***аа***

♀ \ ♂	***а***	***а***
А	***Аа***	***Аа***
А	***Аа***	***Аа***

♀ \ ♂	***А***	***А***
А	***АА***	***АА***
а	***Аа***	***Аа***

Берилгән һесапларниң бирини чиқирип көрүңлар.

Моногибридлиқ чеқилаштурушқа типлиқ һесаплар, толуқ доминантлиқ.

№ 1. Деңиз чошқисида қара рәң ақ рәңдин бесим. Қара вә ақ рәңлик гомозиготида қандақ әвлат күтүшкә болиду? Барлиқ особьниң генотипи билән фенотипини тәрипләңлар.

№ 2. Тохуларда силиқ пәй пақирақ пәйдин бесим. Силиқ гомозигота билән гетерозиготини чеқилаштуруштин қандақ әвлат елишқа болиду? Барлиқ особьниң генотипи билән фенотипини тәрипләңлар.

№ 3. Почақниң нормал өсүши пакасидин бесим. Гетерозигота билән пака гомозиготини тәкрар чаңлаштуруштин қандақ әвлат елишқа болиду? Барлиқ особьниң генотипи билән фенотипини тәрипләңлар.

№ 4. Бәңгидиванийиң тикәнлик ғозиғи силиқ ғозиғидин бесим. Тикәнлик гетерозигота билән гомозиготидин қандақ әвлат елишқа болиду? Барлиқ особьниң генотипи билән фенотипини тәрипләңлар.

№ 5. Банкив тохусида қара рәң ақ рәңдин бесим. Ақ вә қара гомозиготидин қандақ әвлат күтүшкә болиду? Барлиқ особьниң генотипи билән фенотипини тәрипләңлар.

№ 6. Иштларда қисқа путлардин нормал узун путлири бесим. Гетерозигота билән мәдәк гомозиготидин қандақ әвлат елиниши мүмкин? Барлиқ особьниң генотипи билән фенотипини тәрипләңлар.

№ 7. Сериқ почақ өсүмлүги йешил почақ өсүмлүги билән чеқилаштурулди. Биринчи әвлатта барлиқ әвлат сериқ болиду. Қандақ рәң бесим? Биринчи әвлат гибридлириниң өзлүгидин чаңлишишидин қандақ әвлат күтүшкә болиду? Барлиқ особьниң генотипи билән фенотипини тәрипләңлар.

№ 8. Қара қой күл рәң қой билән чеқилаштурулди. Биринчи әвлатта барлиқ қозилар – қара. Қайси рәң бесим? Қара гибридларни өз ара чеқилаштурғандин қандақ әвлат елиниши мүмкин? Барлиқ особьниң генотипи билән фенотипини тәрипләңлар.

№ 9. Силиқ жуңлуқ деңиз чошқиси бөдрә жуңлуқ особь билән чеқилаштурулди. Барлиқ әвлат силиқ жуңлуқ. Қандақ бәлгү бесим? Биринчи әвлат гибридлирини чеқилаштурғандин қандақ әвлат күтүлүши мүмкин? Барлиқ особьниң генотипи билән фенотипини тәрипләңлар.

№ 10. Адәмдә көк көз – рецессивлиқ бәлгү, қоңур көз – доминантлиқ бәлгү. Қоңур көзлүк гетерозиготилиқ аял билән көк көзлүк әр әвлади қандақ болиду? Барлиқ особьниң генотипи билән фенотипини тәрипләңлар.

№ 11. Адәмдә непиз ләв – рецессивлиқ бәлгү, нормал ләв – доминантлиқ бәлгү. Непиз ләвлик аял билән непиз ләвлик әр әвлади қандақ болиду? Барлиқ особьниң генотипи билән фенотипини тәрипләңлар.

Дигибридлиқ чеқилаштурушқа генетикилиқ һесапларни чиқириш. Дигибридлиқ чеқилаштурушқа беғишланған Пеннет тори. Бәлгүләрниң полигибридлиқ ирсийити

Дигибридлиқ чеқилаштурушқа генетикилиқ һесапларни чиқарғанда мәҗбурий рәвиштә 16 угидин ибарәт Пеннет торини сизиш керәк әмәс. Уни қисқартишқа болиду. Әгәр чеқилаштурушқа дигомозиготилиқ особьлар қатнашса, улар гаметиларниң пәқәт 1 сортини түзиду. Әгәр особьлар бир бәлгү бойичә гомозиготилиқ, иккинчи бәлгү бойичә гетерозиготилиқ болса, у чағда гаметиларниң 2 сорти болиду. Шуңа бу чеқилаштурушта торни қисқартишқа болиду. Уни аддий мисал арқилиқ көрситәйли.

P – AaBB × AaBb *– анилиқ особь гаметиниң 2 сортини, атилиқ особь 4 сортини түзиду:*

♀ \ ♂	***AB***	***Ab***	***aB***	***ab***
AB	***AABB***	***AABb***	***AaBB***	***AaBb***
aB	***AaBB***	***AaBb***	***aaBB***	***aaBb***

Дигибридлиқ чеқилаштуруршқа Пеннетториниң мошундақ қисқартилған нусхилири мейоз пәйтидә гаметиларниң шәкиллиниш қанунини өзгәртмәйду. Мошу чеқилаштурушниң схемисини 16 угидин ибарәт классикилиқ тор көрүнүшидә көрситишкә болиду. Бирақ угиниң бир бөлиги тәкрарлиниду.

♀ \ ♂	***AB***	***Ab***	***aB***	***ab***
AB	***AABB***	***AABb***	***AaBB***	***AaBb***
aB	***AaBB***	***AaBb***	***aaBB***	***aaBb***
AB	***AABB***	***AABb***	***AaBB***	***AaBb***
aB	***AaBB***	***AaBb***	***aaBB***	***aaBb***

Торда угилар қанчә көп болса, әвлат генотиплири билән фенотиплирини йезип, хаталашмаслиқ мүмкин әмәс. Шуңлашқа дигибридлиқ чеқилаштурушқа Пеннет торини сизмай туруп, авал имканқәдәр гаметилар типиниң санини ениқлавелиңлар, андин мас келидиған торни тәйярлаңлар.

Дигибридлиқ чеқилаштуруш

1-һесап. Тавуз рәңги йешил яки ала, шәкли дүгләк яки созуқ. Мевиси йешил, созуқ гомозиготилиқ өсүмлүк гомозиготилиқ дүгләк ала өсүмлүк билән чеқилаштурулди. F_1-дә барлиқ мевә дүгләк вә йешил болди. Қандақ бәлгүләр бесим болиду? Барлиқ генотипни тәрипләңлар. F_2-дә әвлат қандақ болиду?

Дигибридлиқ чеқилиштуршқа беғишланған *һесапни чиқирш вә рәсмийләштүрүш* жәрияни мәлум миқдарларни бәлгүләштин башлиниду. Бундақ әһвалда доминантлиқ вә рецессивлиқ бәлгүләр билән аллельлар бәлгүсиз, бирақ уни чаңлаштуруш бирхиллиғи бойичә еniқлашқа болиду. F_1-дә қандақ бәлгүләр көрүнди вә бесим болди?

Берилгини:

P – ♀ *созуқ, йешил (гомозигота)* × ♂ *дүгләк, ала (гомозигота)*

F_1 – 100% дүгләк, йешил

Демәк:

A – дүгләк;

a – созуқ;

B – йешил;

b – ала.

Чеқилаштуруш схемиси мундақ болиду:

P – ♀ ***aaBB*** × ♂ ***AAbb.***

Гаметилар: ♀ ***aB*** × ♂ ***Ab.***

F_1 – 100% ***AaBb.***

Чеқилаштурғанда ♀ ***AaBb*** × ♂ ***AaBb***

F_2 – ***9 : 3 : 3 : 1 – 9*** дүгләк, йешил; 3 дүгләк, ала; 3 созуқ, йешил вә 1 созуқ, ала.

2-һесап. Әждади намәлум сериқ ғодур почақ терилди. Мошу особьларниң өзлүгидин чаңлишишидин қандақ әвлат болуши мүмкин? Имканқәдәр нусхиларниң һәммисини тәхмин қилиңлар вә уларниң генотипини бәлгүләңлар.

3-һесап. Деңиз чошқиларда бөдрә жуни – ***A***, силиқ – ***a***; қисқа жуни – ***B***, узун – ***b***. Дигетерозигота билән доминантлиқ дигомозиготини чеқилаштуруштин F_1 қандақ болиду? Дигетерозигота билән түз узун жуңлуқ чошқидин қандақ әвлат күтүшкә болиду?

4-һесап. Тохуда қара рәңги – ***A***, қоңур – ***a***, тажисиниң болуши – ***B***, тажисиниң йоқлуни – ***b***. Қоңур тажилиқ ғораз тажиси йоқ қара тоху билән чеқилаштурулди. F_1-дә 50% жүжә қара тажилиқ; 50% қоңур тажилиқ. Ата-анисиниң генотипи қандақ?

5-һесап. Тохуда қара рәң – ***A***, қоңур – ***a***; тажисиниң болуши – ***B***, тажисиниң йоқлуғи – ***b***. Тоху билән ғораз – қара вә тажиси бар. F_1-дә

жәми 13 жүҗә елинди, униң 7си қара, таҗиси бар, 3-қоңур, таҗиси бар, 2си қара, таҗиси йоқ вә 1и таҗиси йоқ. Барлиқ генотипни тәрипләңлар.

6-һесап. Бәңгидиванидә тоқ қизил рәң ақ рәңдин бесим, тикәнлик ғозиги – силиқ ғозигидин бесим болиду. Тоқ қизил рәңлик өсүмлүк билән силиқ ғозиги бар өсүмлүк ақ, тикәнлик өсүмлүк билән чәкилаштурулди. 320 тоқ қизил рәңлик, тикәнлик вә 312 тоқ қизил рәңлик, силиқ әвлат елинди. Ата-аниси билән әвлат генотипи қандақ болиду?

7-һесап. Мевиси қизил рәңлик вә бурутчиси бар бөлҗүргәнни мевиси ақ рәңлик вә бурутчиси йоқ бөлҗүргән билән чәкилаштурғанда, F_1-дә мевиси қизғуч рәңлик вә бурутчиси бар өсүмлүк елинди. Барлиқ генотиплар қандақ? Бәлгүләр қандақ ирсийлиниду? Мевиси қизғуч рәңлик, бурутчиси йоқ сорт елишқа боламду?

8-һесап. Тоху билән ғораз – қара вә таҗилиқ. F_1-дә жәми 26 жүҗә елинди, униң 15и қара, таҗилиқ, 6си қоңур, таҗилиқ, 4и – таҗиси йоқ қара, 1и – таҗиси йоқ қоңур. Барлиқ генотипни тәрипләңлар.

§ 38. Жинис генетикиси, уни еniқлаш механизмлири

Оқуш мәхсити: жинисни еniқлаш нәзәрийисини тәрипләш

Гүлидә атилиғи билән анилиғи бар өсүмлүк организмида жинис боламду? Жиниссиз организмларға, қошжинислиқ – гермафродитлиқ организмлар билән йәккә жинислиқ организмларға мисал кәлтүрүңлар. Адәмдә нәччә хромосома бар?

Мазуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 54-параграфни, 8-синип дәрислигидин 53-параграфни тәкрарлаш керәк.

Жинисни еniқлаш механизми. Жинисни еniқлашниң 2 усули бар. Хелә кәң тарқалғини – *генотиплиқ*. Әвлат жиниси уруқлиниш пәйтидә – тухум һүҗәйрисиниң уруқлинишидин вә зиготиниң шәкиллинишидин гаметиларниң генетикилиқ материали арқилиқ еniқлиниду. Тәрәққиятниң кейинки басқучида особь жиниси өзгәрмәйду.

Фенотиплиқ усулда жинис зиготиниң хромосомилиқ жиғиндиси бойичә әмәс, организмниң әтрап муһит шараити бойичә еniқлиниду. Бәзибир йәр беғирлиғучиларниң жиниси, мәсилән, крокодилниң жиниси тухум йетилидиған температуриға бағлиқ.

Жинисни еniқлашниң генетикилиқ механизми. Түрләрниң көпчилигидә жиниси алдин-ала *генотиплиқ* нуқтида еniқлиниду.

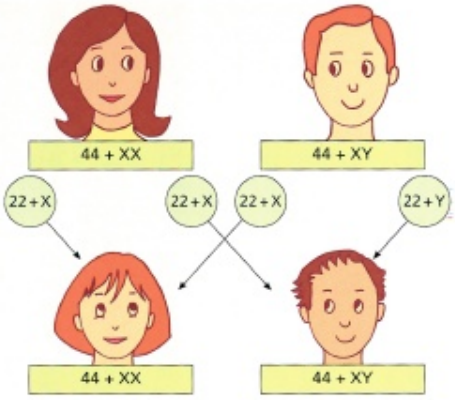
Жинис хромосомилири билән аутосомилар. Г. Мендель бәлгүләрниң ирсийитигә ата-ана жинси тамамән тәсир қилмайду дәп дәлиллиди. Буниңға көз йәткүзүш үчүн почаққа тәжрибиләрни өткүзүп, новәт билән

«сериқ» чаң билән «йешил» өсүмлүк анилиғини вә әксинчә «йешил» почақ билән «сериқ» почақ анилиғини чаңлаштурди. Қошундиларниң орни алмашқан билән, нәтиҗә өзгәрмиди. Моногибридлиқ чеқилаштурушқа беғишланған Пеннет торини ядимизға чүширәйли: анилиқ гаметиларни яки атилиқ өсүмлүкни қәйәргә: "жуқуриға" йә "йениға" орунлаштурушниң һечқандақ пәрқи йоқ. Бәрибир генотипи охшаш зиготилар елиниду.

Бу қаидигә беқинмайдиған бирқәдәр бәлгүләр можут. Америкилиқ алим Т. Морган өз тәтқиқатлирида ениқлиғандәк, булар җинис хромосомилирида болидиған генларниң бәлгүлири. Һәтта хромосомиларни микроскоп билән күзитип, адәмниң 46 хромосомисиниң пәқәт 44и өлчими, шәкли һәм әр киши билән аялдики ген жиғиндиси бойичә охшаш екәнлигини асан ениқлашқа болиду. Булар *аутосомилар* дәп атилиду. Аутосомида болидиған генларниң бәлгүлири Мендель қануниға беқиниду. Ирсийәтниң мундақ типи *аутосомилиқ ирсийәт* дәп атилиду. 44 аутосоминиң һәрқайсисиниң өз жүпи – гомологлуқ хромосомиси болиду, йәни адәмдә 22 жүп гомологлуқ хромосома болиду. Әр киши билән аялда пәриқлинидиған қалған 2 хромосома җинсий хромосомилар дәп атилиду. Улар түзүлүши бойичә охшаш, йәни гомологлуқ, аялда – XX. Әр кишидә бу хромосомилар һәр түрлүк, гомологлуқ әмәс – XY. Шуңа «адәмдә 23 жүп гомологлуқ хромосома бар» дегән пикир пәқәт аялға нисбәтән тоғра (59-рәсим).

Җинисни алдин-ала генотиплиқ нуқтидин ениқлаш уруқлиниш пәйтидә йүз бериду. Аял һүҗәйрилириниң тәркивидә 44 аутосома билән 2 җинис хромосомилар XX болиду. Шуңа униң организмида 22 аутосома билән 1 X хромосомиси бар тухум һүҗәйриси түзүлиду. Аял җиниси *гомогаметилиқ* дәп атилиду, сәвәви түзүлидиған барлиқ гаметилар охшаш. Бир тухум һүҗәйрисидә болидиған хромосомилар өлчими билән шәкли бойичә башқа тухум һүҗәйриси хромосомилиридин яки қутуплуқ тәнчиләрдин пәриқлиниду.

Әр кишидә һәрбир сперматозоидида 22 аутосома билән 1 җинис хромосомиси болиду. Бу чағда сперматозоидниң 50 %и җинис X-хромосома вә 50 %и – Y-хромосома



59-рәсим. **Генотиплиқ йол билән җинисни алдин-ала ениқлаш схемиси**

болиду. Түзүлидиған гаметилар хромосомилириниң өлчими билән шәкли бойичә пәриқлинидиған мошундақ жинис *гетерогаметилиқ* дәп атилиду.

Адәмдә барлиқ сүт әмгүчиләрдикидәк *анилиқ гаметилиқ* вә *атилиқ гетерогаметилиқ* байқилиду. Һайванларниң көплигән түридә атилиқ гетерогаметилиқ можут. Бирақ жинис хромосомиси анилиқлирида пәриқлинидиған, атилиқлирида охшаш болидиған түрләрму бар. Бу – анилиқ *гетерогаметилиқ һадисә*. Гомогаметилиқ жинсий хромосомилар – жүп, гетерогаметилиқ – таҗ болидиған түрләрму бар. Шундақ қилип, уларниң гаметилири хромосомиларниң өлчими вә шәкли бойичә әмәс, сани бойичә пәриқлиниду (9-жәдвәл).

9-жәдвәл

Жинисни генотиплиқ нуқтидин еniқлаш мисаллири

Организм типи	Жинис хромосомилири		Гетерогаметилиқ типи
	♀	♂	
Адәм вә сүт әмгүчиләр	*XX*	*XY*	Әр гетерогаметилиғи
Дрозофиллар	*XX*	*XY*	Әр гетерогаметилиғи
Қушлар	*XY*	*XX*	Аял гетерогаметилиғи
Кепинәкләр (көпчилиги)	*XY*	*XX*	Аял гетерогаметилиғи
Қаракүйә (әң қедимқи кепинәкләр аилидиши)	XO пәқәт бир жинисниң хромосомиси	*XX*	Аял гетерогаметилиғи
Чекәткиләр вә қандалилар (клопы)	*XX*	*XO*	Әр гетерогаметилиғи

Әгәр тәркивидә X хромосомиси бар сперматозоид тухум һүҗәйрисигә чүшсә, у чағда зиготида 2 жинис хромосомиси бар XX вә 44 аутосомиси бар диплоидлиқ жиғинда әслигә келиду. Мошундақ зиготидин қиз туғулиду. Әгәр уруқлинишқа тәркивидә XY бар сперматозоид қатнашса, XY + 44 аутосомилиқ жиғиндиси бар зигота түзүлиду. Униңдин оғул бала организми йетилиду. Шундақ қилип, келәчәк нарәсидиниң жинси сперматозоидта болидиған дадисиниң жинис хромосомиси арқилиқ еniқлиниду. Барлиқ әһвалда жинисни генотиплиқ еniқлиғанда гетерогаметилиқ особь йетәкчи роль ойнайду (сүт әмгүчиләр билән чекәткидә атилиқ, қушлар билән кепинәкләрдә анилиқ).

Жинисни генотиплиқ еniқлиғанда жинис нисбити оттура һалда 50 : :50, йәни 1:1 тәшкил қилиду. Тәркивидә Y-хромосомиси бар сперматозоидлар хелила йеник, мувапиқ һалда һәрикәтчан болиду. Шуңа адәмдә туғулидиған оғул бала сани бирқәдәр жуқури болиду.

Жинисни алдин-ала фенотиплиқ вә генотиплиқ йол билән еniқлаш, аутосомилар, жинсий хромосомилар, атилиқ вә (яки) анилиқ гомогаметилиқ һәм гетерогаметилиқ.

Билиш вә чүшиниш

1. *Аутосома* вә жинсий хромосомилар дегинимиз немә? Адәмдә улар қанчә?
2. «Жинисни алдин-ала фенотиплиқ вә генотиплиқ еniқлаш» дегәнни қандақ чүшинисиләр?

Қоллиниш

1. Адәмниң хромосома жиғиндиси билән жинси арисидики мунасивәтни еniқлаңлар.
2. Инсанийәттә тәхминән 1:1 нисбәттә һәрхил жинисларниң шәкиллиниши қандақ йүз беридиғанлиғини тәрипләңлар.

Тәһлил

1. Һәрхил организмлардики: адәм, мевә чивини, кана, кепинәк, қуш, крокодилниң жинсини генотиплиқ еniқлаш жәриянини схема көрүнүшидә тәсвирләңлар.
2. Адәм организмида жинис генетикилиқ нуқтида дадиси арқилиқ еniқлинидиғанлиғини мисал арқилиқ дәлилләңлар.

Синтез

1. Уруқланғандин кейин, лекин туғулғичә жинис өзгирәмду? Муһакимә қилиңлар.
2. Аутосома билән жинсий хромосома ролини баһалаңлар.

Баһалаш

1. Жинисини фенотиплиқ вә генотиплиқ еniқлашниң эволюциялик әһмийитини баһалаңлар. Мошу системиларниң һәрқайсисиниң қандақ әвзәлликлири бар?
2. Онлиған жил давамлашқан соғдин әмәс, башқа шараиттин динозаврларниң йоқилиши мүмкинму? Мошу жирик йәр беғирлиғучиларниң жинисини фенотиплиқ еniқлаш еһтималлиғини муһакимә қилиңлар. Жававиңларни асаслаңлар.

§39. Гемофилия вә дальтонизм – жинис билән тиркәлгән ирсийәт мисаллири

Оқуш мәхсити: жинисни алдин-ала еniқлашта хромосомиларниң ролини чүшәндүридиған схема түзүш

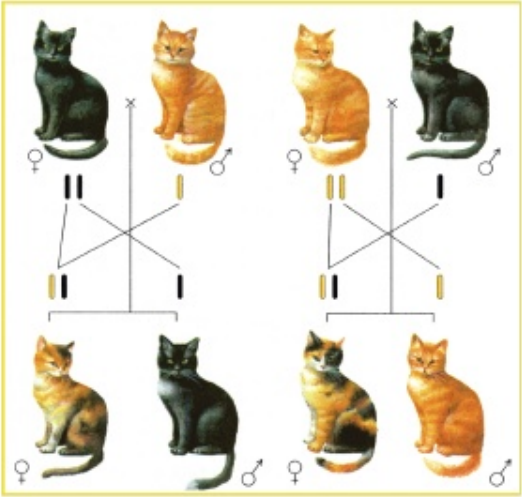
Жинис хромосомисиниң қандақ икки түри бар? Дадисидин оғлиға қандақ хромосома берилиду? Y-хромосомини оғул бала кимдин алиду? X-хромосома қиз балиға кимдин берилиду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, алдинқи параграфни тәкрарлаш керәк.

Җинис билән тиркәлгән бәлгүләр дегинимиз – җинис хромосомисида болидиған генларниң бәлгүлири. Адәмдә Y-хромосомисида әмәлиятта hаятлиқ үчүн муhим ген болмайду, бирақ униң болуши әр киши җинисини еniқлайду. Көплигән түрләрдә, көпинчә белиқта Y-хромосомисида еniқ фенотиплиқ бәлгүлири бар гени болиду. Шуңа адәм вә көплигән сүт әмгүчиләр үчүн мундақ пикир тоғра: *«Җинис билән тиркәлгән генға X-хромосомида болидиган ген ятиду»*.

Демәк, җинис билән тиркәлгән бәлгүләр анисидин оғли билән қизиға, дадисидин пәқәт қизиға берилиду. Йетүк тәтқиқ қилинған җинис билән тиркәлгән бәлгүләргә *дальтонизм* вә *гемофилия* ятиду. Бу икки ағриқму X-хромосомисида болидиған генниң рецессивлиқ аллели арқилиқ күзитилиду. Доминантлиқ аллельлар ағриқниң болмаслиғиға җавапкәр. Гетерозиготилиқ аяллар фенотиплиқ турғидин сағлам. Шундиму уларни генотипида көрүнмигән ағриқ гени болғанлиқтин hәм уни өз оғуллириға бәргәнликтин, "тошиғучилар" дәп атайду.

Мәшүкләрдә рәңниң ирсийити җинис билән тиркәлгән бәлгүгә йәнә бир мисал болуп hесаплиниду. Қара рәң доминантлиқ сағуч рәңгә нисбәтән рецессивлиқ. Ген X-хромосомисида болиду. Башқа аллельлиқ әмәс ген рәңгиниң туташ болидиғанлиғини яки ақ дағлар қалидиғанлиғини (боялмиған бөләкләр) күзитиду. Нәтиҗидә мәшүкләр қара X^aY яки сағуч



60-рәсим. **Мәшүкләрдә рәңниң ирсийлиниши**

X^AY (туташ боялған яки ақ дағлири бар) болиду. Бирақ улар һечқачан гетерозиготилиқ, йәни "ташпақа рәңлик" (үч: қара, сағуч вә ақ рәңниң уйғунлуғи) болмайду. Анилиқ мәшүкләр һәрқандақ рәңдә болуши мүмкин: қара X^aX^a, сағуч X^AX^A яки "ташпақа рәңлик" X^AX^a (60-рәсим) .

Жинсий назарәт бәлгүләрму бар. Мәсилән, яшанғанда чачниң чүшүшини еniқлайдиған ген аутосомида болиду. У әр кишидә чачниң болушиға нисбәтән доминантлиқ вә әксинчә аялға нисбәтән рецессивлиқ болуп көрүниду. Шундақла қушларниң бәзибир түрлиридә пәй рәңги вә аквариум белиқлириниң қасириқлири жинис назаритидә болиду.

Ген (бәлгүләр), жинис билән тиркәлгән; жинсий назарәттики ген (бәлгүләр), тошиғучилар.

Билиш вә чүшиниш

1. Дадисидин балилириға берилмәйдиған генетикилиқ ағриқларни чүшәндүрүңлар.
2. «Тошиғучи-аял» дегән аталғуни қандақ чүшинисиләр?

Қоллиниш

1. Жинис билән тиркәлгән бәлгүләрниң ирсийлиниши вә мейоз билән уруқланғанда Х-хромосома паалийити арисидики мунасивәтни еniқлаңлар.
2. «Жинис назаритидики бәлгүләр» билән «жинис билән тиркәлгән бәлгүләрни» селиштуруңлар.

Тәһлил

1. Гетерозиготилиқ аялдики Х-хромосомисида болидиған рецессивлиқ бәлгүләрниң оғуллири билән қизлириға берилишини схема көрүнүшидә сизиңлар.
2. Х-хромосомида болидиған бәлгүни дадисидин елишқа болмайдиғанлиғини мисал арқилиқ дәлилләңлар.

Синтез

Х-хромосомисида болидиған бәлгүниң (доминантлиқ вә рецессивлиқ) берилиш қанунийитигә умумий тәриплимә бериңлар. Жинис назаритидики (тәсиридики) бәлгүләргә мисал кәлтүрүңлар.

Баһалаш

1. Аяллар вә әр кишиләр арисидики дальтониклар билән гемофиликларниң пайизлиқ нисбити тоғрилиқ реферат йезиңлар. Немә үчүн һәқиқий вәзийәт нәзәрийивий күтүлидиған вәзийәттин пәриқлиниду?
2. Немишкә XX әсирниң оттурисиғичә гемофилик әр киши жинсий йетилишкичә яшимисиму, гемофилия инсанийәт генофондидин йоқап кәтмиди?

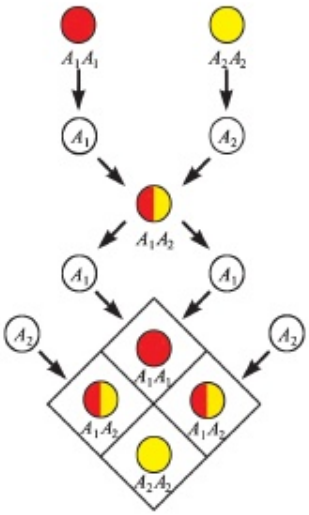
§40. Адәм қан топлириниң ирсий қанунийәтлири вә резус-фактори

Оқуш мәхсити: адәм қан топиниң ирсийәтлиниш һәм қан топлирини еniқлаш механизмини чүшәндүрүш

Адәмдә қанчә қан топи бар? Немишкә аммибап донор вә аммибап реципиент дәп атилиду? Агглютинация, резус-фактор, резус-конфликт, гемолитикилиқ серик ағриқ дегинимиз немә?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн: 8-синип дәрислигидин 21-параграфни тәкрарлаш керәк.

Кодоминирлаш. Доминирлашниң 3 тип бар. Уларниң иккиси билән тонуштуқ. Толуқ доминирлаш – почақта уруқ рәңгиниң вә толуқ әмәс доминирлаш – намашәмгүл өсүмлүги гүлиниң ирсийити. Доминирлашниң бир типи – *кодоминирлаш* яки *кодоминантлиқ* (лат. *ко* – биллә, бирлишип). Шуңа бу аталғуниң сөзму-сөз тәржимиси – мустәқил 2 аллельлиқ әмәс генниң биллә доминирлиниши, йәни 2 доминантлиқ аллельлиқ әмәс ген өз ара һәрикәтләнгәндә йеңи бәлгү бериду (61-рәсим). Адәмдә қан топлири мошундақ ирсийлиниду.



61-рәсим. **Кодоминирлаш**

Қан топлири алаһидә маддилар – эритроцитлар билән башқа қан һүҗәйрилиридә, шундақла қан плазмисида, шөлгәйдә, спермида вә башқа суюқлуқларда болидиған изоантигенлар яки агглютиногенлар арқилиқ еniқлиниду. Химиялик тәбиити бойичә бу маддилар гликопротеидлар, гликолипидлар, полисахаридлар вә б. болуп һесаплиниду. Улар эмбрионлуқ тәрәққиятниң дәсләпки басқучида синтезлинидудә, өмүр бойи сақлиниду. Шуңлашқа адәмдә қан топи өзгәрмәйду, у ДНКда кодланған вә ата-анисидин әвладиға берилиду. Сүт әмгүчиләрниң һәммә түридә қан топи болидиғанлиғи еniқланған.

Адәмдә **4 қан топи** болидиғанлиғи ядиңларда болса керәк (10-жәдвәл). I қан топлуқ адәм – *аммибап донор*, йәни өз қенини һәрқандақ қан топиға егә адәмгә бәрәләйду. IV қан топлуқ адәм – *аммибап реципиент*, йәни һәрқандақ қан топини қобул қилалайду. III вә II қон топлуқ адәмләр өз топи үчүн донор болалайду (бәзидә IV топ үчүнму).

10-жәдвәл

Қан топлири системиси

Қан топлири	АВО системиси бойичә атилиши	Эритроцитлар белоклириниң генлири (агглютиногенлар яки изоантигенлар)	Плазма белоклириниң генлири (агглютининлар яки антитәнләр)	Болуши мүмкин генотиплар вә уларниң гаметилири			
				Гомозиготилар	Гомозиготиларниң гаметилири: пәқәт гаметиниң 1 сорти	Гетерозиготилар	Гетерозиготиларниң гаметилири: гаметиниң 2 сорти
I	0	–	α вә β		пәқәт қан *O*	–	–
II	A	*A*	α	*AA*	пәқәт қан *A*	*AO*	A вә O
III	B	*B*	β	*BB*	пәқәт қан *B*	*BO*	B вә O
IV	AB	*AB*	–	–	–	*AB*	A вә B

Мувапиқ кәлмәйдиған қан топини қуйғанда *агглютинация* – эритроцитларниң йүзлигән данидин йепишиш жәрияни йүз бериду. Эритроцитларниң мошундақ «боғуми» кислород тошалмайдудә, организм һаятлиғини тохтитиду. Қан топлири ечилғичә (1900-жили) қан қуюш тәжрибилири пат-пат адәм өлүмигә елип кәлди. Эритроцитлар немишкә йепишип қалиду? Агглютинацияни алаһидә маддиларниң икки класси: эритроцитлардики *антигенлар* (агглютиногенлар) билән қан плазмисиниң *антитәнлириниң* (аглютининлар) өз ара һәрикити вужутқа келиду.

Адәм қенини 4 топқа бөлүш системиси доминантлиқ икки агглютиноген: ***A*** билән ***B*** вә қан плазмисиниң икки антитениниң уйғунлуғиға асасланған. ***A*** вә ***B*** генлири аллель әмсә, уларниң һәрқайсиси өзиниң алаһидә белогини кодлайду. Бу чағда рецессивлиқ һаләт икки доминантлиқ аллельниң болмаслиғи билән бәлгүлиниду, йәни **0**. Әгәр қан қуйғанда тәркивидә А антигени билән α антитени бар қан йепишип қалса, агглютинация жәрияни йүз бериду – эритроцитлар йепишип қалиду. Әгәр ***B*** антигени билән β антитени «учрашсиму» мошундақ әһвал йүз бериду.

I қан топидики адәмләрдә **00** дәп бәлгүлинидиған пәқәт рецессивлиқ антиген (агглютиноген) аллели болиду. Мувапиқ һалда, униң плазмисида икки антитән: α билән β бар.

II қан топидики адәмдә А доминантлиқ аллели болиду. Гомозиготилиқ һаләттә униң генотипи **AA**, гетерозиготилиқ һаләттә – **A0**. Униң плазмисида пәқәт *β* антитени болиду.

III қан топидики адәмдә **B** доминантлиқ аллели болиду, демәк, униң генотипи гомозиготилиқ һаләттә **BB**, гетерозиготилиқ һаләттә – **B0** дәп бәлгүлиниду. Плазмисида пәқәт α антитени болиду.

IV қан топидики адәм генотипиға икки доминантлиқ аллель кириду вә ***AB*** дәп бәлгүлиниду. Мошу IV қан топида *кодоминирлаш* эффекти байқилиду – икки аллельлиқ әмәс доминантлиқ **A** вә **B** генлири уйғунлашқанда, йеңи бәлгү шәкиллиниду. IV қан топиниң плазмисида антитән (агглютининлар) тамамән болмайду, шуңа һәрқандақ топ қенини қуйғанда қан агглютинацияләнмәйду.

Биринчи қан топида – гетерозиготилиқ, төртинчи қан топида – гомозиготилиқ һаләтниң йоқлуғини инавәткә алған хоп.

Әгәр ата-аниниң биридә қан топи I, иккинчисидә IV болса, қан топиниң ирсийити қизиқ көрүниду. **P – I × IV**

♀ \ ♂	***A***	***B***
0	***A0***	***B0***
0	***A0***	***B0***

Пеннет торидин балиларниң һечқайсиси ата-анисиниң қан топини алмайдиғанлиғи көрүнүп туриду. Балиларда иккинчи **A0** вә үчинчи **B0** гетерозиготилиқ қан топи болиду.

Қан топиниң нисбити милләт вә хәлиқ арисида пәриқлиниду (11-жәдвәл).

11-жәдвәл

Һәрхил хәлиқниң қан топлириниң нисбити

Тәтқиқ қилинған вәкилләр	Һәрхил қан топлириниң нисбити %			
	I	II	III	IV
Руслар	33,3	37,4	22,8	6,5
Хитайлар	28,6	26,2	32	12,8
Японлар	30,1	38,4	21,9	9,7
Французлар	41,6	47	8	3,3
Австралиялик аборигенлар	60,7	39,3	0	0
Бороро қәбилисиниң индейцлири	100	0	0	0

Резус-фактор – эритроцитниң үстидә болидиған алаһидә белок. Мошундақ белоги бар адәм иҗабий-резуслуқ, бундақ белоги йоқ адәм сәлбий-резуслуқ дәп атилидиғини ядиңларда болса керәк. Мошу белокниң болуши Йәр шаридики хәлиқниң оттура һесапта 85 %ға хас. Һәр түрлүк адәм популяциясидә сәлбий-резуслуқ вәкил сани бирхил әмәс. Мәсилән, Қазақстандики азиялик аһали бөлигидә бу көрсәткүч 1% дин аз.

Сәлбий-резус фактор тошиғучилириниң пайизлиқ (%) мөлчәридин униң сәлбий аллель арқилиқ кодлинидиғанлиғини чүшәнгәнсиләр. Йәни қени иҗабий-резуслуқ адәм мошу белокниң болушиға жавапкәр кемида бир доминантлиқ **А** аллель егиси болуп һесаплиниду. Демәк, барлиқ иҗабий-резуслуқ адәмдә гетерозиготилиқ генотип – ***Аа***; яки доминантлиқ гомозигота – ***АА*** болуши мүмкин. Өз новитидә сәлбий-резуслуқ адәмләр генотипи бойичә рецессивлиқ гомозигота – ***аа*** болиду.

Мувапиқ һалда, сәлбий-резуслуқ әвлат иҗабий-резуслуқ ата-анидинму туғулуши мүмкин. Униң үчүн улар гетерозиготилиқ – ***Аа*** × ***Аа*** болуши лазим; имканқәдәр умумий әвлатниң еһтималлиқлиғи 25 %. Аилидә бәзидә 4 бала болмайдиғанлиғини инавәткә алсақ, гетерозигота аилисидә туғулидиған бала нәзәрийилик жәһәттин күтүлидиған пайизға қариғанда униңдинму аз болиду. Шуниң билән биллә ***Аа*** гетерозигота некасидин вә ***АА*** доминантлиқ гомозиготидин сәлбий-резуслуқ бала болмаслиғи еһтимал. Сәлбий-резуслуқ некада асасән рецессивлиқ гомозигота болидиған жүпи муһим болиду. Сәвәви резус-конфликт аниси вә уруқ организми арисида риважлиниду. Дадисиниң организми иммунлуқ жавапниң тәрәққиятиға қатнашмайду.

Уни аддий мисалда қараштурайли: ана организми сәлбий-резуслуқ, дадисиниң иҗабий-резус (гомозиготилиқ) дәйли. Бу чағда барлиқ балилар дадисиниң иҗабий-резусиға егә болиду. Шундақ қилип, уларда ана организми билән резус-конфликт риважлиниши мүмкин. Уруқ эритроцитлири һамилдар чағда анисиниң иммунлуқ системисида начар байқилиду. Һамилдарлиқниң бешида резус-конфликт техи пәйда болмайду, сәвәви эмбрионда қан бирдин шәкилләнмәйду. Тәдриҗий бала эритроцитлирини ят тән сүпитидә «тонуш» башлиниду. Хәтәр бошанғанда башлиниду: плацента томурлири үзүлгәндә ана билән бала қени арилишиду. Ана организмида бала эритроцитлирини йоқитишқа қаритилған антитән (иммунлуқ жавап) шәкиллиниду. Уруқ вә йеңи туғулған нарәстә эритроцитлириниң йоқиши *гемолитикилиқ серик агриқ* дәп атилиду. Бу һәтта балиниң өлүп кетишигә елип келидиған ховуплуқ әһвал. Биринчи һамилдарлиқта антитән мөлчәри техи йетәрсиз болиду. Кейинки һамилдарлиқта әкси тәсир еһтималлиғи ашиду. Болупму һамилдарлиқ арисида көп вақит өтмисә, организм бу антитәнләрни синтезлашни «унтимиған» чағда ховуплуғи жуқури болиду.

Резус-конфликт ховуплуғини төвәнлитишниң бирнәччә заманивий усули бар:

1) биринчи вә иккинчи һамилдарлиқниң арисида кемида 5 – 6 жил үзүлүш болуши керәк;

2) туғулғандин башлап 72 саат ичидә ана организминиң иммунлуқ

жававини «алмаштуруп» қоюш үчүн ана организмиға резус-антитән киргүзүш керәк;

3) аяли сәлбий-резуслуқ, йолдиши иҗабий-резуслуқ әр-аялниң қан топлирини тиркәшкә елиш. Өгәр анисида қан топи I (00), униң уруғида һәрқандақ башқа қан топи болса, резус-конфликт тамамән риважланмайдекән! Бу уруқ эритроцитлири ана организмиға чүшкәндә *а (альфа)* вә β (бета) аглютининлар билән шунчилик тез бузулидудә, резус-факторға қарши антитәнләр шәкиллинип үлгүрмәйду.

Әнди мошундақ генотиплиқ орун алмашқан ата-аниларни қараштурайли. Дадисиниң организми сәлбий-резус ***(аа)***, анисиниң организми иҗабий (гомозиготилиқ – ***АА***) болса, барлиқ балилар анисиниң иҗабий-резусини алиду, һәммә балиларда анисиниң организми билән резус-конфликт тәрәққияти нөлгә (0) тән. Йәни резус-конфликт тамамән риважланмайду.

Кодоминирлаш яки кодоминантлиқ; аммибап донор вә аммибап реципиент, антигенлар – агглютиногенлар, антитәнләр – агглютининлар, резус-фактор, резус-конфликт.

Билиш вә чүшиниш

1. Кодоминирлаш дегинимиз немә?
2. Резус-конфликт қандақ риважлиниши мүмкин?

Қоллиниш

1. Резуси һәр түрлүк ата-анилар жиниси арисидики мунасивәтни вә резус-конфликтниң келәчиги тоғрилиқ еиқлаңлар.
2. Немишкә I қан топлуқ адәм аммибап донор болуп һесаплиниду? Сәвәвини атаңлар. Немә үчүн уларниң қени башқа топларда агглютинацияләнмәйду, I қан топини қалған барлиқ топ агглютинацияләйду?

Тәһлил

Һәрхил қан топлириниң ирсий 6 жәриянинин бирини схема көрүнүшидә тәсвирләңлар:

1) **Р – I × III гетерозиготилиқ;**
2) **Р – IV × II гомозиготилиқ;**
3) **Р – IV × III гомозиготилиқ;**
4) **Р – I × II гетерозиготилиқ;**
5) **Р – IV × III гетерозиготилиқ;**
6) **Р – I × III гомозиготилиқ.**

Синтез

1. Резус-фактори һәрхил һәрқандақ әр-аялда резус-конфликт муәммаси пәйда болуши мүмкинлигини дәлилләңлар.

2. Һәқиқий әһвални баһалаңлар: «Ака-укиларниң қан топи IV. Улар қан топи III вә I қизларға өйләнгән. Һәрбир аилидә тәхминән бир вақитта ариси 1 яшлиқ икки оғул балидин туғулди. Оғуллар әр йетип, һәрбий комитетта медицинилиқ тәкшүрүштин өткәндә биринчи жүпниң бир балисида IV, иккинчисидә III (ата-анисидикидәк) қан топи екәнлиги ениқланди. Иккинчи әр-аял оғуллириниң биридә қан топи II, башқисида III (ата-анисиниң һәр иккисидә йоқ) екәнлиги ениқланди. Чеқилаштуруш схемисини пайдилинип, бу әһвалда генетикилиқ қанунийлиқ толуқ сақлинидиғанлиғини дәлилләңлар.

Баһалаш

1. Сәлбий вә иҗабий резуслуқ адәмләр эволюциялик жәһәттин охшаш әмәс дәп һесапламсиләр? Бәлгүләрниң бирини тошиғучи эволюциялик жәһәттин хелила «илғар» дәп дәлилләшкә боламду? Жәвавиңларни асаслаңлар.
2. Бороро қәбилисидә пәқәт I қан топиниң болуши қандақ амилларға бағлиқ екәнлигини баһалаңлар. Немә үчүн Австарлияниң йәрлик аһали арисида III вә IV қан топлириниң вәкиллири йоқ? Мошундақ әһвал Японийдә шәкиллиниши мүмкинму?

§41. Адәм генетикисини тәтқиқ қилиш усуллири

Оқуш мәхсити: адәм генетикисини тәтқиқ қилишниң асасий усуллирини тәрипләш

Адәм генетикисини тәтқиқ қилишта гибридологиялик усулни қоллинишқа боламду? Немишкә?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн: мошу дәрисликниң 38-параграфини тәкрарлаш керәк.

Жанлиқ орагнизмлардики ирсийәтниң асасий қанунийәтлири аммибап һесаплиниду. Улар адәмгиму толуқ мувапиқ келиду. Бирақ адәмдики ирсийәтни тәтқиқ қилип, гибридологиялик тәһлил қилишниң асасий генетикилиқ усулини қоллинишқа болмайду. Рус генетиклири мәктивиниң асасини салғучи Н.К. Кольцев: «Биз тәҗрибә өткүзәлмәймиз, балилириниң қандақ болидиғанлиғини көрүш үчүн, Нежданови Шаляпинға турмушқа чиқ дәп мәҗбурлалмаймиз», – деди. Шундиму адәм үчүн көплигән бәлгүләрниң ирсийәт принципи ениқланған, униңға генетикиниң алаһидә усуллири арқилиқ қол йәткүзүлиду (12-жәдвәл).

1.Генеалогиялик усул дәп шеҗирини тәһлил қилиш усулини ейтиду. Бу – адәм генетикисидики асасий усулларниң бири. Әҗдадидики вә башқа туққанлар тоғрилиқ мәлуматларни жиғишқа беғишланған. Бәлгүләрниң ирсийәт типини, йәни униң доминантлиқ яки рецессивлиқ аллель билән

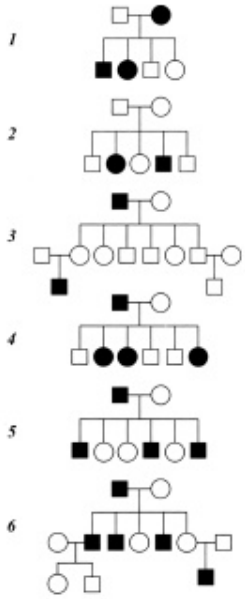
күзитилидиғанлиғини, жинис билән тиркәлгән яки тиркәлмигәнлигини еиқлашқа имканийәт бериду. Бу усул медицинилиқ-генетикилиқ мәслиһәт үчүн мәҗбурий болуп һесаплиниду. Авал усул пәқәт генетикилиқ ағриқларни диагностикилаш үчүн ясалди, кейин башқиму бәлгүләрниң

12-жәдвәл

Усулларни селиштуруш

Усули	Алаһидилиги	Немини көрситиду?	Камчилиғи
Генеологиялик	Шежирә тәһлилигә асасланған	Бәлгүниң ирсийитини көрситиду (доминантлиқ яки рецессивлиқ, жинисқа тиркәлгән яки аутосомилиқ)	Әвладиниң азлиғи вә һәрхил пенетрантлиқтин дәл әмәслик туғулиду
Гезәклик	Биртухумлуқ гезәкләр бәлгүлириниң көрүнүш беришигә асасланған	Фенотиптики бәлгүниң генетикилиқ орунлишишиниң көрүнүш беришигә әтрап муһитниң тәсири	Пәқәт модификациялик өзгәргүчлүкниң шәкиллиниш әһвалини көрситиду
Цитогенетикилиқ	Хромосомиларни бояш вә микроскоп билән еиқлаш	Хромосомилар санини, мөлчәриниң яки шәклиниң өзгириши сәвәпчи болған генетикилиқ өзгириш	Генларниң хизмәт атқурушиға бағлиқ өзгиришни, бир ген ичидики өзгиришни көрситиду
Иммунологиялик	Генетикилиқ мувапиқлиқниң дәриҗисини тәһлил қилиду	Резус-конфликт пәйтидә донор билән қан алғучи организмниң яки ана билән уруқниң иммунлуқ реакциясиниң сүръити	Тар чәмбәрлик усул, белоклар-антитәнләр «ишидин» башқа һечнемини көрситәлмәйду
Биохимиялик	Организм ферментлириниң ишини биохимиялик тәһлил қилиш	Белок-ферментларниң зәхимлинишини көрситиду вә уларни киргүзүш арқилиқ ағриқни йоқитишқа имканийәт яритиду	Тар чәмбәрлик усул, белоклар-ферментлар «ишидин» башқа һечнемини көрситәлмәйду
Популяциялик-статистикилиқ	Гетерозиготиларниң зиянлиқ рецессивлиқ бәлгүләрниң санини математикилиқ йол билән һесаплап чиқириш	Кәлгүси әвлатлардики генетикилиқ ағриқлар санини тәхминләшкә имканийәт яритиду	Анчә еиқ әмәс, чүнки миграциясиз, мутациясиз, һаятлиққа иқтидарлиқ дәриҗисисиз «әҗайип» популяциягә һесапланған

ирсийәт типини еиқлаш үчүн қоллинилди. Иш 2 басқучтин ибарәт: шежирә түзүш вә уни тәһлил қилиш. Шежирә түзүштә еиқланған бәлгүләр системиси қоллинилиду. Әвлатлар бир қурға йезилидудә, рим рәқими билән бәлгүлиниду. Бир жүпниң һәммә әвлади туғулуш тәртиви бойичә көрситилидудә, әрәп рәқәмлири билән номерлиниду. Шежирини түзүп болғандин кейин, генетик-дохтурлар тәһлил қилиду вә келәчәк әвлатқа нисбәтән тәхмин чиқирилиду (62-рәсим).



62-рәсим. **Адәмниң һәрхил типтики ирсийәт бәлгүлирини көрситидиған шежириси (Тихомирова, 1990. 55-бәт).** 1 – аутосомлуқ-доминантлиқ; 2 – аутосомлуқ-рецессивлиқ; 3 – жинис билән тиркәлгән рецессивлиқ; 4 – жинис билән тиркәлгән доминантлиқ; 5 – голандрикилиқ; 6 – жинисқа беқинда аутосомлуқ

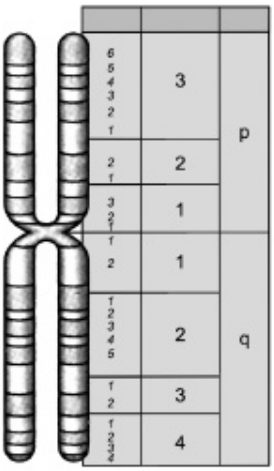
Генеалогиялик усулниң камчилиғи – әхбарат жиғиштики чәкликлик (шежирә көпинчә толуқ болмайду). Бу усул нәтиҗидарлиғиниң төвәнлиши заманивий аилидә әвлат санининг аз болушиға бағлиқ (1 – 2 бала). Шежирини тәһлил қилиштики қийинлиқ *пенетрантлиққа* (особь фенотипида бу генниң көрүнүш пайизи) бағлиқ пәйда болиду. Нәзәрийивий жәһәттин генотипи ***аа*** особьларниң рецессивлиқ фенотипи, генотипи ***Аа*** яки ***АА*** особьларда доминантлиқ фенотип болуши керәк. Әмәлиятта бу һәрқачан боливәрмәйду. Бәзибир бәлгүләр гениниң пенетрантлиғи адәмдә 0дин 100 %ғичә болуши мүмкин. Мәсилән, отосклероз пенетрантлиғи 40 %, Марфан синдроми – 30%, ренитобластома – 80% тәшкил қилиду.

2. **Цитогенетикилиқ усул** (микроскоп арқилиқ хромосомини бояш вә тәтқиқ қилиш) XX әсирниң 20-жиллиридин башлап кәң қоллинилишқа башлиди. Цитогенетикилиқ тәрәққият бирнәччә муһим дәвирдин ибарәт:

1956-жили – **Д. Тио** билән **А. Леван** адәмдә 46 хромосома (48 әмәс, бурун шундақ дәп һесаплиған) болидиғанлиғини еиқлиди.

1959-жили – француз алимлири **Ж. Лежен, Р. Тюрпен** вә **М. Готье** Даун ағриғиниң хромосомилиқ тәбиитини еиқлиди (47 хромосома, 21-жүптә «ошуқ»).

1960-жили – Денверда (АҚШ) адәм хромосомисиниң биринчи хәлиқарилиқ классификацияси ясалди (63-рәсим). Хромосомилар биринчи қетимлиқ тартилиш өлчими билән орунлишишиға бағлиқ 7 топқа бөлүнди. Хромосоминиң һәрбир жүпи 1дин 23кичә рәт номери билән бәлгүләнди.



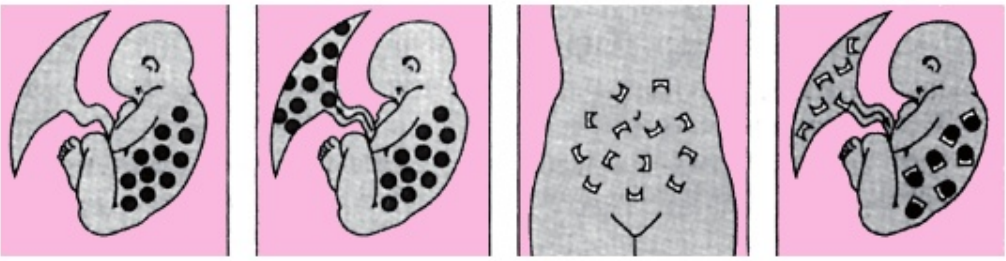
63-рәсим. **Картиға чүшириш үчүн хәлиқарилиқ классификацияләштә қобул қилинған адәм хромосомисиниң һәрхил участкилири**

XX әсирниң 70-жиллири хромосомини хиллап (дифференциаллаш) бояшниң һәрхил усуллири паал рәвиштә қоллинилишқа башлиди. Мошуниңға бағлиқ хромосоминиң қурулмилиқ һәрхиллиғини көрүш әмәлгә ашти. Мәлум болушичә, улар очуқ вә қара тилимчигә боялған һәр түрлүк хроматиндин ибарәт екән.

1971-жили Парижда өткән генетиклар конференциясидә хромосоминиң Денвер классификациясигә өлчими билән шәклидин башқа уларниң бойилиш тәриплимиси қошулди.

Цитогенетикилиқ усул хромосоминиң өлчими, түзүлүши, мөлчәри яки шәкли билән бағлиқ ағриқларни ениқлашқа имканийәт яритиду. Мәсилән, цитогенетикилиқ тәһлил қилип, һамилдарлиқниң дәсләпки басқучида трисомияни (47 хромосома) диагностикилашқа болиду. Усулниң камчилиғи – чекитлик мутацияни ениқлашқа болмайду. Шундақла бәлгүниң ирсийитини ениқлашқиму яримайду.

3. **Гезәклик усул** фенотипниң шәкиллинишигә, ениқ бәлгүниң яки ағриқниң риважлинишиға генетикилиқ (ирсий) вә муһит амиллириниң (климат, озуқлиниш, оқуш вә тәрбийә) үлүшини ениқлашқа имканийәт бериду. Күзитиш нәтиҗиси бойичә йәкүнләр ишәнчлик болуш үчүн, биртухумлуқ вә һәр түрлүк тухумлуқ гезәкләрни селиштуриду. Биртухумлуқ гезәкләр монозиготилиқ вә уларда охшаш хромосома жиғиндиси болиду, сәвәви у 2 уруқ йетилидиған, дәсләпки басқучида 2 һүҗәйригә (яки униңдин көп) бөлүнгән бир зиготиниң мәһсули болуп һесаплиниду. Һәр түрлүк тухумлуқ гезәкләр яки дизиготилиқ гезәклик бир вақитта һәр түрлүк сперматозоид билән уруқланған, мустәқил 2 тухум һүҗәйрисиниң риважлиниш нәтиҗиси болуп һесаплиниду. Йәни дизиготилиқ гезәкләр ака-сиңил җәһәттин қараштурғанда генетикилиқ нуқтида туққан, сәвәви тәхминән 50 % охшаш гени болиду. Гезәкләрниң умумән туғулуш тәкрарлиғи тәхминән 1% тәшкил қилиду, униң ичидә 1/3и – монозиготилар. Бүгүнки таңда монозиготилиқ вә дизиготилиқ гезәкләрниң пәрқини диагностикилашниң ениқ усуллири моҗут. Улар сиртқи охшашлиғи билән чәкләнмәйду, биологиялик вә иммунологиялик усулларниму өз игигә алиду. Мәсилән, биртухумлуқ гезәкләрдә бир-биригә алмаштуруп селинған теринiң кичиккинә бөлиги 100 % тутишип кетиду. Униң толуқ генетикилиқ



a *b* *c* *d*

64-рәсим. Резус-конфликтниң шәкиллиниши: *a* – нарәсидидә эритроцитларниң шәкиллиниши; *b* – резус белоги ана организмиға чүшиду; *c* – ана организмида антитәнләрниң пәйда болуши; *d* – резус-конфликтниң риважлиниши

уйғунлуғини дәлилләйду. Мәсилән, дизиготилиқ гезәкләрдә алмаштурулуп селинған терә тутишип кәтмәйду. Һәр түрлүк гезәкләр топида уларниң охшашлиқ дәриҗисини – *конкордантлиқ* вә пәриқлиқ дәриҗисини – *дискордантлиқ тәтқиқ* қилиду. Гезәклик усулниң камчилиғи – униң «биртәрәплимилиги» болуп һесаплиниду. У бәлгүниң пәйда болуш дәриҗисидә генотип ролини ениқлашқа имканийәт бериду.

4. Иммуногенетикилиқ усул – заманивий усулларниң бири. У қан топлириниң вә резус-факторниң ирсийитини тәтқиқ қилиш асасида пәйда болди (64-рәсим). Бүгүнки таңда организмниң иммунлуқ реакциялириниң ирсийәт типлирини тәтқиқ қилғанда қоллинилиду. Мошу тәтқиқатларға бағлиқ аилисини планлашқа вә резус-конфликт пәйда болғанда уруқ өлүминиң алдини елишқа болиду. Бу усул әзалар билән тоқулмиларни алмаштуруп селиш (трансплантация) үчүн донорни генетикилиқ таллашта қоллинилиду.

5. Биологиялик усул. Биологиялик тәһлил асасида мадда алмишишта еғишларни кәлтүрүп чиқиридиған генетикилиқ өзгиришләрни ениқлайду. Бу усул биохимиялик жәриянларда потологиялик өзгиришләр пәйда болған, нәтиҗидә ферментлар хизмити бузулған ағриқларға қоллинилиду. Усул қәнт диабетини (организмда инсулинниң йетишмәслиги) вә фенилкетонурияни (фенианин аминкислотасини терозинға айландуралмаслиқ), фруктозини туғулупла қобул қилалмаслиқ вә көплигән башқа ағриқларни диагностикилаш үчүн қоллинилиду. Бу усулниң әвзәллиги – қандақ белок-фермент зәхимләнгәнлигини ениқлашқа имканийәт яритиш.

6. Популяциялик-статистикилиқ усул. Заманивий генетикидики муһим усулларниң бири. Популяциядики қандақту бир аллельни тошуп (йәккә адәмниң генотипи әмәс), йәткүзгүчиниң мәлчәрини вә һәрхил

генотипларниң пайизлиқ нисбитини еniқлашни тәтқиқ қилиду. Йәни генофонд қурулмисини еniқлайду.

1908-ж. инглиз математиги Дж. Харди вә немис дохтури В. Вайнберг бүгүнки таңда Хорди-Вайнберг тәнлимиси дәп атилидиған формулини йетилдүрди. Мошу тәнлимә бойичә популяциядики генотиплар нисбитини hесаплашқа болиду.

Бир генотип (мәсилән, *аа* рецессивлиқ гомозигота) вәкиллириниң мәлчәрини билсәңлар, башқа вәкиллириниң (мисилән, гетерозигота – *Аа* рецессивлиқ аллель тошиғучилирини) мәлчәрини асан hесаплашқа болиду. Бу усул бүгүнки таңда адәм генетикисида кәң қоллинилмайду. У усул арқилиқ популяцияниң генетикилиқ қурулмисини еniқлашқа, йәни нормал генлар билән еғиш бар генларниң нисбитини hесаплашқа болиду. Бу тәнлимә идеал популяция үчүн ясалған, шуңа униң мәнасидин еғиш мутациялик жәриян йөнилишини назарәт қилишқа, қандақту бир топниң тирик қелишини, популяцияниң генетикилиқ келәчигини молҗалашқа имканийәт бериду.

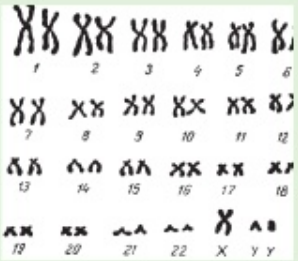
Генеалогиялик, гезәклик, цитогенетикилиқ, иммуногенетикилиқ, биохимиялик, популяциялик-статистикилиқ усул; генофонд, пенетрантлиқ, Харди – Вайнберг қануни.

Билиш вә чүшиниш

1. *Генеалогия, генеалогиялик шежирә* дегинимиз немә?
2. Немишкә гибридологиялик усул адәм генетикисиға қоллинилмайду, асасийи генеалогиялик усул болуп hесаплиниду?

Қоллиниш

1. Биохимиялик вә иммунологиялик усулни селиштуруңлар.
2. Немишкә бәзибир усуллар «биртәрәплимилик» болиду? Сәвәвини атаңлар.



Тәhлил

1. Гипотезилиқ мисалларни кәлтүрүп, гезәклик усуллар арқилиқ охшаш дорилиқ препаратларни еniқлашқа боламду?
2. Рәсимгә қараңлар. Әгәр бу цитогенетикилиқ тәтқиқат усулиниң нәтиҗиси болса, униң бойичә қандақ йәкүн чиқиришқа болиду?

Синтез

1. Адәм генетикиси усуллириниң әмәлий әhмийити тоғрилиқ эссе йезиңлар.

2. Мундақ әһвал моделини ясаңлар: әр-аялда узақ вақит давамида әвлади йоқ. Өгәр уларниң башқа мутәхәссисләрдин алған мәслиһитини һесапқа алмиғанда, қандақ генетикилиқ тәтқиқат усуллирини қоллинишқа болиду? Униң арқилиқ немини еniқлашқа болиду?

Баһалаш

1. «Адәм генетикисиниң тәрипләнгән усуллири генетикилиқ нуқсанни йоқитишқа иқтидарлиқ» намлиқ мавзуға бәс-муназирә уюштуруңлар. Мошу көзқарашқа «келишимән» вә «қарши» дегән асасланған дәлил кәлтүрүңлар.
2. Қазақстанда популяциялик-статистикилиқ усулни әмәлий қоллиниш келәчигини баһалаңлар.

§42. Адәмниң ирсий ағриқлириниң алдини елиш. Генеалогиялик шеҗирә дәриғини қуруш

Оқуш мәхсити: шеҗирә схемисини қуруш

Саламәтликни сақлаштики генетикилиқ тәтқиқатларниң әһмийити немидә?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 41-параграфини тәкрарлаш керәк.

Генетикиниң илим-пән сүпитидә әһмийити наһайити зор. Генетикилиқ тәтқиқат нәтиҗилири адәм билиминиң көплигән саһалирида қоллинилиду. Униң қаидилири умумий биологиялик қанунийлиқ болуп һесаплиниду. Генетикилиқ усуллар болмиса, җанлиқ материяниң яшаш һәм риваҗлиниш җәриянини йетүк рәвиштә толуқ чүшиниш мүмкин әмәс.

Медицинилиқ генетика – инсанийәт үчүн бәк муһим бап. Инсанийәт генофондида жиғилған зиянлиқ генетикилиқ өзгиришләр әтраф муһитниң һәр түрлүк мутагенлар вә шолилар билән паскинилишишиға пропорционал рәвиштә ашмақта.

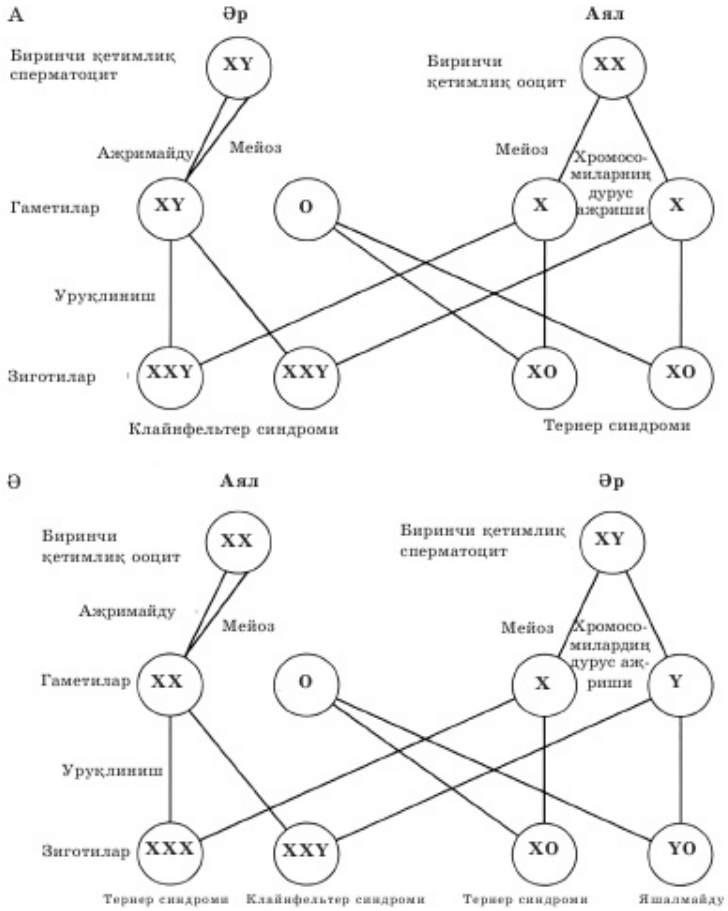
Радиоактивлиқ фонниң давамлиқ ешиши бүгүнки таңда мутагенлиқ тәсирниң ешишиниң муһим амили болуп һесаплиниду. Бизниң организмимиз ультрабенәпшә шола, көрүнидиған күн йоруғи, телевизор билән компьютер, һәтта дәсләп чиққан янфонлар чиқиридиған жуқури электромагнитлиқ фон тәсиридин мутагенезға учрайду.

Күндилик турмушта учришидиған мутаген-маддиға кофеин ятиду. Кофеин тоқулмида жиғилип, әң жуқури концентрациясигә кофе ичип, 30 – 40 минуттин кейин жиғилиду, 6 – 10 сааттин кейин толуқ чиқирилиду. Униң мутагенлиқ тәсири ультрабенәпшә тәсиридин жуқури.

Алкоголь билән никотин жинис һүҗәйрилириниң сүпитигә тәсир қилип, генетикилиқ болмисиму, әмбрионлуқ патология пәйда қилидиғини мәлум. Униң ичидә тәпәккүр вә бәдән йетилиши астилайду, сиртқи вә ички әзалири риважланмайду, иммунитети начарлайду.

Көплигән дориларниң мутагенлиқ тәсири аз тәтқиқ қилинған.

Ағриққа гириптар қилидиған мутацияләр тәбиий сәвәпләрдинму пәйда болиду. Хромосома санининң өзгириши Даун ағриғиға (47 хромосома) вә башқа ағриқларға сәвәп болиду (65-рәсим). Гемофилия үчүн бу тәкрарлиқ 1:50 000 тәшкил қилиду, йәни 50 миң гаметиниң 1и атаанида вә башқа әждадида йоқ гемофилия генининг йеңи мутантлиқ ал-



65-рәсим. **Гаметиларниң шәкиллиниши вә хизмәт атқуруши**

66-рәсим. **Адәм әзалири билән тоқулмилириниң риважлинишиға вә хизмитигә қатнишидиған генлар сани [Сойфер, 1998]**

лелини тошуйду. Әгәр особьниң һаятини тохтитишқа сәвәп болидиған доминантлиқ мутацияләр генофондтин тошиғучиниң өлүши билән йоқиса, у чағда рецессивлиқ мутацияләр гетерозиготилиқ һалда доминантлиқ ген тәсиридин ирсийлинип берилиду. Бу әһвалда йеқин туққанлар арисида некалишишқа йол қоймаслиқ керәк. Мәсилән, әқли камлиқниң медицинилиқ тәтқиқләнгән 130 әһвалида (рецессивлиқ аутосомия) 15 %-и нәврә акиси билән сиңлиси, 16 % ида ата-аниси хелила жирақ туққан болған. Әгәр нәврә акиси билән сиңлиси арисидики некаға чәк қоюлса, у чағда рецессивлиқ тип бойичә ирсий генетикилиқ ағриқ сани хелила төвәнләйду.

Генетикилиқ асас пәйда болмай туруп, инсанийәт йеқин туққанлар арисида некалишишқа болмайдиғанлиғини тәхминлиди. Католицизмда нәврә туққанлар арисидики нека мәнъий қилинди. Қазақ хәлқиниң әнъәнисидә йәттә атисиғичә қиз елишқа болмайду. Мошундақ урп-адәт популяцияни генетикилиқ турғидин қоғдиди. Адәттә генетикилиқ хилмухиллиқ умумий түрниң һаятлиқ иқтидарини ашурушқа сәвәп болди.

Саламәтликниң генетикилиқ қири. Пәқәт ирсий ағриқларла әмәс, қандақту бир ағриқларға маслишишму ирсийлиниду, сәвәви адәмдә мәлум бир әзаниң риважлинишиға генниң көп мәлчәри жавап бериду (66-рәсим). Иммунлуқ реакцияләрла әмәс, зәхимләнгән вә жараһәтләнгәндә регенерация илдамлиғиму, жүрәк-қан томурлар ағриқлириға яки башқа

ағриқларға дучар болушму ирсийәт арқилиқ берилиду. Сәйяримиздики 100 жилдин ошуқ яшиғучиларниң һәммисиниң ата-аниси кемида 90 яшқичә яшиғанлиғи еиқланған. Буниңдин узақ яшаштәк көрсәткүчму ирсийлинидиғанлиғи көрүнүп туриду. Амма туғулушида патология болмиса, адәм саламәтлигини сақлаштики һәл қилғучи амилға генетикилиқ асасла әмәс, сағлам һаят тәрзи ятиду.

Медицинилиқ генетика, мутация, радиоактивлиқ фон, Даун агриги, гемофилия.

№6-модельлаш. «Адәмниң шеҗирә дәриғини қураштуруш».

Берилгән бәлгүләрни пайдилинип, төрт тапшуруқни орунлашқа тиришип көрүңлар:

1. Төвәндә тәрипләнгән жигитниң (генеалогиялик) шеҗирисини қураштуруш.
2. Генетик-дохтур қандақ мәлуматлар асасида хуласә чиқарғанлиғини еиқлашқа тиришип көрүңлар. Бу әһвалда тәрипләнгән ирсийәт механизмини чүшәндүрүшкә мәктәптә өзләштүргән билимиңлар йетәмду?
3. Һәрқандақ ирсийәт бәлгүсини (көз, чач чүшүш; униң бәдрилиги, олақайлиқ, иңигидә чоңқурниң болуши; сәпкиниң болуши (болмаслиғи); бир очум ақ чачниң болуши (болмаслиғи) яки һәрқандақ башқа бәлгүни (болуши) таллаңлар. Қан-қериндашлириңларда мошу бәлгүләр (толуқ яки йерим) байқилидиғанлиғинини тәрипләңлар.
4. Өзәңларниң тәриплимәңлар асасида таллиған бәлгү бойичә (генеологиялик) шеҗирә қураштуруңлар.
5. Өзәңлар қураштурған шеҗирини дәрисликтә берилгән үлгә билән селиштуруңлар. Таллиған бәлгүниң ирсийәт типини еиқлашқа боламду? Хуласә чиқириңлар.

Әмәлий ши. 62-рәсимни үлгә сүпитидә пайдилинип, өз шеҗирәңларни қураштуруңлар.

Шәртлик бәлгүләр:

□ – сағлам әр; ■ – бәлгүниң болуши;
○ – сағлам аял. ● – бәлгүниң болуши.

Адәмниң генеалогиялик шеҗирисини қуруш. Медицинилиқ генетикини – адәм генетикисиниң усули сүпитидә қоллиништa генеалогиялик шеҗирә қуруш әһмийитини чүшиниш үчүн аддий мисал кәлтүрәйли. Генетик-дохтурдин мәслиһәт елиш үчүн яшлар – жигит билән қиз кәлди. Улар бир-бирини яқтуриду. Бирақ жигит туғма қарғу. У келәчәк балилириниң қарғу болуп туғулушиға сәвәпчи болғуси кәлмәйду. Дохтур гәпләшкәндин кейин, жигит тухумидики қарғулуқниң ирсий (нәслий) һалини еиқлиди. Шундақ қилип, генеалогиялик шеҗирә қураштуруп бәрди. Төвәндә дохтур еиқлиған әһвални кәлтүримиз.

Мәслиһәткә кәлгән жигитниң аниси туғма қарғу, дадисиниң көзи нормал көргән. Униң дадиси житим болғанлиқтин, өзиниң шеҗирисини билмәйду. Аяли (жигитниң аниси) 4 балилиқ: 2 қиз вә 2 оғул бар аилидин чиққан. Уларниң анисиму (жигитниң ана тәрәптин момиси) туғма қарғу, униң йолдишиниң көзи нормал көргән. Уларниң некасидики һәммә 4 бала қарғу болди. Уларниң иккиси көзи нормал көридиған адәмләр билән аилә қурди. Униң бири жигитниң аниси билән кичик иниси. Жигитниң икки һәдиси бар. Һәдисиниң бири көзи нормал көридиған сақ адәм билән аилә қурди. Жигитниң аниси билән кичик иниси нормал көридиған адәмләр билән аилә қурди. Жигитниң нәврә акисиниң көзи нормал көридиған аялдин көзи нормал көридиған оғли билән қизи бар.

Мәлум генетикилиқ қанунийәтләр билән шеҗирә қураштуруп, генетик-дохтур жигит билән қизға аилә қурушни, балиларни туғушни мәслиһәт қилди. Сәвәви у бу некадин көзлири нормал көридиған балиларниң туғулидиғиниға ишәнч билдүрди. Модельлиғанда тәриплигән жигитниң генеалогиялик шеҗирисини қураштуруп көрүңлар.

§43. Заманивий йеза егилик технологиялири вә мәһсулдарлиғи жуқури йеза егилигини киргүзүшниң альтернатив йоллири

Оқуш мәхсити: мәдәний өсүмлүкләрниң мәһсулдарлиғини ашуруш үчүн заманивий йеза егилик технологияләрниң қоллинилишини тәтқиқ қилиш

Гени түрләндүрүлгән орагнизмлар дегинимиз немә? Бу молекула немә үчүн лазим? У қандақ болиду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 15-параграфни, 8-синип дәрислигидин 53-параграфни тәкрарлаш керәк.

***Гетерозис** – гибридлиқ қувәтниң парлиши:* гибридниң мәһсулдарлиғини, һаятлиқ иқтидарини, өсүмчанлиғи вә яхши маслишишини ашуруш. Мошундақ һадисә туққан әмәс формиларни (һәрхил уруқлар, сортлар яки һәтта түрләрни) чәкилаштурғанда биринчи әвлат гибридлирида пәйда болиду. Новәттики әвлатта гетерозис эффекти төвәнләйду, особьлар алдидики особьлар билән селиштурғанда сүпәтликлиги бойичә пәриқлиниду. Шуңа гетерозис гибридлар адәттә уруқ елишта яки есил уруқ елишта қоллинилмайду. Мал егилигигә қариғанда гетерозис өсүмлүк егилигидә кәң қоллинилиду. Болупму көмүқонақ, сорго, пияз, қизилча, тәрхәмәк вә б. зираәтләрниң һәр түрлүк сорт тармақлирини чәкилаштуруш тәҗрибилири қизиқарлиқ.

Селекциядә мутагенез микроорганизмларниң, өсүмлүк вә һайванларниң келәчиги зор мутантлирини елиш үчүн қоллинилиду.

Йөнилишлик мутагенез – мутация мөлчәрини аңлиқ рәвиштә ашуруш җәрияни. Бу усул баһалиқ бәлгүләргә егә мутантлиқ особьларни хиллаш үчүн қоллинилиду. Мутацияләрниң көпи зиян. Сүнъий мутагенез бойичә экспериментта особьларниң көп миқдари яримай қалиду. Бирақ мутагенлар тәсиригә учриған особьларниң аз бөлиги мәҗбурий рәвиштә баһалиқ, пайдилиқ бәлгүләрниң пәйда болушиға елип келидиған мутациягә егә болиду.

Генотипида пайдилиқ мутацияләр бар особьлар чәкилаштурулиду. Уларниң көп әвлади пайдилиқ мутантлиқ бәлгүләргә егә болушқа башлайду.

Сүнъий мутагенез билән униң экспериментта қоллинилидиған җанлиқ организм типиға беқинда селекциялик үнүмдарлиғини қараштурсақ, мону көрүнүшни алимиз.

1. Бу усул үчүн әң үнүмлүк нишанға микроорганизмлар билән могулар ятиду. Йөнилишлик мутагенезға бағлиқ пеницилл, бәзибир шарап ечитқулири билән көплигән бактерияләрниң штаммлири елинди.

2. Бу усул өсүмлүкләр селекциясидиму бирқәдәр аз, бирақ жуқури нәтиҗидарлиққа егә. Мутагенез миңдин ошуқ сортни чиқарғанда һәрхил басқучта қоллинилди.

3. Һайванлар селекциясидә бу усул әвлатни узақ күтүш (бирнәччә жил) қәрәлигә вә сәлбий мутациягә егә особьларниң көп мөлчәрдә ярамсиз болушиға бағлиқ шалаң қоллинилиду.

Полиплоидия – йөнилишлик мутагенез нәтиҗисидә особьларниң хромосома санини икки һәссә ашуруш. Һәқиқәтән, полиплоидия мутагенез нәтиҗиси болуп һесаплиниду, бирақ уни өзигә хас пәриқлиригә бағлиқ айрим усул сүпитидә бөлүп көрситиду. Адәттә хромосома сани ашқан өсүмлүкләрниң полиплоидлиқ особьлири чоң вегетативлиқ

Диплоидлиқ *(a)*, триплоидлиқ *(b)*
вә тетраплоидлиқ *(c)* тавузлар [Гершензон, 1991. 101-б.]

67-рәсим. **Тавузларниң полиплодияси**

массиға егә. Мошундақ буғдай, қара буғдай, көмүқонақниң бәк нурғун сортлири йетилдүрүлди. Полиплоидларда хромосома сани һәрхил ешиши еһтимал. Һәтта бирнәччә данигә ешишиму мүмкин. Көпинчә 2 яки 3 һәссә ашиду. Тетраплоидлар – 4 һәссә ешиш аз учришиду.

Һайванларда полиплоидлиқ особьларда аз әһвалда яшаш иқтидари болиду. Шуңа полиплоидияни вужутқа кәлтүридиған усуллар асасән өсүмлүк вә микроорганизмлар селекциясидә қоллинилиду.

Полиплоидия арқилиқ түрарилиқ тосалғуларни йоқитиш. 1924–1925-жж. рус генетиги **Г.Д. Карпеченко** полиплоидия асасида капуста-чамғур түрарилиқ чеқилашмаслиқни биртәрәп қилди. Чамғур билән капустини асан чаңлаштурушқа болиду. Бирақ нәтиҗидарлиғи ешәк билән илқини чеқилаштурғандикидәк болиду. Бу чағда туғулған әвлат (мул) – гибридиниң – яшаш иқтидари бар, лекин туғмас болиду. Сәвәви илқа хромосомилири ешәк хромосомилири билән конъюгацияләнмәйду (чамғур хромосомилири капуста хромосомилири билән конъюгациялинәлмигәндәк). Мошу мәсилини йешиш үчүн, Г.Д. Карпеченко чамғур һәм капустиниң диплоидлиқ гаметилири һәм тетраплоидлиқ зиготисини алди. Шундақ қилип, бу гибридта мейоз нормал йүз бәрди. Бундақ йол билән башқиму түрарилиқ чеқилаштурушни әмәлгә ашурушқа имканийәт яратти. Кейинирәк мошу усул арқилиқ қара буғдай билән буғдай иккисиниң атаанисиниң баһалиқ егилик хусусийәтлиридин ешип чүшидиған гибриди – тритикале елинди.

Генлиқ инженерия – генетикилиқ материалниң *in vitro* (пробиркида) йеңи уйғунлуғини мәхсәткә мувапиқ чиқиришқа бағлиқ адәм билиминиң йеңи саһаси. Генлиқ инженерия негизигә асасий үч тәтқиқат елинди:

1. ДНКни кесидиған ферментларниң (эндонуклеазилар билән экзонуклеазилар) ечилиши;

2. ДНКни тикидиған ферментларниң (лигазилар) ечилиши.

3. ДНК вә РНК синтезини әмәлгә ашуридиған вирус ферментлириниң ечилиши.

Бу ферментлар ДНКни қоллинишқа, «гибрид» молекулиларни түзүшкә вә уларни һүҗәйриләргә киргүзүшкә имканийәт яритиду. Һәр түрлүк организмлар ДНКсини уйғунлаштуридиған һүҗәйриләрниң терилғулири (культура) икки геномға хас маддиларни ишләпчиқириду. Өзлириниң белоклирини бактерияләр қоллинидудә, нормал яшашқа, хизмәт қилишқа вә көпийишкә имканийәт яритиду. Мәсилән, адәм инсулининиң гени униң биосинтезини әмәлгә ашурушқа имканийәт бериду.

Мошу усулларни қолланғанда лазим әмәс генни йоқитишқа, йәни «*кесиветишкиму*» болиду. Техникилиқ җәһәттин бу *киргүзүшкә* қариғанда хелила асан.

Австралиядә никотин биосинтезиға жавапкәр генни кесивелип, «никотинсиз» тамака чиқармақчи болди.

Эксперимент сүпитидә аскаридиниң қериш генини «кесивалди». Бу қурутлар һаятини 2 һәссидәк узартти.

Мутация, полиплоидия, гетерозис, йөнилишлик мутагенез, чәкилаштуруш (гибридизация), генлиқ инженерия вә модификация.

Билиш вә чүшиниш

1. *Генлиқ инженерия* дегинимиз немә?
2. Немишкә йөнилишлик мутагенез көпинчә микроорганизмлар селекциясидә, өсүмлүкләрдә аз, һайванларда наһайити аз қоллинилидиғанлиғини чүшәндүрүңлар.

Қоллиниш

1. Селекциядики йеңи усуллар билән уларни қоллиниш келәчиги арисидики мунасивәтни еniқлаңлар.
2. Г. Д. Карпеченко қандақ түрарилиқ чәкилашмаслиқни әмәлгә ашурғанлиғини тәрипләңлар.

Тәһлил

Гени түрләндүрүлгән организмларни түзүш үчүн, илимдики дәвирләрни тәһлил қилиңлар.

Синтез

1. Өсүмлүкләрниң жуқури мәһсулдарлиқ сортлирини елиштики полиплоидия ролини баһалаңлар.
2. Гетерозис жәрияни билән униң нәтиҗидарлиғиға умумий тәриплимә бериңлар.

Баһалаш

1. Өзәңлар яшаватқан тәвәдики мәдәний өсүмлүкләрниң мәһсулдарлиғини ашурушниң заманивий йеза егилик технологиясини қоллиниш тоғрилиқ реферат йезиңлар. Пикриңларни ейтиңлар.
2. Өзәңлар яшаватқан тәвәдики мәдәний өсүмлүкләрниң мәһсулдарлиғини ашуруш үчүн, заманивий йеза егилик технологиясини қоллиниш әһмийитини баһалаңлар.

13-бөләк. МИКРОБИОЛОГИЯ ВӘ БИОТЕХНОЛОГИЯ

§44. Биотехнологиялик ишләпчиқиришниң умумий схемиси

Оқуш мәхсити: инсулинни ишләпчиқириш мисалида биотехнологиялик җәриянниң умумий схемисини тәрипләш; биотехнология усули арқилиқ елинидиған муһсулатларға мисал кәлтүрүш

ДНК дегинимиз немә? Униң түзүлүшини ким ачти? Бу молекула немә үчүн лазим? Униң түзүлүши қандақ?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, мошу дәрисликниң 29-параграфини тәкрарлаш керәк.

Биотехнологияни һайванат селекциясидә қоллиниш. Һайванат селекциясини биотехнология усуллирини кәң қоллиниш асасида йетилдүрүшкә болиду (68, 69-рәсимләр). Дәсләпки эмбрионлуқ трансплантацияләш усулини қоллиниш нәтиҗидарлиғи бойичә бебаһа особлардин әвлат санини кәскин ашурушқа имканийәт яратти. Бу усулниң муһим әвзәллиги – 20–40% ни тәшкил қилидиған селекция җәриянини тезлитиш. Бүгүнки таңда бәзибир әлләрдә һәр жили 100 миңдин ошуқ трансплантант-мозай алиду.

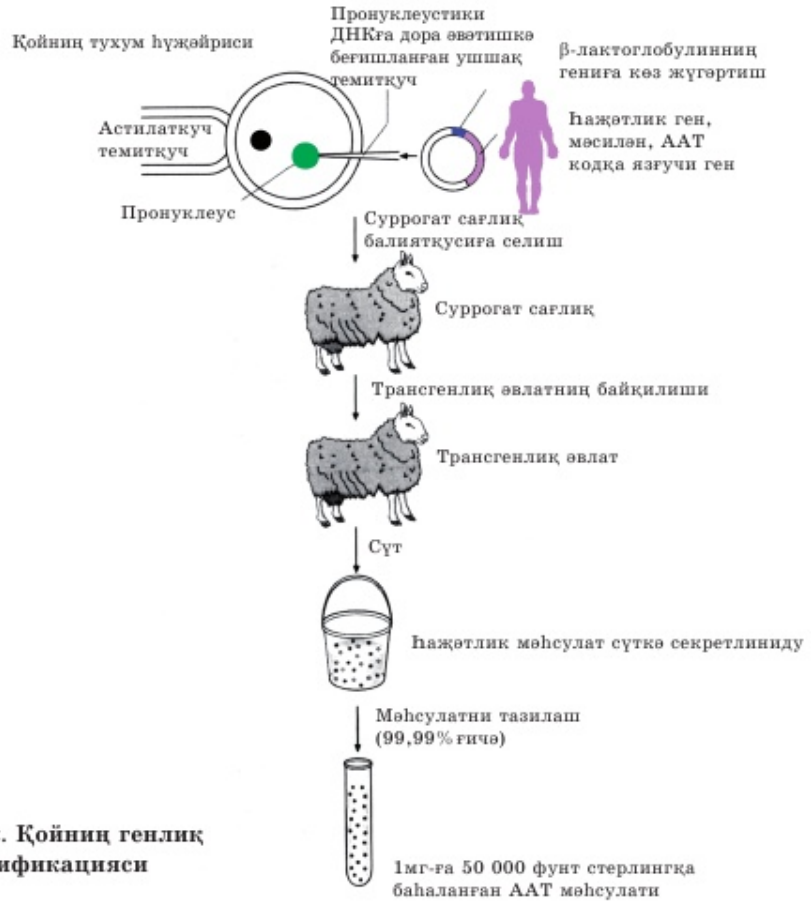
Ақ тумшуқ қой нәслидин елинған (сол яқта) вә қара тумшуқ қой нәслигә алмаштурулуп селинған сүт бези һүҗәйрисидин йетилгән (оң тәрәптә) қойлар [Wilmut et al., 1997]

68-рәсим. **Биотехнология арқилиқ қойни клонлаш**

Һайванат биотехнологиясиниң муһим муәммаси һайванларни генетикилиқ көчириш, клонлаш усулини яритиш болуп һесаплиниду. 1997-жили Шотландиядә доктор **И. Ушмут** рәһбәрлигидә тунҗа генетикилиқ анисиниң дәл көчәрмиси – Доли намлиқ қойниң клонини алди. АҚШта әң жуқури утуққа 1997-жили еришти, алаһидә эмбрион һүҗәйрилирини клонлаштин елинған Ген намлиқ тунҗа мозай туғулди.

Умумән йеза егилик һайванлирини клонлаш муәммаси – биологиядики муһим йөнилишләрниң бири, униң тәрәққияти заманивий селекция җәриянлирини наһайити жанландурди.

Заманивий микробиологиялик санаәт индустриялик асаста биологиялик паал маддилар ишләпчиқириш үчүн микроблуқ синтез җәриянлирини қоллиниш келәчиги бар биотехнологияниң һули болуп



69-рәсим. **Қойниң генлиқ модификацияси**

һесаплиниду. Униңға униң риважлиниш һәҗимлири билән сүрүити испат. Умумий һәҗиминиң тәхминән 70 % ни йеза егилигини риважландуруш үчүн һаҗәт мәһсулат тәшкил қилиду. Униңға мал билән қушниң мәһсулдарлиғини ашуридиған йәм-озуқлуқ арилашмилар вә препаратлар; йеза егилик өсүмлүклириниң ағриқлири вә зиянкәшлири билән күришишкә бағишланған бактериялик оғутлар, бактериялик, вируслуқ вә б. препаратлар ятиду.

Йеза егилигидин башқа микробиологиялик санаәт мәһсулатлириниң жирик истималчилири агросанаәтлик комплекслар, медицинилиқ, химиялик вә йеник санаәтниң башқа саһалири ятиду.

Бактерияләр металлургиядиму өз қоллинишини тапти. Металларни еритишниң әнъәнивий технологиясиниң тәркиви гадай яки мурәккәп

канни пайдилинишқа имканийәт бәрмәйду. Металлар биотехнологияси бактерияләрниң металларни оксидлаш вә уларни кандин еритмиға алмаштуруш иқтидариға асасланған. Сульфидлиқ минералларни оксидлиғанда рәңлик металларниң көпи еритмиға өтиду. Мошундақ йол билән инсанийәт һәр жили йүзлигән тонна мис алиду. Шундақ бактерияләр арқилиқ алтун, күмүч, уран елиш йолға қоюлди. Биотехнологиялик «еритишниң» төннәрқи әнъәнивий усулдин 2 – 3 һәссә төвән.

Биотехнология нишанлири вә уларниң биотехнологиялик хизмити. Микроорганизмлар биотехнологиялик нишан сүпитидә һаятлиқниң қурулмилиқ дәриҗисиниң һәрхил басқучида болиду:

- субһүҗәйрилик қурулмилар – вируслар, плазмидилар (генетикилиқ элементлар), митохондрия вә хлоропласт ДНКси, ядролуқ ДНК;
- бактерияләр билән цианобактерияләр;
- могулар;
- водоросльлар;
- аддийлар;
- өсүмлүк вә һайванат һүҗәйрилириниң терилғулири (культуры);
- өсүмлүкләр – төвән басқучтики (анабена, азолла) вә жуқури басқучтики: (водоросльчәпләр).

Бәзибир сиркә кислоталиқ бактерияләр этанолни сиркә кислотасиға, сиркә кислотасини – карбонат гази билән суға айландуриду. Спора түзидиған бәзибир анаэроблуқ бактерияләр қәнтни ацетон, этанол, изопропанол вә *n*-бутанолға ечитиду; башқа түрлириму крахмал, пектин вә тәркивидә азот бар һәр түрлүк бирикмиләрни ечитиду.

Сүт кислотаси бактериялириниң бәзибир уруқдашлириниң вәкиллири углеводларни сүт кислотасиға, этанол билән карбонат газиға айландуриду. *Стрептококкус* уруқдашлириға ятидиған сүт кислота бактериялири пәқәт сүт кислотасини ишләпчиқириду, *лактобациллус* уруқдешиға ятидиған вәкилләр әмәлгә ашуридиған ечитиш сүт кислотаси билән биллә һәр түрлүк мәһсулат елишқа имканийәт бериду.

Патогенлиқ әмәс топидики түрлириниңму санаәтлик әһмийити бар: бири лизин мәнбәси һесаплиниду, башқилири канлиқ микроблуқ щелчьлансизландуруш вә кан қалдуқлирини йоқитиш үчүн қоллинилиду.

Бәзибир бактерияләрниң *диазотрофлуқ*, йәни атмосфериниң азотни бәкитиш иқтидариға охшаш хусусийәтлири кәң қоллинилиду.

Диазотрофларниң чоң 2 топини бөлүп көрситиду:

- симбионтлар: йилтиз түгүнлири йоқ (азотобактер – лишайниклар, азоспириллум – лишайниклар, анабена – лишайниклар, азолла), йилтиз түгүнлири бар (почақ аилидашлар – ризобиилар; зириқ (ольха), җигдә, облепиха – актиномицетлар);

• әркин яшиғучилар: гетеротрофлар (азотобактер, клостридиум, метилобактер), автотрофлар (хлоробиум, родоспириллум вә амебабактер).

Микроб һүҗәйрилири маддиларни трансформацияләш үчүн қоллинилиду.

Бактерияләр генлиқ инженерлиқ монипуляциядә һәрхил геномларни ясимақта, генлиқ өсүмлүк һүҗәйрилиригә киргүзүш (агробактерияләр) үчүн кәң қоллинилиду.

Инсулин ишләпчиқириш – көплигән әлдә кәң қоллинилидиған биотехнологиялик монипуляцияниң бири. Униң схемиси аддий. Дәсләпки нишан организм сүпитидә адәм үчәй таяқчиси бактерияси штамминиң бири елинди. Алдин-ала бөлүнүп елинған адәм инсулинниң генини көп қетим клонлиди. Андин инсулин генини мошу көчәрмисигә вируслуқ тип бойичә нуклеотид тәртивини орнатти. Мошундақ түрләндүрүлгән (модификацияләнгән) генни бактерия ДНКсиға «тикти». Бир әһвалда мошу мәхсәт үчүн (экспериментлиқ) «рухсәт беридиған» вә «тикидиған» ДНК ферментлирини қолланди. Нәтиҗидә «вектор» – адәм инсулининиң генини бактерия ДНКсиға – вирусниң мәлум бир бөлигини орнатқан система сүпитидә қолланди. Бактерия ДНКсиға чүшкән қурулма бактерия һүҗәйрисини адәм инсулинини паал синтезлашқа мәҗбурлайду. Әң әҗайипи – мошу гени өзгәртилгән бактерияләрниң һәммә әвлади адәм инсулинини дәсләп лабораториялик нусхидин һечбир өзгиришсиз ишләпчиқириду. Қолайлиқ әһвалда бактерия һүҗәйрилири һәрбир 20 минутта көпийиду, уларни көп мәлчәрдә елишқа болиду. Әлвәттә, инсулинни биотехнологиялик ишләпчиқириш стерильлиқни, бактерия үчүн озуқлуқ муһит сүпити билән баһаси бойичә үнүмлүк муһит түзүшни лазим қилиду. Бирақ умумән мошундақ инсулин кала билән чошқа уйқу безиниң һүҗәйрисидин ишләпчиқирилған инсулинға қариғанда бирқәдәр әрзән һәм сүпәтлик.

Микроорганизмларниң ишләпчиқириш штаммлири мәлум бир тәләпләргә мувапиқ келиши шәрт: әрзән озуқлуқ муһитта өсүш иқтидари; өсүш илдамлиғи вә мәхсити мәһсулатниң түзүлүши жуқури; яндаш мәһсулатларниң имканқәдәр аз түзүлүши; ишләпчиқириш хусусийәтлиригә нисбәтән продуцентниң турақлиқлиғи; адәм вә әтрап муһит үчүн продуцент билән мәхсәтлик мәһсулатниң зиянсизлиғи. Мошуниңға бағлиқ санаәттә қоллинилидиған барлиқ микроорганизмлар адәмгә вә һайванға, әтрап муһитқа зиянсиз екәнлигигә көз йәткүзүш мәхситидә узақ вақит давамида синақтин өтти. Продуцентниң муһим әһмийити – инфекциягә турақлиқлиғи, униң стерильлиқни, фаготурақлиқлиқни қоллиншта әһмийити бәк зор.

Барлиқ цианобактерияләр азотфиксациягә иқтидарлиқ, белокниң келәчиги зор продуцентлири болиду. Анабена – жип тәхлит көк-йешил

водоросль. Дүгләк һүҗәйриләрдин ибарәт жипчисиниң тәркивидә гетероцистилар билән бәзидә чоң спорилар болиду. Жипчиниң узунлуғи бойичә қелинлиғи бирдәк. Һүҗәйрә цитоплазмисида гликогенға охшаш запас муһсулат – анабенин жиғилиду.

Носток, спирулина, триходесмиум қатарлиқ цианобактерия вәкиллири йейишкә ярамлиқ һәм бевситә тамаққа пайдилинилиду. Носток үнүмсиз йәрдә пост түзиду, у нәмләнгәндә көпиду. Японийдә йәрлик хәлиқ янартағ етәклиридә түзүлидиған носток постлирини тамаққа пайдилиниду, уни "Тенгу арпа нени" (Тенгу – сахавәтлик тағ роһи) дәп атайду.

Спирулина өзиниң "намайишини" Африкидин башлиди. Чад көли наһийисиниң хәлқи уни илгиридин тамаққа пайдилиниду, бу мәһсулатни «дихе» дәп атайду. Спирулина (башқа түри) кәң тарқалған иккинчи йәр – Мексикидики Тескоко көлиниң сүйи. Ацтеклар көлниң бетидин жиғип, мошу көк-йешил водоросльниң шилимлиқ массисини тамаққа пайдиланди.

1964-жили бельгиялик ботаник Ж. Леонар йәрлик хәлиқ Чад көлиниң әтрапидики щелочьлуқ тосмида өсидиған водоросльдин тәйярлиған көк-йешил рәңлик галетларға нәзәр ағдурди. Бу галетлар спирулининиң қурутулған массиси болуп һесапланди. Тәһлил нәтиҗиси униң тәркивидә 65% белок (хитай почиғиға қариғанда көп), 19 % углевод, 6 % пигмент, 4 % липид, 3 % тала вә 3 % күл бар екәнлигини көрсәтти. Мошу водоросль белогиға амин кислоталарниң тәңпуңлашқан мәлчәри хас. Униң һүҗәйрә теми яхши һәзим қилиниду.

Тескоко көлидиму, Чад көли наһийисидики су һавузлиридиму щелочьларниң наһайити жуқури мәлчәри можут. Мошундақ көлләрдә спирулина толуқ доминантлиқ көрситиду вә особь зираәт сүпитидә өсиду – айрим көлләрдә водоросльларниң умумий мәлчәриниң 99 % ғичә тәшкил қилиду. Спирулина водородлуқ көрсәткүч pH 11гичә щелочьлуқ муһитта өсиду. Уларниң тәвлүгигә биомассиниң 2 тонниғичә қурғақ салмиғини Мехико шәһири әтрапидики көлләрдиму жиғиду. Бу мәһсулат АҚШ, Япония, Канадиға йәткүзүлиду.

Башқа әлләрдә спирулинини адәттә сүнъий су һавузлирида яки мәхсус қачида өсириду. Уни очуқ тосмида, мәсилән, Италиядикидәк полиэтилен трубилардин ясалған туюқ системидиму өсириду. Мәһсулдарлиғи бәк жуқури – күнигә 1 м^2-дин 20 граммдәк қуруқ массиғичә алиду.

Спирулининиң башқа йейишкә ярамлиқ водоросльлар билән селиштурғандики әвзәллиги – өсириш аддий, биомассини жиғиш, уни, мәсилән, күндә қурутушму асан. Йеқинда спирулина һүҗәйрисидә баһалиқ белок, углевод, липидлар билән витаминлардин башқа көп мәлчәрдә, мәсилән, поли-b-оксибутират қатарлиқ баһалиқ мадда запасқа жиғилидиғанлиғи дәлилләнди. Мошу цианобактерияләр асасида

фармацевтикилиқ санаәт «Сплат» препаратини чиқарди. Униң тәркивидә витаминлар билән микроэлементлар комплекси болиду вә умумән организмни мустәһкәмләйдиған һәм иммуностимуллиғучи мадда сүпитидә қоллинилиду.

Биотехнологиядә могуларни пайдилиниш. Могуларниң биотехнологиялик хизмити хилму-хил. Уларни мундақ мәһсулатларни елиш үчүн пайдилиниду:

- антибиотиклар (пенициллар, цефалоспоринлар);
- гиббереллинлар билән цитокининлар (фузариум вә ботритис);
- каротиноидлар (лосось белиғиниң юмшақ гөшигә қизил-серик рәң беридиған астаксантин, белиқ заводида йәмгә қошиду);
- белок;
- рокфор вә камамбер (пенициллар) һәтта сыр (иримчик);
- хитай почақ соуси (соевый соус).

Могуларға ечитқулар билән мәңдәшмә ятиду. Ечитқуниң мәлум 500 түридин адәм әң биринчи сахаромицетларни пайдилинишни үгәнди. Бу түр хелила сүрәтлик өсирилиду. Лактозини ечитидиған ечитқуни сериксудин (сыворотка) спирт елиш үчүн қоллиниду.

Мәңдәшмә қаттиқ муһитта көплигән өзгиришләрни пәйда қилиду, у ечиштин авал йүз бериду. Хитай почақ яки буғдайниң мәңдәшмә могулири асасида ечилған озуқ-түлүк мәһсулатлириниң тәркивидә рибофлавин, никотин кислотаси қатарлиқ витаминлар 5 – 7 һәссә көп вә белок мәлчәриниң бирнәччә һәссә ошуқ болуши билән пәриқлиниду. Мәңдәшмә могулири санаәттә қоллинилидиған ферментларни, органикилиқ кислоталар билән антибиотикларни ишләпчиқириду. Уларни иримчик, мәсилән, камамбера вә рокфор тәйярлашта қоллиниду.

Дәрәқ яғичи вә целлюлозини бузидиған могуларни сүнъий йол билән өсириш кәң тарқалған. Йейишкә ярамлиқ могуларниң жипчилирини (мицелий) сулуқ муһитта, мәсилән, сүт сериксүйидә вә б. мәхсус ферментларда өсириду.

Аддийлар биотехнологияниң әнъәнивий әмәс нишанлириниң қатариға ятиду. Һазирғичилик улар ақар суни биологиялик тазилашта паал лайниң тәркивий бөлиги сүпитидә қоллинилди. Бүгүнки таңда улар биологиялик паал маддилар продуцентлири сүпитидә тәтқиқатчиларниң диққитини жәлип қилмақта. Бу қетим хилму-хил биосинтетикилиқ имканийәт бар, шуңа тәбиәттә кәң тарқалған әркин яшайдиған аддийларни пайдиланған хоп. Көшәйдиған һайванларниң чоң керинида (рубец) яшайдиған аддийлар әһмийәтлик. Уларда көшәйдиған һайванларниң керинидики клетчаткиниң парчилинишиға сәвәпчи целлюлоза ферменти болиду. Чоң керидики аддийлар мошу баһалиқ ферментниң мәнбәси болуши мүмкин. Жәнубий америкилиқ трипаносомоз қозғиғучиси – трипаносома ишшиққа қарши препарат – круцинниң (КСЖИ) вә униң аналоги трипанозиниң (Франция) биринчи продуценти болди. Мошу препаратларниң һәрикәтлиниш механизмини тәтқиқ қилип, рус алимлири (Г. И. Роскин,

Н.Г. Клюева вә б.), шундақла уларниң француз кәсипдашлири (Ж. Кудер, Ж. Мишель-Брэн вә б.) «бу препаратлар ишшиққа беваситә һәрикәт қилғанда цитотоксикилиқ тәсир қилиду вә униң өсүшини тохтитиду» дегән хуласиғә кәлди.

Цианобактерия, носток, спирулина биотехнология.

Билиш вә чүшиниш

1. Японийидә қандақ өсүмлүк "Тенгу арпа нени" дәп аталғиниға еniқлима бериңлар. Униң қәйәрдә өсидиғинини ейтип бериңлар.
2. Малниң нәсилдарлиғини ашурушқа жавапкәр биотехнологияни қоллинишни тәрипләңлар.

Қоллиниш

Клонлаш хизмитини тәрипләңлар. Униң асасий мәхсити қандақ? Концентрацияси 11 pH болидиған щелочьта өсәләмду?

Тәһлил

1. Металл руддисини қайта ишләш үчүн, бактерияләрни пайдилиниш сәвәплири тоғрилиқ пикриңларни ейтиңлар. Металлни қайта ишләшниң бу жәрияни бәк үнүмлүк екәнлигини чүшәндүрүңлар.
2. Типлиқ вә типлиқ әмәс усул арқилиқ ечиш жәриянидин өткән мәһсулатлар арисидики пәриқни көрситиңлар.

Синтез

1. Барлиқ цианобактерияләрниң қандақ алаһидиликлири бар? Умумий тәриплимә бериңлар. Уларниң биотехнологиядә қандақ роль ойнайдиғанлиғини чүшәндүрүңлар.
2. Ечитқуниң қайси түри биотехнологиядә әң биринчи қоллинилғиниға мисалларни кәлтүрүңлар. Сәвәвини чүшәндүрүңлар.

Баһалаш

1. Спирулина ихтисадий жәһәттин үнүмлүк зираәт дәп һесапламсиләр? Жәвавиңларни асаслаңлар.
2. Биотехнологиялик тәтқиқатларниң ролини баһалаңлар.

14-бөләк. КӨПИЙИШ

§45. Адәмниң җинис системисиниң түзүлүши вә хизмити

Оқуш мәхсити: адәмниң җинис системисини тәрипләш

Җинис дегинимиз немә? Адәмниң җинсини қандақ амиллар еniқлайду? hәрхил типтики омуртқилиқ hайванларниң атилиқ hәм анилиқлири бир-биридин немиси билән алаhидилиниду?

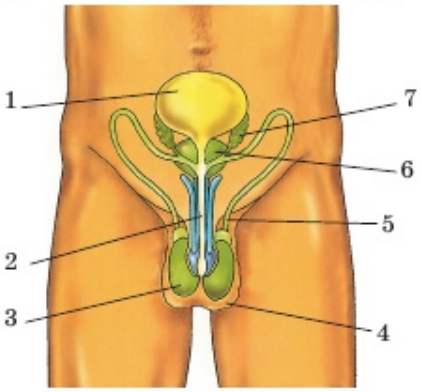
Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, мошу дәрисликниң 37-параграфини тәкрарлаш керәк.

Көпийиш – барлиқ җанлиқ организмға хас хусусийәт. Көпийиш – түрниң hаятлиғини давамлаштуруп сақлап қелишни тәминләйдиған физиологиялик җәриянлар жиғиндиси. Башқа җанлиқ организмлар охшаш адәмму җинсий йол билән көпийиду. Җинис hүҗәйрилириниң түзүлүши организмда болидиған физиологиялик өзгиришләргә бағлиқ.

Җинислиқ әзалар системисини атилиқ hәм анилиқ җинис әзалири дәп 2 топқа бөлиду. Уларниң җинис бәзлиридин җинис hүҗәйрилири түзүлиду. Атилиқ вә анилиқ җинис hүҗәйрилириниң қошулушидин дунияға йеңи әвлат келиду.

Атилиқ җинис әзалири. Атилиқ җинис әзалирини сиртқи вә ички әзалар дәп 2 топқа бөлиду. *Сиртқи атилиқ әзалириға* – тухум халтиси вә җинсий әза ятиду. *Ички атилиқ җинис әзалириға* атилиқ бәзләр, униң қошумчә бөләклири (сперма чиқиридиған нәйчә, уруқлуқ көвүкчиләр, довсун асти бези) ятиду (70-рәсим).

Атилиқ бәз икки, мөлчәри 4 – 6 см, салмиғи 15 – 30 г. Атилиқ бәзләр терилик тухум халтисиниң ичидә орунлашқан. Тухум халтисиниң ички бошлуғи қосақ бошлуғиниң бир бөлиги болуп hесаплиниду. Уруқ



70-рәсим. **Атилиқ җинис әзасиниң түзүлүши:**
1 – довсун; 2 – сүйдүк чиқириш өзиги; 3 – атилиқ бәзләр; 4 – тухум халтиси; 5 – сперма чиқиридиған нәйчә; 6 – довсун асти бези; 7 – уруқлуқ көвүкчә

йетилгәндә тухум халтиси қосақ бошлуғида болиду. Жинис бәзлири өзәкчиләр арқилиқ тухум халтисиға чүшкәндин кейин, униңдики бириктүргүчи тоқулма билән тутишип кетиду. Буниңдин кейин тухум халтиси бошлуғи қосақ бошлуғидин бөлүнүп кетиду. Өгәр жинис бәзлири тухум халтиси бәзлиригә өтмәй, қосақ бошлуғида қалса, жинис һүҗәйрилириниң түзүлүшигә тосқунлуқ қилиду. Адәттә жинис бәзлири бовақ йоруқ дунияға кәлгичә тухум халтисиға чүшиду.

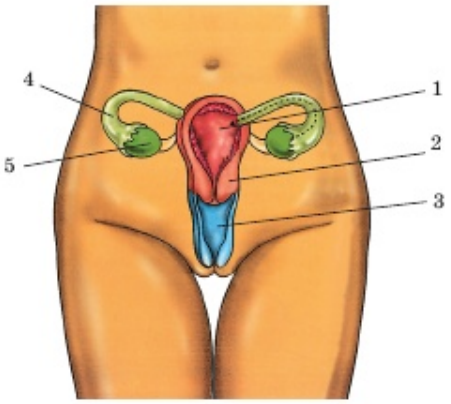
Атилиқ бәзләр организмда икки түрлүк *муһим хизмәт* атқуриду. Биринчидин, улардин атилиқ жинис һүҗәйрилири – сперматозоидлар түзүлиду. Бу атилиқ бәзләрниң сиртқи секрециялик хизмити. Иккинчидин, атилиқ бәзләрдин жинис гормонлири (асасән тестостерон) бөлүниду. Бу атилиқ бәзләрниң ички секрециялик хизмити. Шуңа жинис бәзлири арилаш бәзләргә ятиду.

Атилиқ бәзләрдин бөлүнгән гормонлар иккинчи қетимлиқ жинсий бәлгүлириниң йетилишидә муһим роль ойнайду. Уларниң тәсиридин яш өсмүрләрниң тән түзүлүши өзгириду, бурути чиқиду, авази бомлиниду вә б.

Атилиқ бәзләрдә йетилгән сперматозоидлар уруқлуқ өзәкчилири арқилиқ авал *уруқлуқ көвүкчиләргә* жиғилиду. Уруқлуқ көвүкчиләрдики вә довсун асти бәзлиридин бөлүнгән суюқлуқ *сперма* дәп атилиду. Сперминиң тәркивидә сперматозоидлар бәк көп болиду. Мәсилән, 1 см^3 спермида нормал әһвалда 60 млн сперматозоид учришиду. Сперматозоидта һәрқандақ һүҗәйригә хас бөләкләр (цитоплазма, ядро вә б.) болиду. Башқа һүҗәйриләр билән селиштурғанда сперматозоидларниң шәкли өзгичә, наһайити ушшақ (тәхминән 7 мкм) вә һәрикәтчан. Һәрбир сперматозоид баш, боюн вә «қуйруқ» – таладин ибарәт. Улар талалириниң ярдими арқилиқ минутиға 2 – 3 мм илдамлиқ билән һәрикәтлиниду. Атилиқ жинис әзалириниң ағриқлирини давалайдиған дохтур *уролог-андролог* дәп атилиду.

Анилиқ жинис әзалири. Анилиқ жинис һүҗәйрилириму 2 топқа (сиртқи вә ички) бөлүниду. *Сиртқи анилиқ әзаларға* – чоң вә кичик жинсий калпуклар һәм клитор ятиду. Жинсий калпуклар май тоқулмиси мол терилик қәвәтләрдин ибарәт. **Ички анилиқ жинис әзалириға** – икки анилиқ бәз, балиятқу (матка), икки балиятқу нәйчиси вә қин (влагалище) ятиду. Ички анилиқ жинис әзалириниң һәммиси кичик ямпаш бошлуғида орунлишиду (71-рәсим).

Анилиқ бәзләрниң (яичники) шәкли созунчақ, узунлуғи 3 – 4 см. Салмиғи 5 – 8 г. Анилиқ бәзләрму арилаш бәзләргә ятиду, йәни тухум һүҗәйрилирини вә гормонлар – экстрогенлар (эстрадиол вә прогестерон) бөлиду. Анилиқ бәзләр көплигән бәзлик көвүкчиләрдин – фолликулилар-



71-рәсим. **Анилиқ җинис әзасиниң түзүлүши:**
1 – довсун; 2 – балиятқу (матка); 3 – қин (влагалище); 4 – балиятқу нәйчиси; 5 – анилиқ бәз

дин түзүлгән. Улардин давамлиқ тухум һүҗәйрилири йетилиду. Анилиқ бәзләрниң үстүнки тәрипини балиятқу нәйчисиниң сиртқи түклүк чети дүм көмирип туриду.

Балағәткә йәткәнләрдә җинсий йетилгәндин кейин һәр айда гипофиз гормонлириниң тәсиридин бәзлик көвүкчиниң бири йетилиду. *Бәзлик көвүкчә* йерилип, ичидин тухум һүҗәйрисиниң сиртқа чиқишини *анабәзниң йетилиши* (овуляция) дәп атайду. Йерилған бәзлик көвүкчиниң ичи май тәхлит *серик җисим* дәп атилидиған мадда билән толиду. Серик җисим вақитлиқ гормон бөлиду.

Әгәр тухум һүҗәйриси сперматозоид билән уруқланса, *серик җисим* һамилдар чағда сақлиниду. Һамилдарлиқ йүз бәрмигән әһвалда, серик җисим йоқайдуда, етәккир тәхминән һәр 28 күндә тәкрарлинип туриду.

Балиятқу нәйчисиму анилиқ бәз охшаш икки (жүп) болиду. Тухум һүҗәйриси балиятқу нәйчиси арқилиқ балиятқуға өтиду.

Балиятқу (матка) – довсунниң кәйни тәрипидә ямпаш бошлуғида орунлашқан, нәшпүт шәкиллик булҗуңлуқ әза. Нарәсидә туғулғичә уруқ балиятқуда йетилиду. Балиятқуниң тамлири асасән келин бирхил тармақлиқ булҗуңлардин ибарәт. Униң ички тәрипини капиллярлар билән торлиған шилимлиқ пост әстәрләйду. Балиятқуниң төвәнки тәрипидә сиртқа ечилған булҗуңлуқ нәйчә – *қин* (влагалище) болиду. Балиятқуниң қинғичә арилиғини *балиятқу бойни* дәйду. Балиятқу бойнини төңгә тәхлит булҗуңлар орап туриду. Қин сперматозоидни қобул қилидиған вә нарәсидини сиртқа чиқиридиған булҗуңлуқ әза. Җинсий мунасивәттә болмиған қизлар қининиң ағзи бириктүргүчи тоқулмидин түзүлгән *қизпәрдә билән* (қизлиқ) йерим йепилип туриду. Сүйдүк чиқирилидиған төшүк қинағзи билән қатар униң алдинқи тәрипигә орунлашқан.

Анилиқ җинис әзалириниң ағриқлирини давалайдиған дохтурни ***гинеколог*** (грекчә *«gynelogos»* – аял) дәп атайду.

Атилиқ бәз, тухум халтиси, уруқ өзәкчилири, уруқ көвцкчилири, довсун асти бези, сперма, анилиқ бәз эстрадиол, прогестерон, балиятқу, балиятқу нәйчиси, серик җисим, гинеколог, уролог-андролог.

Билиш вә чүшиниш

1. Адәмниң атилиқ вә анилиқ җинис системиси әзалири һәрхил екәнлигини чүшәндүрүңлар.
2. Жуқури басқучтики организмлар билән адәмләр җинис әзалирисиз көпийәләмду?

Қоллиниш

1. Анилиқ җинис системисиниң әзалирини тәрипләңлар.
2. Атилиқ җинис системисиниң түзүлүши вә хизмити арисидики мунасивәтни еniқлаңлар.

Тәһлил

1. Әр кишидә җинис бәзлириниң үч типиниң вә аялда пәқәт бир җинис безиниң шәкиллиниш сәвәплири тоғрилиқ пикриңларни ейтиңлар.
2. Җинис системисиниң һәрбир әзаси зөрүр екәнлигини мисал кәлтүрүп дәлилләңлар.

Синтез

1. Балиятқу теми билән у атқуридиған хизмәт өз ара қандақ бағланған? Өзләштүргән билимиңларни системиланлар.
2. Адәмдә вә башқа жуқури басқучтики сүт әмгүчиләрдә мошундақ мурәккәп җинис системиси шәкиллинишиниң эволюциялик әһмийити немидә? Ичтин уруқлиниш вә балиятқу ичилик йетилишниң қандақ пәрқи бар?

Баһалаш

1. Көпһүҗәйрилик һайванлардики җинис әзалириниң эволюцияси тоғрилиқ реферат йезиңлар.
2. Балиятқучилик йетилиш пәқәт сүт әмгүчи һайванларға хас дәп һесаплашқа боламду? Униң жуқури басқучтики гүллүк өсүмлүкләрдики мевиниң йетилиши билән охшашлиғи барму? Җававиңларни асаслаңлар.

§46. Иккинчи қетимлиқ җинис бәлгүлири, җинсий йетилиш. Биологиялик вә иҗтимаий йетилиш

Оқуш мәхсити: җинсий йетилиш дәвридә иккинчи қетимлиқ җинсий йетилиш бәлгүлирини тәрипләш

Әр кишидин аял сиртқи көрүнүши бойичә қандақ пәриқлиниду? 3 – 5 яштики балилиқ чағдикидин 30 яштики әрләр билән аялларниң сиртқи көрүнүшидә қандақ пәриқләр моҗут?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн: өткән параграфни тәкрарлаш керәк.

Җинис бәзлириниң вә уларниң гормонлириниң роли. Җинис бәзлириниң сиртқи секреторлуқ хизмити – анилиқ (тухум һүҗәйрилириниң) вә атилиқ (сперматозоидлар) җинис һүҗәйрилириниң түзүлүши. Ички секреция хизмити – қанға чүшидиған анилиқ вә атилиқ җинис гормонлирини ишләпчиқириш.

Атилиқ җинис гормонлири – тестостерон вә б. андрогенлар – *иккинчи қетимлиқ җинис бәлгүлириниң* (биринчи қетимлиқ җинис бәлгүлири – сиртқи җинис әзалириниң түзүлүшидики пәриқләр. Улар әң биринчи, йәни туғулғандила көрүниду) шәкиллинишигә тәсир қилиду. Мошу гормонлар тәсиридин вә скелет, көмчәк билән булҗуңниң, шуниң билән биллә боғуз көмчиги паал йетилиду. Әр кишиләрниң боғузи чоң (44 мм), аваз бағламлири узунирақ, шуңа авази бом болиду. Боюнниң алдинқи тәрипидә қалқанчә көмчигидин түзүлгән томпақ йәр *буғдийәк* (кадык) дәп атилиду. Шундақла әр кишидә чишлири гормонлар тәсиридин аялларға қариғанда хелила чоң.

Атилиқ гормонлар әзаларниң түзүлүшинила өзгәртмәй, физиологиялик җәриянларға тәсир қилип, мадда алмишишни өзгәртиду. Улар беғирда, бөрәктә вә булҗуңда белок синтезини күчәйтиду. Гормонлар мәркизий әсәб системисиғиму тәсир қилип, әр кишини қорқумсиз һәм чидамлиқ қилиду. Униң тез йешим қобул қилип, чаққан һәрикәтлинишиниң һәммиси – мошу гормонларниң мәркизий әсәб системисиға тәсир қилиши билән бағлиқ.

Анилиқ җинис гормонлири – эстрадиол, прогестерон вә б. үздә түкниң болмаслиғиға тәсир қилиду. Аялниң боғузи кичик (36 мм), аваз бағламлири қисқа, уларниң тәвриниш тәкрарлиғи көп, шуңа үни инчикә. Скелети билән булҗуңиниң йетилиш алаһидилиги: ямпаш устиханлири әрләрдин япилағирақ, көкрәк бошлуғи билән мүрә, әксинчә, сүрәтлик риваҗланмайду (бирдәк тән жүклимисидә вә мәшиқләнгәндә).

Гормонларниң тәсири скелет билән булҗуңниң түзүлүшидин, аяллар типи бойичә майниң жиғилишидин, сүт бәзлириниң йетилишидин көрүниду. Бәдән қамити аялға хас тәриплимигә вә шәкилгә егә болиду.

Аял организми һәрқандақ вақитта ана болушқа тәйярлинидиғанлиқтин, униңға әвладиниң балиятқуичилик йетилишини тәминләш үчүн озуқлуқ маддиларниң мәлум бир запаси болуши шәрт.

Физиологларниң статистикиси бойичә, бошиниш билән ахирлишидиған нормал һамилдарлиқ сани аял салмиғиға беваситә бағлиқ. Буни дәпләпки цивилизация вәкиллириму байқиса керәк, неолит мәдәнийитидин археологлар "таш худа ана" дәп аталған һәйкәлләрни тапқан. Униңда ана болушқа лайиқ, һамилдар чағдики аяллар тәсвирләнгән болса керәк.

Аялларниң назук, бәк сәзгүр, әвладиға ғәмхор болуши анилиқ җинис гормонлириниң мәркизий әсәб системисиға тәсир қилишиға беваситә бағлиқ.

Җинис гормонлири йетәрсиз бөлүнгәндә, устиханниң өсүши астилайду, организмниң риваҗлиниши вә җинисий йетилиши тохтайду. Әгәр организмдики җинис гормонлириниң нисбити бузулса, әр киши аял кәби шәкилгә егә болушқа башлайду, аялда бурут яки сақал өсиду.

Һәрбир организмда бөрәкүсти безидә давамлиқ атилиқ һәм анилиқ җинис гормонлири аз миқдарда ишләпчиқирилиду. Уларниң нисбити җинсий йетилиш башланғичә балиларда охшаш болиду. Бирақ җинис бәзлири ишләшкә башлиғанда уларниң миқдари һәрбир организм өз җинисиға мувапиқ ашиду. Қерип, җинис бәзлири хизмитини тохтатқанда, җинис гормонлириниң миқдариму яңливаштин охшаш болиду.

Яш өсмүрләр билән қизларниң җинисий йетилиши. *Яш өсмүр дәвридә* (қизларда 11 – 15 яшта, оғулларда 12 – 16 яшта) барлиқ физиологиялик система яңливаштин түзүлиду, организмниң җинсий йетилиши башлиниду.

Бу яшта жүрәк булҗуңи бәдән булҗуңиға, томурлар жүрәккә нисбәтән өсүп үлгүрмәйду. Шуңа жүрәккә салмақ чүшмәс үчүн яш өсмүрләргә күндүзи 1 – 1,5 саат дәм елиш тәвсийә қилиниду.

Бу дәвирдә кәйпиятниң тез өзгириши байқилиду, тез рәнҗигүч болиду. *Өткүнчә дәвир* нормал өтүш үчүн бир-бириңларға, муәллимгә, атаанилириңларға меһрибан, әдәплик болушқа тиришиңлар. Көп нәрсини үгинишкә, һәрхил саһада өзәңларни иҗадий җәһәттин көрситишкә тиришиңлар. *Әр йетиш* дегинмиз – еғирбесиқ, өзәңларға ишәнчлик, ейтқан сөзигә садиқ болуп, алдиға қойған мәхсәткә йетиш.

Биологиялик йетилиш организм физиологиялик җәһәттин көпийишкә тәйяр болғандила башлиниду. *Иҗтимаий йетилиш* – бу физиологиялик әмәс, психологиялик чүшәнчә. У чоңларниң ярдимисиз мустәқил һалда биологиялик (уйқу, тамақ) һәм иҗтимаий: кәспий, җәмийәтлик, иҗадий вә б. өз еһтияҗини тәминләшни билдүриду.

Адәттә иҗтимаий йетилиш қизлар үчүн 15 – 20 яш, оғуллар үчүн 16 – 21 яш арилиғини өз ичигә алиду. Бу физиологияликла әмәс, иҗтимаий йетилишниң башлиниш вақти. Яшлар мәктәп пүтириду, аттестат алиду, кәсип таллайду, Һәрбий күчләр сепидә Вәтәнни қоғдашни үгиниду.

Бу яшта скелетниң шәкиллиниши давамлишиду, барлиқ физиологиялик җәриянлар толуқ ениқлиниду. Жүрәк-қан томурлар системисиниң шәкиллиниши давамлишиду. Психикилиқ җәриянлар – әстә сақлаш вә тәпәккүр имканқәдәр риважлиниду.

Заманивий адәм алаһидиликлириниң бири – *акселерация*. Бу тән массиси билән өлчиминиң йетилиш вә ешиш сүръитиниң иштикләш җәрияни. Мәсилән, XX әсирниң 20 жиллирида 14 яшлиқ оғул балиниң бойи оттура һесапта 145,4 см болса, 70-жилларда 162,6 см болди. Тән массиси оттура һесапта 13,5 – 17 кг-ға ашти. Чоң адәмләр ахирқи 100 жилда оттура һесапта 10 см-ға егизлиди. Шуниң билән биллә йеңи туғулған бовақниң массисиму өзгәрди. Мәсилән, 1900-жили Москва бойичә 2800 – 2900 г, 1999-жили 3200 – 3500 г (мувапиқ һалда қиз бала вә оғул бала үчүн).

Акселерация сәвәплири хилму-хил: тамақлинишни яхшилаш; концентрлиқ витаминлиқ препаратларни қобул қилиш; умумән радиоактивлиқ фонниң вә атмосферида CO_2 миқдариниң ешиши, һайванлар билән қушларниң гөшини ишләпчиқиришта гормонлуқ препаратларни қоллиниш. Бүгүнки күнгичә психологлар билән физиологлар акселерацияниң шәхсниң психоиҗтимаий тәрәққиятини чапсанлаттиму дегән мәсилә бойичә талаш туғдурмақта. Бу җәһәттә бирхил пикир йоқ. Бирақ әтигән йетилиш заманивий яш өсмүрләрдин психологиялик җәһәттин толуқ йетилишни, адәмгәрчилик турақлиқлиқни вә өзини-өзи назарәт қилишни тәләп қилиду. Физиологиялик йетилиш – бу *жинсий йетилиш*. Униң башлиниши организмниң әвлат қалдурушқа тәйярлиғини билдүриду дәп хата чүшәнмәслик керәк. Пәқәт 20 яшқа киргәндә, қиз бала организми балини нормал көтиришкә вә туғушқа тәйяр болиду. Җинислиқ һаятни әтигән башлаш өсүшниң, физикилиқ (тән) вә психикилиқ хизмәтниң, җинсий хизмәтниң әтигән начарлишиға елип келиду.

Иккинчи қетимлиқ жинсий бәлгүләр, биологиялик йетилиш, иҗтимаий йетилиш, физиологиялик йетилиш акселерация.

Билиш вә чүшиниш

1. Немә үчүн әр киши вә аял киши тени пәқәт 11 – 15 яштин кейинла өзлиригә хас тәриплимигә егә болидиғанлиғини чүшәндүрүңлар.
2. *«Биологиялик* вә *иҗтимаий йетилиш»* дегән аталғуға ениқлима бериңлар.

Қоллиниш

1. Иккинчи қетимлиқ жинсий бәлгүләрниң шәкиллинишидики атилиқ жинис гормонлириниң хизмитини тәрипләңлар.

2. Иккинчи қетимлиқ жинсий бәлгүләрниң шәкиллиниши вә анилиқ жинис гормонлириниң түзүлүши арисидики мунасивәтни еniқлаңлар.

Тәһлил

1. Бөрәкүсти бези билән жинис безидә жинис гормонлириниң ишләпчиқирилиш қәрәлини схема көрүнүшидә тәсвирләңлар. Схемиға атилиқ вә анилиқ бәлгүләрни оң вә сол тәрипигә орунлаштуруңлар.
2. Оғуллар билән қизлар жинсий йетилишкичә сиртқи көрүнүшидә бирбиридин ейтарлиқ пәриқләнмәйдиғанлиғи тоғрилиқ пикирлишиңлар.

Синтез

1. Жинис гормонлириниң сүрәтлик синтезиниң башлиниш жәрияни билән биологиялик вә иҗтимаий йетилишниң башлиниш дәври өз ара қандақ мунасивәттә екәнлигини муһакимә қилиңлар.
2. Биологиялик вә иҗтимаий йетилишниң жиддий пәриқлинидиғиниға тарих вә әдәбияттин мисал кәлтүрүңлар. Униңға қандақ вәзийәт сәвәп болди?

Баһалаш

1. Инсанийәтни биологиялик түр сүпитидә сақлап қелиш үчүн тәбиәттә стереотиплиқ «атилиқ» вә «анилиқ мижәз-хулуқниң» әһмийитини чүшәндүрүңлар.
2. Акселерация һоқуқлуқ жавапкәрчиликниң башлиниш, һайдиғучи гуванамисини елиш вақтини яңливаштин қараштурушни төләп қилиду дәп һесапламсиләр? Жававиңларни асалаңлар.

§47. Етәккири (менструация) цикли. Эстроген вә прогестерон гормонлириниң роли

Оқуш мәхсити: етәккири цикли билән эстроген вә прогестерон горманлириниң ролини тәрипләш

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 8-синип дәрислигидин 41, 42-параграфларни тәкрарлаш керәк.

Етәккири (менструация) цикли – бир тухум һүжәйрисиниң йетилиши, униң овуляцияси (фолликулидин чиқиши), конириши вә һаятлиғини тохтитиши (әгәр һамилдар болмиса) вә жинис системисиниң кейинки тухум һүжәйрисиниң йетилишигә тәйярлиғидин ибарәт вақит дәври. Мошу вақит ичидә аял организмида жинис гормонлири һәр түрлүк концентрациядә ишләпчиқирилиду. Асасий икки жинис гормониниң миқдари циклниң қандақту бир фазисиниң вақти билән узақлиғини еniқлайду.

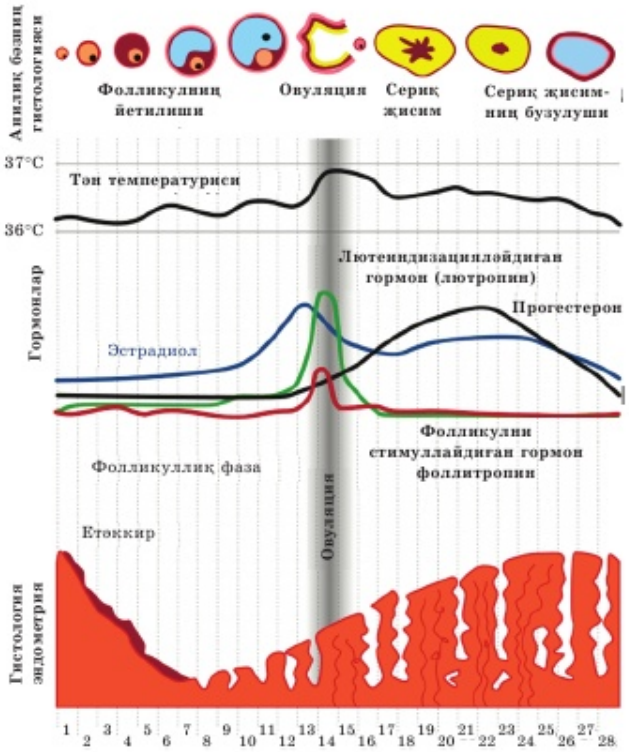
Оттура һесапта етәккири цикли 28 күнгә созилиду. Бирақ организмниң айрим алаһидилигиму болиду. Шуниңға бағлиқ етәккири циклиниң

вақти 23 күндин 35 күнгичә өзгириши мүмкин. Бу алаһидилик һамилдар болуш үчүн анчә муһим әмәс, лекин төвәндә кәлтүрүлгән қәрәл оттура һалда циклға, йәни 28 күнгә бағлиқ болиду.

Етәккири циклиниң төрт фазиси.

Биринчи фаза балиятқуниң қәвәтләнгән шилимлиқ қәвитиниң уруқланмиған кона тухум һүҗәйрисиниң – *эндометриянің* бөлүнүшидин башлиниду. Бу фаза 3 – 7 күндин ибарәт вә *етәккири (менструация)* дәври дәп атилиду. Бу вақитта балиятқуниң тәкши тармақлиқ булҗуни жуқури булҗуң тонусида болидудә, қәрәли бойичә қисқирайду. Нәтиҗидә 50тин 150 см^3-ғичә қан, эндометриянің бузулған һүҗәйрилири вә һәмра белоклар бөлүниду.

Иккинчи фаза овуляция алдидики яки *фолликуллиқ* дәп атилиду. Униңға балиятқуниң шилимлиқ қепиниң (постиниң) әслигә келиш



Етәккири циклиниң күнлири

72-рәсим. **Етәккири циклиниң овуляция дәври**

жәрияни кириду. У 7 – 8 күнгә созулиду вә *тиничлиқ фазиси* дәп атилиду. Бу фазида организм новәттики тухум һүҗәйрисиниң йетилишигә тәйярлиниду. Балиятқу эпителий һүҗәйрилири – эндометриянің сүрәтлик бөлүнүш жәрияни йүз бериду вә униңда йеңи капиллярлар түзүлиду. Тухум һүҗәйрисидә бу вақитта һүҗәйриләрниң қайсиси новәттики йетилгән тухум һүҗәйриси болидиғанлиғиға таллаш жүргүзүлиду.

Үчинчи фаза – *овуляция*. Бу дәвир *секреторлуқ* дәпму атилиду, чүнки бу чағда балиятқу бойнидики шилимлиқ қәвәт һүҗәйрилири озуқлуқ суюқлуқ бөлиду. Бу суюқлуқ яки шилим зич, йерим сүзүк, ақуч рәңлик болиду. У гликогенға бай, сперматозоидларни сақлаш үчүн қолайлиқ муһит түзиду. У йәрдә улар һаятлиқ иқтидарини 5 күнгичә сақлайду. Овуляцияниң өзи уруқлинишқа тәйяр тухум һүҗәйрисиниң чиқиши қәтъий мәлум бир вақитта йүз бериду. Умумән, овуляция 28 күнлүк етәккири циклиниң 14-күни болуши керәк, бирақ бу һәрқачан сақланмайду. У аял организминиң әһвалиға вә униң шәхсий алаһидиликлиригә бағлиқ. Овуляция вақтини организм ичидики температурини өлчәп, рошән еniқлашқа болиду. Тухум һүҗәйриси фолликулидин чиққанда, температура кәскин көтирилиду (72-рәсим). Уруқлиниш үчүн әң қолайлиқ вақит овуляциядин башлап, 24 саат ичидә болиду.

Төртинчи фаза *овуляциядин кейинки дәвир* дәп атилиду. Бу фаза уруқлиниш йүз бәрмисә вә һамилдар болмиған әһвалдила әмәлгә ашурулиду. (Һамилдарлиқ жәриянини кейинки параграфта қараштуримиз). Бирақ организм қандақту бир вақит *«Һамилдарлиқни күтидиғандәк»* әһвал йүз бериду. Яш тухум һүҗәйриси балиятқу нәйчисидә йүз бәргәндә вә балиятқу бошлуғиға киргәндә, униң уруқлинишқа имканийити көп болиду. Бу чағда тухум һүҗәйрисидин бошиған фолликулидики орун май тәхлит түзүлүш – сериқ жисим билән толиду. Бу – ички секрециянің *Һамилдар болуш гормонини – прогестерон* яки *сериқ жисми гормонини* синтезлайдиған вақитлиқ бези. Униң роли – новәттики фолликулиниң йетилишигә вә новәттики тухум һүҗәйрисиниң чиқишқа тәйярлинишиға тосалғулуқ қилиш. Бирақ һамилдарлиқ болмиса, «сериқ жисим» деградациягә учрап, йоқайду. Прогестерон гормони ишләпчиқирилишини тохтитидудә, организм балиятқу эндометриясини йеңилашқа тәйярлиниду. Организм қатламланған һүҗәйриләрдин айрилишқа башлайду, уларниң бөлүнүши кейинки етәккириниң – кейинки циклниң башлиниши.

Етәккири цикли фазилириниң алмишишидики гормонларниң роли. *Эстроген* – иккинчи қетимлиқ жинсий бәлгүләрниң тәрәққиятини вә балиятқуниң шилимлиқ қепиниң өсүшини өз ичигә алидиған аял гормони. *Прогестерон (Һамилдарлиқ гормони)* яки *сериқ жисим гормони*

уруқлиниш еһтималлиғи жуқури болған чағда көп миқдарда синтезлиниду. У новәттики тухум һүҗәйрисиниң йетилиш җәриянига имканийәт бәрмәйду. Прогестерон миқдари һамилдар болмиғанда төвәнләшкә башлайду.

Эстроген, прогестерон, сериқ жисим, овуляция, фолликул.

Билиш вә чүшиниш

1. Етәккири цикли фазилириниң алмишишини қандақ чүшинисиләр?
2. Прогестерон гормони немә үчүн керәк екәнлигини чүшәндүрүңлар. Уни йәнә қандақ атайду?

Қоллиниш

1. Эстроген вә прогестерон гормонлириниң хизмитини тәрипләңлар.
2. Етәккири циклиниң фазилири билән һамилдар болуш еһтималлиғи арисидики мунасивәтни еniқлаңлар.

Тәһлил

1. Етәккири циклини схема көрүнүшидә тәсвирләп, анилиқ бәзгә вә балиятқуниң шилимлиқ қәвитигә қандақ гормон түри тәсир қилидиғанлиғини көрситиңлар. Арисидики пәриқни ейтиңлар.
2. Етәккири цикли җәриянида гормонларниң алмишишини тәһлил қилип, беқиндилиғини еniқлаңлар. Гормонлар бир-бирини «алмаштуриду» дейишкә боламду?

Синтез

1. Критерийлар бойичә етәккири циклиниң фазилирини системиланлар. Критерийларни җәдвәл көрүнүшидә көрситиңлар.

Тәрипләш критерийлири	Етәккири циклиниң фазилири			
	1-фаза	2-фаза	3-фаза	4-фаза
Имканқәдәр барлиқ нами				
Балиятқудики вәзийәт				
Анилиқ бәздики вәзийәт				
Эстроген миқдари				
Прогестерон миқдари				

2. Гормонларниң һәрқайсисиниң ролини баһалаңлар. Уларниң әһмийитини җәдвәл көрүнүшидә көрситиңлар.

Гормон	Тәриплимиси			
	Анилиқ бәзгә тәсири	Балиятқуға (униң шилимлиқ қепиға) тәсири	Гормонниң (фаза) имканқәдәр көп концентрацияси	Гормонниң (фаза) әң аз концентрацияси
Эстроген				
Прогестерон				

Баһалаш

1. Етәккири циклиниң һәр түрлүк фазилирида һамилдар болуш еһтималлиғи тоғрилиқ реферат йезиңлар.
2. Тәбиәттики мундақ һадисиләрниң әһмийитини баһалаңлар: «1) жуқури басқучтики приматларниң көпиниң көпийиш циклиниң схемиси адәмниңкигә охшайду; 2) жирик жиртқучлар билән туяқлиқларниң көпи пәқәт мәлум бир жил пәслидила – әтиязда яки күздә көпийиду; 3) көпийиш схемисиниң охшаш етәккири цикли кит тәхлитләргә хас».
3. Жилниң һәрқандақ вақтида әвлат әкелиш иқтидари эволюциялик илгириләшниң бәлгуси яки алаһидә экологиялик вәзийәткә маслишиш дәп һесапламсиләр? Жававиңларни баһалаңлар.

§48. Контрацепция түрлири вә уларни қоллиниш

Оқуш мәхсити: контрацепция түрлири билән әһмийитини чүшәндүрүш

Етәккири циклиниң қайси фазисида һамилдар болуш еһтималлиғи жуқури, қайсисида төвән?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, өткән параграфни тәкрарлаш керәк.

Контрацепция – уруқлиниш, йәни һамилдар болуш җәриянинiң алдини елишқа қаритилған тәдбирләр.

Дунияға бала әкелишни келәчәк ата-ана аңлиқ рәвиштә таллиши лазим. Улар келәчәк балини тәрбийиләшкә вә униңға ғәмхорлуқ қилишқа толуқ жавапкәрчиликни сезиши тегиш. Һаятта һәрхил әһвал учришиду. Бәзибир аилә , һәтта әл, тәвә үчүн һажәтсиз һамилдарлиқниң муәммаси өткүр мәсилә болмақта. Униңдин хәлиқниң һәддидин ташқири көплүги иҗтимаий-демографиялик муәммани вуҗутқа кәлтүриду. Шуниң билән биллә айрим аилидә күтүлүватқан һамилдарлиқниң болмаслиқ муәмма-

симу можут. Башқа әл вә тәвәләрдә туғутниң төвәнлиши ақиветидә демографиялик азийиш һәм хәлиқниң қериш муәммаси өзәклик мәсилә һесапланмақта.

Һәрқандақ әһвалда контрацепция абортқа – һамилдарлиқни тохтитишқа альтернатив таллаш болуп һесаплиниду. Контрацепция таллашниң асасий үч сәвәви: 1) контрацепция тәдбирлири аял организмиға аз зиянлиқ қилиду, униң йеқимсиз ақивәтлири төвән; 2) этикилиқ вә диний көзқараш жәһәттин аборттин пәрқи – келәчәк бала һаятини йоқ қилиш сүпитидә қараштурулмайду.

Контрацепция түрлири хилму-хил, умумән уларни бирнәччә топқа бөлүшкә болиду. Уларниң һәрқайсисини ениқ қараштурайли.

Тәбиий яки ***физиологиялик контрацепция*** қедим дәвирдин тартип қоллинилиду. Әң ишәнчлик 100 % нәтиҗидарлиқ контрацепция усулиға *жинисий алақиниң болмаслиғи* ятиду. Инсанийәтниң пүткүл тарихида аял организмида тухум һүҗәйрисиниң 4 партеногенетикилиқ йетилиши мәлум. Бирақ уларниң һәммиси уруқниң 14 – 16 һәптә ичидә өлүм билән ахирлашти.

Иккинчи кәң тарқалған усулға жинсий алақини тохтитиш ятиду. Бу чағда сперматозоидлар аял организмиға кирмәслиги керәк.

Үчинчи физиологиялик усуллар топи ***календарьлиқ*** (күнтизмилиқ) яки ***температурилиқ усул*** дәп атилиду. У уруқлинишқа хелила қолайлиқ етәккири циклини ениқлаштин вә бу күнлири жинсий алақигә чүшмәсликтин ибарәт. Барлиқ физиологиялик усуллар аял организмиғиму, әр киши организмиғиму мутлақ ховупсиз. Амма жинсий алақиниң болмаслиғидин башқа барлиқ усулларда уруқлиниш еһтималлиғи 20% ни тәшкил қилиду.

Тосалғулуқ қилидиған усулларға сперматозоидларниң тухум һүҗәйрисигә киришигә йол қоймайдиған яки уларни йоқитидиған маддилар ятиду. Уларниң ичидә әң көп таралғини – *презерватив*лар. Уларни қолланғанда һамилдарлиқ еһтималлиғи һәрхил амилларға бағлиқ вә бәзидә 10 % дин ашиду. Презерватив қа охшаш һәр түрлүк «мембранилар», «диафрагмилар», тампонлар билән химиялик маддилири бар губкиларниң нәтиҗидарлиғи һәрхил. Уларни көпинчә комплекслиқ рәвиштә пайдилиниду. Йеңидин чиқирилған маддилар бар, уларниң нәтиҗидарлиғи тоғрилиқ мәлуматлар һазирчә йоқ. Бирақ көп әһвалда һамилдарлиқ еһтималлиғи оттура һалда 3% дин 25% ғичә тәшкил қилиду.

Хелила нәтиҗидарлиқ усулға балиятқуичилик спиральлар ятиду, уларниң дәлилләнгән нәтиҗидарлиғи 3 % дәриҗисини тәшкил қилиду.

Гормонлуқ усулларда гормонлуқ препаратларни пүткүл цикл давамида, жинсий алақидин кейин беваситә қобул қилиш керәк. Бу

маддиларниң аял организмиға тәсири мутлақ ховупсиз дәп ейтишқа болмайду. Бирақ альтернативлиқ усул аборт болса, бу әһвалда бала болғузмайдиған гормонлуқ препарат қобул қилишниң йеқимсиз ақивәтлири аз һесаплиниду. Хелила ховупсиз вә нәтиҗидарлиқ усулға узақ вақит давамида қоллинилидиған препаратлар ятиду. Уларниң һамилдарлиқ еһтималлиғи 1 – 3% ни тәшкил қилиду. Җинсий алақидин кейин, бирдин яки дәсләпки 2 – 3 тәвлүк ичидә бир қетим қоллинилидиған препаратлар организм үчүн хелила зиян.

Стерилизация һамилдарлиқ еһтималлиғи 1% дин аз түп асаста хирургиялик усул болуп һесаплиниду. Әр кишидә тухумниң уруқлуқ нәйчиси, аялда балиятқу нәйчиси кесилиду. Аялда бу ички бошлуғиға операция қилиш болуп һесаплиниду, униңдин кейин бала туғуш хизмитини әслигә кәлтүрүш еһтималлиғи наһайити төвән. Әр кишидә операция сиртқи җинис әзасиға қилиниду, кейин бала туғуш хизмитини әслигә кәлтүрүшкә болиду.

Контрацепция, физиологиялик, тосалғулуқ қилидиған, гормонлуқ, стерилизация, аборт.

Билиш вә чүшиниш

1. Контрацепцияниң һаҗәтлигини қандақ чүшинисиләр?
2. Контрацепция, стерилизация, аборт аталғулириға еniқлима бериңлар.

Қоллиниш

1. Контрацепция түрлири билән еniқ препаратлар вә манипуляция арисидики мунасивәтни еniқлаңлар.
2. Контрацепцияниң абортқа қариғанда әвзәлирәк сәвәплирини атаңлар.

Тәһлил

1. Контрацепцияниң қандақту бир түрини қоллиниш сәвәплири тоғрилиқ пикриңларни ейтиңлар.
2. Контрацепцияниң һәрхил түрлириниң нәтиҗидарлиғи вә бехәтәрлик дәриҗиси арисидики бекиндилиқни еniқлап, тәһлил қилиңлар.

Синтез

1. Контрацепцияниң қандақ түри нәтиҗидарлиқ дәп ойлайсиләр? Қандақ критерий бойичә дәлилләйсиләр?
2. Контрацепцияниң шәхсий аилә, әл, умумән дуния йүзидики хәлиқ санини режиләштики ролини баһалаңлар.

Баһалаш

1. Контрацепцияниң еник түри һәққидә реферат йезиңлар.
2. Мундақ вәзийәттә мәжбурий рәвиштә стерилизация қилиш қанунлуқ дәп ойламсиләр: 1) педофильларни (бәзибир әлләрдә) химиялик кастрацияләш; 2) фашистлиқ Германиядә роһий бемарларни мәжбурлап кастрацияләш; 3) XX әсирниң 50 – 60-жиллирида Һиндистанда өз әрки билән пуллуқ мукапат елиш үчүн кастрацияләш; 4) XX әсирниң бешида Шималий Америкиниң (АҚШ) йәрлик хәлқини аһалисиниң өзлиригә ейтмай, мәжбурий рәвиштә медицинилиқ тәкшүрүштики резервациядә кастрацияләш.

§49. Жинис йоллири арқилиқ берилидиған ағриқлар. Уларниң алдини елиш тәдбирлири

Оқуш мәхсити: жинис йоллири арқилиқ тарилидиған ағриқларниң ақивәтлирини вә уларниң алдини елиш тәдбирлирини чүшәндүрүш

ЖИТС дегинимиз немә? ЖИТС қандақ әзалар системисини зәхимләйду? Немишкә у өлүм ховпини туғдуридиған ағриқ һесаплиниду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 8-синип дәрислигидин 18-параграфни тәкрарлаш керәк.

Жинис йоллири арқилиқ жуқидиған ағриқларни қедимий муһәббәт худаси – Венераниң нами билән *венерилиқ* дәп атайду. Жинис йоллири арқилиқ берилидиған ағриқларниң қозғиғучлириға һәрхил бактерияләр билән вируслар, аддийлар (биргүҗәйрилик һайванлар) билән микроскопиялик могулар ятиду. Мошу инфекцияләрниң һәммисигә ортақ охшаш жуқуш йоли – жинсий алақидә ағриқ адәмдин сақ адәмгә берилиду. Хелә кән таралған һәм хәтәрлик ағриқларни қараштурайли.

ЖИТС (СПИД) – жуқтурувалған иммун тапчиллиқ синдроми – наһайити ховуплуқ вируслуқ инфекция, рәсмий рәвиштә сақаймайдиған һәм өлүмгә елип келидиған ағриқ. Қозғиғучиси – адәмниң иммун тапчиллиқ вируси – АИВ (ВИЧ). Адәмниң лейкоцит һүҗәйрилирини зәхимләп, пәйдин-пәй тоқулмилиқ иммунитетини йоқ қилиду. Жуқуш йоллири – С вә В вируслуқ гепатитлиридәк.

Мерәз (сифилис) – қоздурғучиси ақуч спирохета бактерияси һесаплинидиған инфекциялик ағриқ. Әтрап муһитта бу бактерия турақсиз. Мәсилән, +50°Ста 15 минутта өлсә, қайниғанда, һәрқандақ зәрәрсизләндүридиған маддилар: щелочь, хлор, кислота тәсир қилғанда дәрру өлиду. Бирақ нәм, шамаллитилмиған муһитта 37°С температурида бирнәччә саат, һәтта бирнәччә күн сақлиниши мүмкин. Шуңа мерәз ағриғиниң

асасий жуқуш йоли – жинсий алақә. Умумий, таза әмәс орун-йотқан, қача-қомуч, кийим-кечәк арқилиқ, шундақла сөйүшкәндә жуқмайду. Амма мошундақ «мәиший» жуқуш йоли өйдики бир адәм мерәз билән ағрип, вақтида даваланмиса, гигиенилиқ тәләпләр сақланмиса, орун елиши мүмкин. Жинис әзалириниң, ағизниң, көзниң, бурунниң шилимлиқ қәвити арқилиқ жуқуши еһтимал. Болупму шилимлиқ қәвәт зәхимләнсә, яра, жириң вә б. болса, жуқуш ховпи ашиду. Мерәзниң терә, һава тамчилири арқилиқ жуқуш имканийити төвән. Алдини елиш тәдбирлири: шәхсий гигиенини сақлаш вә хәтәрлик жинсий алақидин сақлиниш.

Мерәз наһайити ховуплуқ инфекция, у пүткүл организмға зиян кәлтүриду. Антибиотик кәшип қилғичә, у пәқәт ховуплуқла болуп қалмай, һәтта өлүмгә елип келәтти. Бу ағриқниң бәлгүлири организмда тез байқалмиғанлиқтин, көплигән адәмниң өлүмигә сәвәпчи болиду.

Заманивий медицина мерәз ағриғиниң вақтини өткүзүвалмиған әһвалда тез һәм һечбир ақивәтләрсиз давалайду. Бу ағриқниң дәсләпки бәлгүси – инфекция киргән йәрдә яриниң пәйда болуши. Бу яра бемарни һәтта беарам қилмишиму мүмкин. У бирнәччә күндин кейин, һәтта бирнәччә һәптидин кейин пәйда болуши еһтимал. Ағриқ жуқтурғанларниң көпчилиги бу яриға көңүл бөлмәйду, дохтурға қаралмайду. Өзлириниң ағриқ жуқтуридиған хәтәрлик адәмлигини билмәйду. Шуңа ағриққа һәрқандақ гуман пәйда болғанда дәрру анализға қан тапшуруш керәк.

Аял кишиниң һамилдар чағда бу ағриқ билән ағриши наһайити хәтәрлик. У келәчәк нарәсидиниң балиятқуичилик йетилишидә бирқәдәр еғир ақивәтләргә – терә қәвитиниң, жүрәк-қан томурлар системисиниң деформациясигә, көмчәклик тоқулминиң, бурун, қулақ қалқининиң дурус шәкилләнмәслигигә елип келиду.

Гонория – жинсий алақә арқилиқ жуқудиған инфекциялик ағриқ. Гонореяниң қозғиғучиси – шартәхлит *гонококк* бактерияси. Жуқуш йоллири мерәздикидәк. Ағриқ жуқтурған 100 адәмниң ичидә 99% и жинсий алақә, 1% и "мәиший" әһвалда жуқиду.

Жинсий әзалиридин башқа удул үчәйниң, көзниң, гекитәкниң шилимлиқ қәвити зәхимлиниши мүмкин. Әгәр аял гонория билән ағрип, һамилдар болса, балиға һамилдар чағда ағриқ жуқмаслиғи мүмкин. Амма бошанғанда ағриқ мәҗбурий рәвиштә жуқиду.

Адәм ағриқ екәнлигини билмәйдиған йошурун (инкубациялик) дәвир мерәз ағриғи билән селиштурғанда хелила қисқа. У адәттә 1 күндин 2 һәптигичә созилиду.

Гонореяниң әң дәсләпки бәлгүлири әр кишиләрдә жинсий әзасидин башлиниду. Тени қезип, қичишиду, сүйдүккә жириңлиқ мадда арилишип, кичик тәрәткә олтарғанда қаттиқ ағрийду, жинсий әзасиниң

беши қизирип, ишшип кетиду. Аялларда балиятқу бойни жириңға толуп, қосақтин төвини вә бәл қаттиқ ағрийду. Сүйдүккә қан арилишиду. Мерәздин пәрқи ағриқ адәм дохтурға көрүнсә, тез давалиниду. Шундиму гонореяниң йошурун формисиму болиду. Эпидимиологлар бу бактерияләрниң заманивий штаммлири 50 жил илгиридикигә қариғанда йошурун симптомсиз формиға егә екәнлигини ейтиду. Бу бәк хәтәрлик, сәвәви өз вақтида диагноз қоюлмиған форма ички әзаларниң мурәккәп яллуғлиниш җәриянига вә туғмаслиққа елип келиши еhтимал.

В, С гепатити гепатитниң башқа формиси охшаш вируслуқ инфекция hесаплиниду. Гепатитниң мошу формисиниң үч жуқуш йоли можут: 1) ағриқ жуққан адәм билән җинсий алақигә чүшүш; 2) қан арқилиқ жуқуш (қан қуйғанда, сәвәви С гепатитиниң вируслуқ зәрричилирини еniқлаш үчүн, донор қенини нисбий hалда йеқиндила тәкшүрәйдиған болди). Аз әhвалда стериллиқ әмәс медицинилиқ яки косметологиялик әсвапларни қолланғанда жуқуши мүмкин; 3) ағриқ анидин балиға туғулғанда шалаң әhвалда берилиду. Адәттә ағриқ күчәйгәндә орун алиду.

40 % әhвалда С гепатитиниң жуқуш мәнбәси еniқланмайду. Чүнки бу инфекция көплигән медицинилиқ манипуляция вақтида, маникюр қилиш, тату-салонға бериш вә б. әhвалда жуқуши еhтимал.

Гепатитниң hәммә формилири охшаш В вә С формисиниң вируслири беғирни зәхимләйду. В формисиниң С формисиға қариғанда ховпи аз. С формиси көпинчә созулидиған басқучқа өтиду (70 – 80 % әhвалда). Бу ағриқ симптоми жиллар давамида байқалмаслиғидин болуши мүмкин.

Гепатит симптомлири бирнәччә hәптидин вә ағриқ жуқуп, 6 айдин кейин байқилиши мүмкин. Бу чағда температура көтирилип, өгә, беғир ағрип, адәмниң қусқуси келиду вә б. Гепатитниң В вә С формисиға диагноз қоюш қийин, сәвәви А гепатитидикидәк «сериқ ағриқ» байқалмайду.

Җинсий йол билән берилгән ағриқларниң алдини елиш мошу инфекцияләрниң hәммә түри үчүн ортақ hесаплиниду. У мәҗбурий тәдбирләр комплексидин ибарәт:

1) шәхсий гигиенини сақлаш;

2) тәсадипи җинсий алақидин сақлиниш вә (яки) презерватив қоллиниш;

3) мәҗбурий рәвиштә алдини елиш тәкшүрүлүштин өтүш вә ағриқ инфекциясигә гуманланғанда анализға қан тапшуруш;

4) умумий гигиенилиқ нормиларни сақлаш, уни сақлашни әтраптики адәмләрдин тәләп қилиш – медицинилиқ вә косметикилиқ әсвапларни стерильлаш; пәқәт гигиенилиқ җәhәттин ишәнчлик җайларға бериш вә б.;

5) иммунитетни мустәhкәмләш вә сағлам hаят тәрзини сақлаш.

Дөләт тәрипидин мошундақ инфекция типлирини тарқитиш ховпини төвәнлитишкә қаритилған тәдбирләр жүргүзүлиду. Буниңға медицинилиқ вә балилар мәһкимиси хизмәткарлирини, озуқ-түлүк мәһсулатлирини ишләпчиқириш саһасидики ишчиларни хизмәткарлирини мәҗбурий рәвиштә медицинилиқ тәкшүрүштин өткүзүш вә б. ятиду.

Билиш вә чүшиниш

1. Немә үчүн өз вақтида медицинилиқ тәкшүрүштин өтүп туруш керәк екәнлигини чүшәндүрүңлар,
2. «Инфекциянiң жуқуш йоллири» дегәнни қандақ чүшинисиләр?

Қоллиниш

1. В, С гепатити вә ЖИТС қоздурғучлири билән мошу инфекцияләрниң жуқуш йоллири арисидики мунасивәтни еиқлаңлар.
2. Тәсадипи җинсий алақидин сақлиниш сәвәплирини атаңлар.

Тәһлил

1. Мерәз (сифилис) билән гонорея ағриқлирини селиштуруңлар вә муһакимә қилиңлар. Қайси ағриқ ховуплиқ екәнлигини вә сәвәвини ейтип бериңлар.
2. Җинис инфекциялириниң алдини елиш тәдбирлирини схема көрүнүшидә тәсвирләңлар.

Синтез

1. Мавзуда тәрипләнгән инфекцияләрни критерий бойичә системилаңлар вә селиштуруңлар: 1) жуқуш йоллири; 2) симптомларниң байқилиш қәрәли; 3) йошурун түрлири; 4) балилар үчүн жуқуш ховуплуқлуғи; 5) организм үчүн ховуплуқлуғи.
2. Тәрипләнгән инфекцияләрни жуқтурушниң алдини елиш үчүн шәхсий вә дөләтлик тәдбирләрниң ролини баһалаңлар.

Баһалаш

1. Қазақстан зиминида (пүткүл дуния йүзидә, башқа айрим әлләрдә) җинсий йол арқилиқ жуқудиған инфекцияләрдин толуқ қутулушқа боламду? Җававиңларни асаслаңлар.
2. Тәрипләнгән инфекцияләрни жуқтурушниң алдини елиш үчүн шәхсий гигиена қаидилирини сақлаш нәтиҗидарлиқ дәп һесапламсиләр?

15-бөләк. ӨСҮШ ВӘ ТӘРӘҚҚИЯТ

§50. Балиятқуичилик тәрәққият

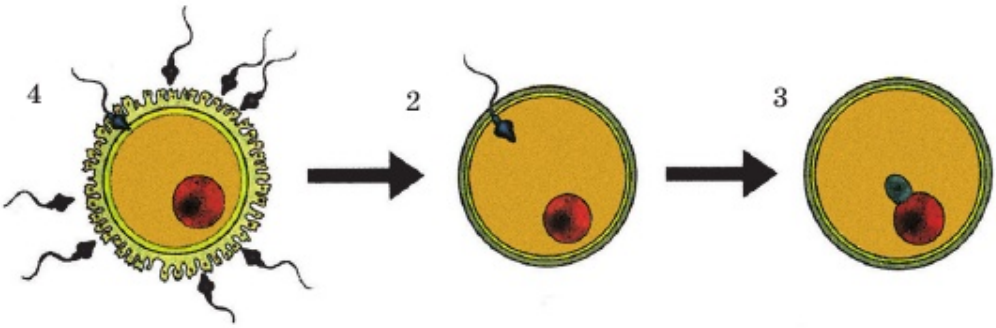
Оқуш мәхсити: уруқниң тәрәққиятидики плацентиниң әһмийитини чүшәндүрүш; эмбрион билән уруқниң тәрәққий етишини селиштуруш

Адәм онтогенези тоғрилиқ немә билисиләр? Уруқланған барлиқ организм тәрәққиятиниң биринчи басқучи қандақ? Кейинки басқучлири қандақ вә уларниң қандақ пәриқлири бар?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 56-параграфни, 8-синип дәрислигидин 49-параграфни тәкрарлаш керәк.

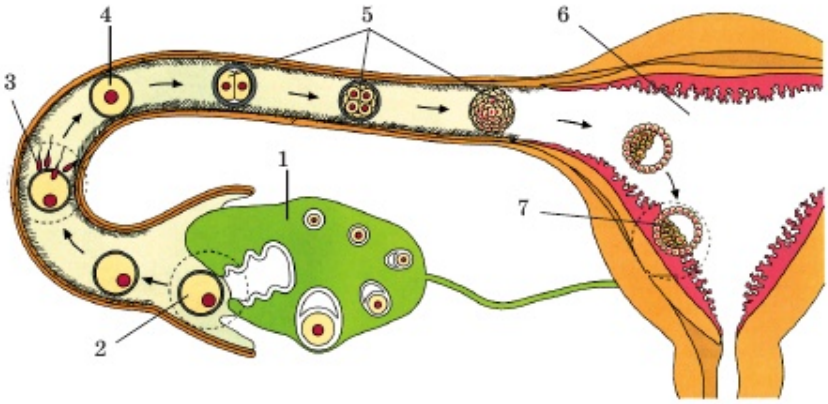
Атилиқ жинис бәзлиридә оттура һалда 3 – 5 мл сперма түзүлиду, униңда тәхминән 30 млн сперматозоид болиду. Пәқәт бир сперматозоид тухум һүҗәйриси билән қошулидудә (73-рәсим), қалғини өлиду. Сперматозоид билән тухум һүҗәйрисиниң қошулуши *уруқлиниш* дәп атилиду. Уруқланған тухум һүҗәйриси сиртидин башқа сперматозоидниң киришидин қоғдайдиған пост билән йепилиду.

Уруқлиниш балиятқу нәйчисидә әмәлгә ашиду. Уруқланмиған тухум һүҗәйрилири билән сперматозоидлар лейкоцитлар тәсиридин балиятқу нәйчисидә яки балиятқуда өлиду. Сперматозоидларниң уруқландуруш иқтидари 24 – 28 саат давамида сақлиниду. Уларниң тән температурисиға жуқури сәзгүрлүги вә цитоплазмисида озуқлуқ маддилар запасиниң йоқлуғи узақ вақит сақлинишқа имканийәт бәрмәйду.



73-рәсим. **Уруқлиниш дәври:**

1 – тухум һүҗәйрисиниң әтрапиға жиғилған сперматозоидлар; 2 – бир сперматозоидниң тухум һүҗәйрисигә кириши; 3 – сперматозоид билән тухум һүҗәйриси ядролириниң қошулуши (икки ядролуқ тухум һүҗәйрә)



74-рәсим. **Уруқланған тухум һүҗәйриниң балиятқуға чүшүши:**

1– анилиқ бәз; 2 – анилиқ бәздин тухум һүҗәйриниң чиқиши; 3 – сперматозоидларниң тухум һүҗәйрисигә кириши; 4 – уруқланған тухум һүҗәйрә (зигота); 5 – зиготиниң бөлүнүши; 6 – балиятқу бошлуғи; 7 – уруқниң балиятқу темиға бәкиниши

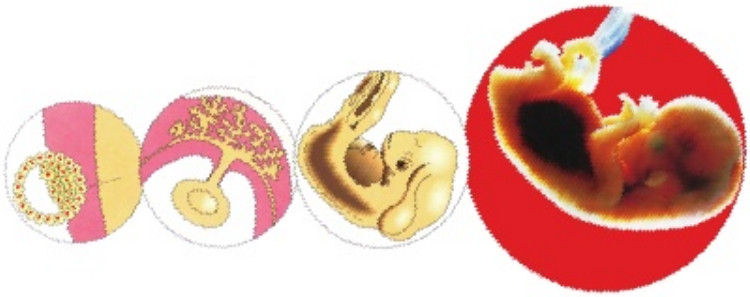
Қошулған икки гаметидин (җинис һүҗәйрилири) *зигота* түзүлиду. У бөлүнүшкә башлайдудә, балиятқу нәйчиси арқилиқ балиятқуға чүшиду (74-рәсим). Бу йәрдә *уруқ* түзүлидудә, униң ана балиятқусида яшишини тәминләйдиған қошумчә элементлар йетилиду. Уруқланғандин кейин, һамилдарлиқ башлиниду.

Уруқ тәрәққиятиниң биринчи басқучи. Адәм зиготиси башқа организм зиготилири охшаш бөлүниду. Бөлүнгәндин кейин түзүлгән бластулиниң сиртқи қәвити һүҗәйриләрниң бир бөлиги түкчиләрни түзүп, озуқлинишини әмәлгә ашуриду. Мошу түкчилири арқилиқ уруқ толуқ хизмәт қилидиған *плацента* түзүлгичә озуқлиниду. Бу һамилдарлиқниң тәхминән 12-һәптисиниң ахирида әмәлгә ашиду. Мошу һадисә тоғрилиқ төвәндә қараштурулиду.

Тәхминән 6 һәптә давамида адәм уруғида адәмгә хас тәриплимиләр пәйда болиду, пут-қол йетилиду, бармақлири пәриқлиниду. Көплигән акушерлар мошу пәйтни ***һамилә*** дәп атайду.

Һамилиниң шәкиллиниши вә йетилиши, плацентиниң роли. 2 – 3 айлиқ қәрәл *эмбрионлуқ дәврини* тәшкил қилиду (75-б, рәсим). 3 айдин туққучә кейинки айлар *һамилилик дәвир* дәп атилиду, сәвәви һамилдарлиқниң 3-ейида (12 һәптә) һамилә вә ана тоқулмисидин *плацента* түзүлиду.

Плацента – һамилә билән ана организми арисидики мунасивәтни әмәлгә ашуридиған әза. Һамилиниң нәпәс елишини, озуқлинишини вә



75-рәсим. **Уруқниң тәрәққият дәври:**

а) зиготиниң бөлүнүши; ә) уруқниң балиятқу темиға бәкинииши; б) эмбриональлиқ тәрәққият дәври; в) һамилилик тәрәққият дәври

мадда алмишиш мәһсулатлириниң бөлүнүшини тәминләйду. Озуқлуқ маддилар билән кислород ана қенидин һамилә қениға плацентиниң сиртқи бетидики көплигән түкләр арқилиқ кириду. Карбонат гази билән алмишиш мәһсулатлириму түкләр арқилиқ чиқирилиду.

Плацента – һәрхил икки организм – ана вә балисиниң бир-биригә тутишип кәткән һүҗәйрилиридин түзүлидиған бирдин-бир алаһидә әза. Һайванат дунияси эволюциясидә плацента пәқәт сүт әмгүчиләр классиға хас «ахирқи утуқ» болғанлиғини ядимизға чүширәйли. Плацентиға бағлиқ йеңи туғулған организм хелә қелиплашқан вә йетилгән болуп дунияға келиду, уларниң тирик қелиш пайизи башқа көпийиш формисиға қариғанда һәссиләп ошуқ болиду.

Ана вә уруқ арисида беваситә қан еқими йоқ. Уларниң қени арилашмайду. Ана билән униң келәчәк нарәсидиси – һәрхил икки организм. Планцентини уруқ билән бағлаштуридиған үч қан томури – киндик вениси (артерия қени) вә киндикниң 2 артерияси киндик баг түзиду. Бала туғулғанда, киндикни кесиду. Киндик өмүрвайәт қалиду.

Шуниң билән биллә плацента прогестерон гормонини бөлиду. Сәвәви серик җисим өнди кониріди вә «һамилдарлиқ гормониниң» лазим дәриҗисини сақлалмайду.

Һамилдар аял гегиениси. Уруқниң балиятқуда йетилиш дәври *һамилдарлиқ* дәп атилиду. У 270 – 280 тәвлүккә созулиду. Һамилдарлиқниң дәсләпки бәлгүси – етәккир циклиниң тохтиши. Һамилдар вақтида аялниң беши қейип, көңли ахтурулиду. Сүт бәзлири чоңийиду, уйқусирайду.

Һамилдар вақитта қәтъий сақлинидиған қаидиләр: қаттиқ чарчимаслиқ; егиз өкчилик аяқ кийим киймәслик; дурус тамақлиниш; дохтурниң мәслиһитисиз һечқандақ дора-дәрмәк ичмәслик; тамака чәкмәслик; алколгольлиқ ичимлик истимал қилмаслиқ; көп һәрикәтлиниш вә б. Бу

қаидиләрни сақлимаслиқ һәрхил бузулушларға елип келиши мүмкин. Мәсилән, ата-ана мәс болса, нуқсанлиқ бала туғулуши еһтимал. Тамака чекидиған ата-анидинму һәртүрлүк нуқсанлиқ бала туғулуши мүмкин. Бәзибир дорилиқ препаратларниң бир таблекисиниң өзи уруқ йетилишиниң бузулушиға елип келиши еһтимал. Вирусларму сәлбий тәсир қилиду.

Уруқлиниш, зигота, уруқ, һамилдарлиқ, эмбрионлуқ дәвир, һамилилик дәвир, плацента, киндик баг.

Билиш вә чүшиниш

1. Немә үчүн адәм эмбриогенезида эмбрионлуқ вә һамилилик дәвирни ажритидиғанлиғини чүшәндүрүңлар.
2. Плацента дегинимиз немә?

Қоллиниш

1. Зиготиниң балиятқу темиға бәкиниши (имплантация) қандақ әмәлгә ашидиғанлиғини тәрипләңлар.
2. Плацентиниң әһмийитини чүшәндүрүңлар.

Тәһлил

1. Туғулғичә адәм һаяти қандақ дәвирләргә бөлүнидиғанлиғини схема көрүнүшидә тәсвирләңлар.
2. Келәчәк ана организминиң уруқлинишқичә басқучтин имплантация басқучиғичә шәкиллиниш җәриянини тәһлил қилиңлар. Бу чағда қандақ муһим вақиәләр йүз бериду?

Синтез

1. Уруқлиништин кейин ана вә униң балисиниң организмида туғулғичә йүз беридиған җәриянларға умумий тәриплимә бериңлар.
2. Эмбрион вә һамилә арисида қандақ пәриқ бар.

Баһалаш

1. Адәм организминиң балиятқуичилик йетилиш басқучида әзалар билән системиларниң шәкиллиниши тоғрилиқ реферат йезиңлар.
2. Сүт әмгүчиләр класси үчүн плацента шәкиллинишиниң эволюциялик әһмийитини баһалаңлар.

§51. Адәм эмбрионинiң тәрәққиятиға тамака чекишниң, наркотикилиқ маддиларниң вә алкогольниң тәсири

Оқуш мәхсити: адәм уруғиниң тәрәққиятиға тамака чекиш, алкоголь вә наркотикилиқ маддилар тәсириниң ақиветини чүшәндүрүш

«Онтогенез», «эмбриогенез», «тоғра вә түрлинип йетилиш», «чәксиз өсүш» дегән аталғуларниң немини билдүридиғанлиғи ядиңлардиму? Улар қандақ организмларға хас?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 62-параграфни, 8-синип дәрислигидин 58-параграфни тәкрарлаш керәк.

Эбриогенез амиллири. Уруқниң тәрәққиятиға көплигән сиртқи вә ички амиллар тәсир қилиду. Уруққа сәлбий тәсир қилидиған амиллар *эмбриотоксикилиқ* (эмбриозәһәрлик) дәп атилиду. Униңға радиация, ионлиғучи шола, жуқури электромагнитлиқ мәйдан қатарлиқ физикилиқ агентлар ятиду. Химиялик эмбриотоксинлар – никотин, алкоголь, наркотикилиқ маддилар билән көплигән медикаментлар һәрқандақ зәһәрлигүчи маддилар болуши мүмкин. Биологиялик эмбриотоксинларға вируслар билән бактерияләрниң һаятлиқ паалийитиниң мәһсулатлири, роһий зәрдап пәйтидә ишләпчиқирилидиған аялниң өзиниң гормонлири ятиду. Эмбриотоксинларниң һамилдар аял организмиға тәсири балида туғма патологияниң риважлинишиға сәвәп болуши еһтимал. Шуңлашқа милләтниң саламәтлигини сақлашниң муһим амилиға аялниң гигиена қаидилирини сақлиши вә медицинилиқ күзитишни әмәлгә ашуруши болуп һесаплиниду.

Һазир алимлар эбрионниң қайси вақитта вә қандақ өзаси йеқимсиз тәсиргә асан дучар болидиғанлиғини ениқлиған. Сиртқи амилларниң зәхимлигүчи тәсири әң еғир ақивәтләргә елип келидиған ховуплуқ икки дәвир ениқланған. Биринчи дәвир – һамилдарлиқниң *биринчи һәптисиниң ахири билән иккинчи һәптисиниң беши*. Бу вақитта көплигән аяллар һамилдар екәнлигини билмәслигиму мүмкин. Иккинчи дәвир һамилдарлиқниң *үчинчи һәптисидин сәккизинчи һәптисиниң* арилиғи. Бирақ бу «ховуплуқ дәвирләр» өткәндин кейин, алкогольлиқ ичимлик ичип, тамака чекишкә болиду дегәнни билдүрмәйду.

Сағлам әвлат туғуш үчүн, ата-ана һамилдарлиқни планлиши тегиш. Әр кишигә тамака чекишни вә алкоголь ичишни кемида 2 ай илгири тохтитиш тәвсийә қилиниду. Келәчәк аниму 6 ай илгири, һамилдар чеғида вә балини емитқанда тамака чәкмәслиги, алкоголь ичмәслиги тегиш. Алкоголь вә наркотик маддиларни пайдилиниш, тамака чекиш көп әһвалда эмбриогенезниң бешидики басқучида бала ташлашқа елип келиши мүмкин. Һәтта аз тәсир қилсиму, бала иммунитети начар, аллергиягә йеқин, әқлий вә тән йетилиши астилайду, бойи пака, тән массиси аз болиду. Бу мәсилә бойичә барлиқ әл пака, қуруқлуқни тәминләйдиған бирхил медицинилиқ статистика йоқ.

ПСБ (Пүткүл дуния йүзилик саламәтликни сақлаш бирләшмиси) дохтурлири әгәр аниси һамилдар чағда алкоголь ичсә, тәрәққиятида нуқсани бар балиниң туғулуш еһтималлиғи 50%ға йетиду дегән пикирни

алға сүриду. 80% әһвалда *тән массиси бәк аз, гипоксия, тәрәққияти аситилиған* бала туғулиду.

Статистика бойичә һамилдарлиқ пәйтидә тамака чекиш (чекидиған саниға бағлиқ әмәс) һамилдарлиқниң оңушсиз ахирлишишини 2 һәссидәк ашуридекән.

Шундақ қилип, тамака чекиш уруқниң әсәб нәйчисиниң шәкиллиниш вә риважлиниш җәриянига йеқимсиз тәсир қилип, туғма әқлий тәрәққиятида нуқсини бар, бөрәағизлиқ, жирик калпуклуқ, чатгрижилиқ, көзи алғай балиниң туғулушиға сәвәп болиду.

Инглиз дохтурлири һамилдар вақитта тамака чәккән анидин туғулған балида уруқ мейиниң кислород билән йетәрсиз тәминлинишидин аутизмниң риважлиниш ховпи 40%ға ашиду дегән хуласигә кәлди. Шуниң билән биллә никотин психомоторлуқ хизмәткә җавапкәр алаһидә генға тәсир қилишиму еһтимал.

Һамилдар чағда алкоголь истимал қилған аялдин эмбриофетопатия: сүйдүк чиқириш, жүрәк вә өгә системисиниң, пут-қолида нуқсини бар бала туғулуши еһтимал. Бундақ балида өгә дисплазияси, бармақлириниң болмаслиғи, үзидә патологиялик өзгиришләр пат-пат байқилиду: көз чаниғи кичик, маңлийи тар, қаңшири кәң болиду. Шундақла көзи алғай, ағзи йоған, таңлийи бәк жуқури болиду.

Келәчәктә эмбриология эмбрион басқучида тәрәққиятниң туғма нуқсанлирини түзитиш вәзиписини йешишкә, әзаларни хилланмиған организм һүҗәйрилиридин өсиришкә, эмбрионлуқ түврүк (стволовых) һүҗәйрилиридин клонлаш асасида тоқулмилар банкини түзүшкә қаритилған. Бу тәтқиқатлар Қазақстандиму жүргүзүлмәктә. Бирақ келәчәк әвлатни никотин, алкоголь, наркотиклиқ маддиларниң зиянлиқ тәсиридин қоғдап келиш һәрбир адәмниң шәхсий җавапкәрчилигигә бағлиқ.

Эмбриозәһәрлик амиллар, эмбриогенезниң биринчи вә иккинчи қийин дәвирлири.

Билиш вә чүшиниш

1. Эмбриозәһәрлик маддилар дегинимиз немә?
2. Һамилдарлиқниң бириничи вә иккинчи дәвирлирини тәрипләңлар. Немишкә ундақ атилиду? У қайси вақитқа тоғра келиду?

Қоллиниш

1. Никотинниң келәчәк балиға тәсирини тәрипләңлар.

2. Ата-анинің, болупму анинің һамилдарлиққичә вә һамилдарлиқ пәйтидә алкоголь истимал қилиш билән балиниң тәрәққиятида болуши мүмкин патология арисидики мунасивәтни еniқлаңлар.

Тәһлил

1. Алкоголь, никотин вә наркотикниң адәм эмбрионининиң тәрәққиятиға тәсирини схема көрүнүшидә көрситиңлар.
2. Алкоголь истимал қилиш адәм эмбрионининиң йетилишидә тәрәққиятниң бузулушиға елип келидиғанлиғини мисалларни кәлтүрүп дәлилләңлар.

Синтез

1. Тамака чекиш, алкоголь истимал қилиш, наркотикилиқ маддиларни пайдилинишниң адәм эмбрионининиң тәрәққиятиға сәлбий тәсирини төвәнлитишкә қаритилған иҗтимаий, ақартиш, педагогикилиқ вә қануний (медицинилиқ әмәс) чарә-тәдбирләрниң ролини баһалаңлар.
2. Қандақ әһвалда ата-аниларни әвладида туғма пәйда болған патологияниң шәкиллинишигә жавапкәр, қайси чағда жавапкәр әмәс дәп һесаплашқа болиду? Жававиңларниң асаслаңлар.

Баһалаш

1. Қошумчә әхбарат мәнбәлирини пайдилинип, реферат йезиңлар. Келәчәк дада билән ана үчүн өзәңларниң «һәрикәтлиниш программилириңларни» түзүңлар.
2. Қазақстан пухралириниң келәчәк әвлат саламәтлигини сақлаштики шәхсий жавапкәрчилигини қәйәрдин көрүшкә болиду? Муһакимә қилиңлар. Келәчәк әвлат саламәтлигини сақлашниң пухралиқ һәм дөләтлик дәриҗидики мәжбурий қандақ чарә-тәдбирлирини тәвсийә қилисиләр?

16-бөләк. ЭВОЛЮЦИЯЛИК ТӘРӘҚҚИЯТ

§52. Йәрдә һаятлиқниң шәкиллиниш дәвирлири

Оқуш мәхсити: Йәрдики һаятлиқ тәрәққиятиниң асасий дәвирлирини оқуп-билиш

Систематика «эволюция көрүнүши» дегән пикир билән келишәмсиләр? Қандақ ойлайсиләр, қайси организмлар Йәрдә бурун пәйда болуши керәк: прокариотлар яки эукариотлар; көпһүҗәйриликләр яки биргүҗәйриликләр; жуқури басқучтики өсүмлүкләр яки төвәнки басқучтики өсүмлүкләр; омуртқилиқлар яки омуртқисизлар? Һайванлар билән өсүмлүкләрниң асасий жирик таксонлириниң умумий пәриқлиқ алаһидиликлирини ядиңларға чүшириңлар.

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 8-параграфни, 8-синип дәрислигидин 6, 9-параграфларни тәкрарлаш керәк.

Йәрдә һаятлиқ давамлиқ һәрхил шараит тәсиридин өзгирип туриду. Бу өзгиришләр тәдриҗий, уларни «геологиялик излири» бойичә баһалашқа болидиған наһайити аста (миллионлиған вә миллиардлиған жиллар) йүз бәрди. Алимлар геохронологиялик шкала қураштурди. У жирик климатлиқ вә геологиялик вақиәләрни инавәткә алиду вә 5 эрадин ибарәт.

Әң қедимийи тәхминән 1 млрд жилға созулған ***архей эраси*** болди. Униң җанлиқ организмлири хилму-хил әмәс вә асасән биргүҗәйрилик прокариотлардин ибарәт. Бу эраниң муһим алаһидилиги һаятлиқниң вә

76-рәсим. **Архей – органикилиқ маддиларниң синтези вә дәсләпки прокариотларниң пәйда болуши**

77-рәсим. **Протерозой, һаятлиқ пәқәт океанда: водоросльлардин – өсүмлүкләр, омуртқисизлардин – һайванлар пәйда болди**

җанлиқ организмниң асасий хусусийәтлириниң (өсүш, көпийиш, ирсийәт вә б.) пәйда болуши. Мошу эрада фотосинтез, гликолиз, ечиш, нәпәс елиш вә һәр түрлүк җанлиқ организмлар һазирму қоллинидиған энергия елишниң башқа барлиқ усуллири вуҗутқа кәлди. Бирақ җанлиқ организмлар падишалиққа бөлүнмиди, сәвәви өсүмлүкләрму, һайванларму, бактерияләрму болмиди (76-рәсим).

Иккинчи вә әң узақ эра – ***протерозой***, у 2 млрд жилдин ошуқ вақитқа созулди. Һаятлиқниң бесим формиси авал биргүҗәйриликләр (бактерияләрму, у йәрдә пәйда болған эукариотларму). Андин кейин эволюция җәриянида көпһүҗәйрилик эукариотлар – омуртқисизлар билән водоросьлар пәйда болди. Өсүмлүкләрдин пәқәт *водоросьлар* (төвәнки басқучтики) болди, *һайванат* падишалиғида *омуртқисизларниң* барлиқ типлири түзүлди (77-рәсим).

Фотосинтезлиғучи өсүмлүкләр билән цианобактерияләр шунчилик көп мөлчәрдә кислород бөлдики, *азон қалқини* шәкилләнди вә «һаятлиқ қуруқлуққа чиқти».

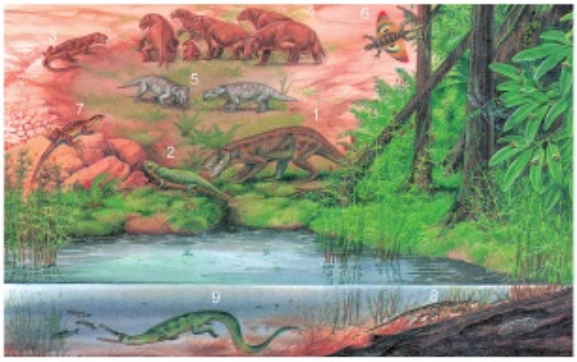
Палеозой эраси *җанлиқ организмларниң қуруқлуққа чиқиши билән* топиниң, һайванларда устихан скелетиниң, жуқури басқучтики йәрүсти өсүмлүкләрниң ташкөмүр, нефть вә тәбиий газ запасиниң шәкиллиниши арқилиқ мәлум (78-рәсим). Климат умумән иссиқ һәм нәм болди. Муһитниң мошу шараитиға бағлиқ өсүмлүкләрниң ичидә жуқури басқучтики өсүмлүкләр: спорилиқларму (мохлар, қириқбоғумлар, пла-

78-рәсим. **Палеозой – һаятлиқ қуруқлуққа чиқти вә риважланди (ташкөмүр ормини)**

унлар, папоротниклар), шундақла уларниң әвлатлири – уруқлуқлар – очуқ уруқлуқлар риважланди. Зор папоротниклар ташкөмүр канлирини, йәрниң чоңқур қәвитидә орунлашқан көл экосистемиси нефть канини түзди.

Һайванлардин өмчүк тәхлитләр, һашарәтләр билән омуртқилиқлар: белиқлар, қош маканлиқлар билән бесим болушқа башлиған йәр беғирлиғучилар пәйда болди.

Мезозой эраси динозаврлар эраси дәп атилиду. Климат хелила қурғақ, бирақ асасән иссиқ болди. Омуртқилиқлар классиниң әң ахирқи вәкиллири: қушлар билән сүт әмгүчиләр, өсүмлүкләрдин – йепиқуруқлуқлар (гүллүк өсүмлүкләр) пәйда болди (79-рәсим).



79-рәсим. **Мезозой бешидики қурғақ вә сулуқ ландшафт:**

1 – лиценопс; 2 – пелтобатрахус; 3 – титанозух; 4 – мосхопслар; 5 – авлакоцефаллар; 6 – целурозавравус; 7 – тадеозавр; 8 – клаудиозавр; 9 – мезозавр

Кайнозой эрасида hаятлиқ ***заманивий көрүнүшкә*** егә болди. Муз бесиш йүз бәрди, климат умумән бәк соғ болди. Гүллүк өсүмлүкләр билән hашарәтләр; иссиқ қанлиқ омуртқилиқлар – қушлар билән сүт әмгүчиләр бесим болди.

Умумән кайнозой эрасиниң ахириғичә шималға муз бесиш хас. Шу дәвирдин тирик қалған hайванлардин шимал буғисини, қойәкүз, ақтүлкә, лемминг, ақ кәкликни аташқа болиду. Мамонтлар билән жуңлуқ муңгүзтумшуқлар йоқап кәтти.

Шуниң билән биллә ақ бөкәнләр, явайи илқилар (тарпанлар), бизонлар билән туяқлиқ hайванларниң башқа түрлири маканлиған климити иссиқ тәвә вужутқа кәлди. Флора пәйдин-пәй шималдин жәнупқа қарап, тундра билән тайгидин чөлгә вә экваторлуқ орманға тәдриҗий өзгәрдидә, толуқ дегидәк заманға маслашти.

Сүт әмгүчиләрдин бу эрада пәйда болған приматлар тез эволюциягә учриди. Жәриян адәмниң вужутқа келиши билән ахирлашти.

Архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой, геохронологиялик шкала.

Билиш вә чүшиниш

1. Йәрдики hаятлиқниң тәрәққият тарихи қанчә эрани өз ичигә алиду?
2. Йәр бетидики hайванлар билән өсүмлүкләр немишкә узақ вақит давамида өзгәргәнлигини чүшәндүрүңлар.

Қоллиниш

1. Палеозой билән мезозойни өз ара селиштуруңлар.
2. Эраларниң бир-бирини алмаштуруш сәвәплирини атаңлар.

Тәhлил

1. Йәрдики hаятлиқниң тәрәққият дәвирлирини муhакимә қилиңлар.
2. Hәрбир эрани вә уларниң алаhидиликлирини схема көрүнүшидә тәсвирләңлар.

Синтез

1. Инсанийәтниң заманивий яшиши үчүн палеозойдики hаятлиқниң тәрәққият ролини баhалаңлар.
2. Архей билән протерозой арисидики пәриқни атаңлар. Мошу эраларниң қайсиси hаятлиқниң кейинки тәрәққияти үчүн бәк муhим дәп дәлилләшкә болиду?

Баhалаш

1. «Жанлиқ қезилмилар» – Йәрдә йүзлигән вә миллионлиған жиллар давамида өзгәрмигән hалда яшаватқан организмлар тоғрилиқ реферат йезиңлар.
2. «Қедимий hаятлиқ егилириниң хелә мөлчәри өзгәрмигән hалда бүгүнки таңда дуниявий океан тегидә яшайдиғанлиғи еиқланған» дегән мәлуматни муhакимә қилиңлар.

§53. Эволюциялик чүшәнчиләрниң шәкиллиниши вә тәрәққияти

Оқуш мәхсити: К. Линней вә Ж. Б. Ламарк әмгәклириниң асасий қаидилирини оқуп, тәтқиқ қилиш

Эволюция дегинимиз немә? «Прогресс» вә «регресс» дегән чүшәнчиләр немини билдүриду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 9-параграфни, 8-синип дәрислигидин 50-параграфни тәкрарлаш керәк.

Эволюция чүшәнчиси. Эволюцияниң бирнәччә еиқлимиси можут:

1. Җанлиқ организмларниң тарихий тәрәққиятиниң қайтмас җәрияни.
2. Биологиялик системиларниң тәдриҗий, артуқ яки кам йетилишигә қаритилған җәриян.
3. Җанлиқ организмларниң аддий формидин хелила мурәккәп (йетилгән) формиға аста өзгириш җәрияни.
4. Җанлиқ нишанларниң узақ вақит мукәммәллишиши (80-рәсим).

Башқиму еиқлимиларни йәкүнләшкә болиду. Муһими – эволюциялик тәрәққиятни барлиқ пәләмпәйлири жуқури қарап, биридин кейин бири охшаш илдамлиқ билән силҗийдиған эскалаторниң бирхил һәрикитигә тәңләштүрүшкә болмайдиғанлиғини чүшиниш керәк. Эволюция – мурәккәп һәм һәрхил тәриплимилик җәриян. Силәргә сәйәримиздики һаятлиқ һәрқачан һазирқидәк болмиғанлиғи мәлум. Бурун мамонтлар билән динозаврларниң, өңкүр ейиқлириниң вә қилич чишлиқ йолвасларниң яшиғанлиғи тоғрилиқ билисиләр. Көплигән җанлиқ организмлар нисбий һалда йеқинда пәйда болған. Мәсилән, ишт, мәшүк яки торғайлар тарихий җәһәттин қой, деңиз юлтузи яки акулидин бирнәччә һәссә яш. Эволюция тарихий җәриян сүпитидә давамлиқ бирхил йүз бәрмәйдиғанлиғини чүшиниш зәрүр. Организмларниң һәрхил системилиқ топлиридики эволюциялик түрлинишләр илдамлиғи хелила

80-рәсим. **Қедимдики кәсләнчүкләрниң эволюцияси**

пәриқлиниду. Қандақту бир вақит арилиғида топларниң бири башқисидин тезирәк тәрәққий етиду, башқа вақитта униң тарихий тәрәққияти толуқ тохтайду. Қандақту бир жанлиқ организмларниң системилиқ топлириниң тәрәққиятиға, шәкиллинишигә вә мукәммәллишишигә йүзлигән амиллар тәсир қилиду. Буниңға яшаш вә кейинки мукәммәллишиш – эволюция беқинда.

Биз органикилиқ дуниянің 5 – 6 млн жилдин кейин болидиғанлиғини вә униң умумий сақлинишини яки сақланмайдиғанлиғини билмәймиз. Эволюция жәриянлириниң қанунийәтлири бәк мурәккәп вә бүгүнму ахириғичә тәтқиқ қилинмиған. Бирақ бизгә эволюция немә үчүн йүз беридиғанлиғи мәлум. Эволюциялик илим бәрпа қилиштики Ч. Дарвинниң әмгиги зор. Униң улуқ йеңилиғиға көплигән алимларниң әмгиги үлгә болди.

Дарвин дәвригичә биологияниң тәрәққияти. Эволюционистларниң муһим избасари сүпитидә швед тәбиәтшунаси Карл Линнейни (1707 – 1778) аташқа болиду. У жанлиқ организмларни системилиди.

«Тәбиәт системиси» дегән әмгиги (1735-ж) К. Линнейни дуния йүзигә тонутти. У әмгәктә өсүмлүкләр билән һайванларни классификацияләшниң асасий қаидилири вә улар беқинидиған системилиқ категорияләргә: класс, отряд, уруқдаш вә түрләргә бөлүнүши берилгән. Кейинирәк у мошу муәммаларға беғишланған «Ботаника философияси» дегән әмгигини елан қилди. К. Линней бенарлиқ номенклатурини – организмларниң латин тилидики қошумчә намини пайдиланди. Бир сөз (исим) уруқдаш, башқиси (сүпәт) түрни билдүрди. Мәсилән, *чоң пақа йопурмиғи* билән *ланцет тәхлит пақа йопурмақ* дегән түрләр бир уруқдашқа – *пақа йопурмақ уруқдешиға* ятиду. Бу дуния йүзи алимлириға бир-бирини асан чүшинишкә имканийәт яратти.

К. Линней «түр» дегән чүшәнчини еник йәкүнлиди вә униң еник-лимисини морфологиялик критерий, йәни сиртқи вә ички түзүлүшиниң охшашлиғи асасида түзди. Гәрчә К. Линней адәмни адәм тәхлит маймунға (түзүлүшидики охшашлиқни башчилиққа елип) ятқузсиму, у эволюция имканийитини тәхмин қилалмиди. К. Линнейниң өзи: «системидики йеқинлиқ қан қериндашлиқ тоғрилиқ ейтмайду», – деди.

К. Линней эволюция мәсилилири билән шуғулланмиди. У һаятлиқ «яритилғандин бери» өзгәрмигән һалда дәп ишәнди. Пәқәт сиртқи охшашлиғиға асасланған К. Линней системисида көплигән хаталиқларға йол қоюлди. Бирақ у шу чағдики әң яхши система болдидә, униң илим тарихиға «систематика атиси» сүпитидә киришигә имканийәт яратти.

К. Линнейниң асасий әмгәклири:

1. Өз заманидики өсүмлүкләр билән һайванларниң әң яхши систематикисини түзди.

2. Бинарлиқ номенклатурини пайдилинип, шу чағдики аталғуларни асанлаштурди: түрни бәлгүләш үчүн исимни, урукдашни бәлгүләш үчүн сүпәтни қолланди.

3. «Түр» дегән чүшәнчини әң кичик системилиқ бирлик сүпитидә ениқлиди.

4. Систематикини түзүш үчүн әң биринчи түрниң морфологиялик критерийини түзди вә қолланди, йәни систематикидики орни тоғрилиқ сиртқи түзүлүши бойичә ениқлиди.

5. Адәмни адәм тәхлит маймунға ятқузди.

6. Беқинда 5 таксон яки системилиқ категорияни (класс, қатар, урукдаш, түр, түр тармиғи) киргүзди.

7. Өсүмлүкләр билән һайванларниң көплигән түрилирини тәриплиди.

Ж. Б. Ламаркниң эволюциялик нәзәрийиси. XVII әсирдә биологиядә *трансформизм* дәп атилидиған йөнилиш пәйда болди. Трансформистлар җанлиқ организимларниң өзгиридиғанлиғиға, униң трансформациялинишигә ишәнди. Жан Батист Ламарк әң атақлиқ трансформист һесаплиниду. Униң пикричә, җанлиқ тәбиәт дунияси өзгириду, у мукәммәллишиду. Ж. Б. Ламарк барлиқ җанлиқ организмлар әтрап муһит тәсиридин өзгириду дәп тоғра тәхмин қилди. Шуниң билән биллә у дәсләпки туташ эволюциялик нәзәрийини түзди. Униң «Зоология философияси» дегән әмгиги (1809-ж.) биологиядә эволюциялик чүшәнчиләрниң бесим болуш йолида муһим басқуч болди.

Жан Батист Ламарк (1744–1829)

Ж. Б. Ламарк Линней охшаш систематика билән шуғулланди вә Линней системисини техиму мәкәммәлләштүрди. Мәсилән, у барлиқ һайванларниң әң биринчи омуртқилиқлар билән омуртқисизларға, омуртқисизларни 10 классқа бөлди. Шуниң билән биллә қош маканлиқлар вә йәр беғирлиғучилар класслирини бөлүп көрсәтти. Ж. Б. Ламаркқичә барлиқ омуртқисизлар һашарәтләр билән қурутларға бөлүниду дәп һесаплиди, пақилар тритонлар вә иланлар ташпақилар билән биллә бир классқа ятқузулди. Ж. Б. Ламарк өз классификациясиниң асасиға әсәб вә қан томурлар системисиниң түзүлүшини алди. Бу К. Линней хаталиқлирини тәкрарлимаслиққа имканийәт яратти. У түрләрни мошундақ орунлаштуруп, җанлиқ организмлар пәләмпәй басқучлирида наһайити мурәккәп вә мукәммәлләшкәнлигини байқиди. Мошундақ *«града-*

ция» чүшәнчиси, йәни «җанлиқ организмларниң һаятлиқ қурулмилириниң пәйдин-пәй жуқурилиши» дегән чүшәнчә вуҗутқа кәлди.

Ж. Б. Ламарк йәкүнидиму җиддий хаталиқлар моҗут. Уларниң бири – эволюция сәвәплирини диний көзқараш нуқтисидин чүшәндүрүшкә тиришиши. Ж. Б. Ламарк динға қаттиқ ишинидиған адәм еди. Униң пикричә, Худа бир чағда һаятлиқниң аддий формулирини яритип, һәрбир һаятлиқ егисиниң дилиға мукәммәллишишкә интилишни салди. Һәрбир организм мошу худа салған вәзипини диққәт билән орунлайдудә, өз күчиниң нәтиҗисини әвладиға бериду. Мәсилән, сазлиқта жүрүшкә мәҗбур болған қутан су болуп кәтмәс үчүн давамлиқ путини созуп туриду. Күндилик мәшиқләргә бағлиқ әң тиришқақ қутанниң пути бирқәдәр узун болиду. Әгәр икки тиришқақ қутан жүп қуруп, әвлат бәрсә, уларниң жүҗилириниң пути мошу түрниң мәшиқләнмигән қушлириниң жүҗилиригә қариғанда бир баш узун болиду. Әгәр әзалар узақ вақит мәшиқләнмисә, уларниң өлчими кичикләйду яки тамамән йоқайду, мәсилән, қарғучашқанниң (крот) көзи яки иланниң пути.

Бүгүнки таңда мәшиқ нәтиҗилири кәлгүси әвлатқа берилмәйдиғанлиғи еник, сәвәви мәшиқ арқилиқ ДНК, ген, хромосомини өзгәртишкә болмайду.

Ламарк нәзәрийиси җиддий илмий талаш туғдурди. Шуниң билән биллә чирко хизмәткарлириға күпүрлүк кәлтүргәндәк көрүнди. Нәтиҗидә һаятиниң ахирида алим пенсия елиш һоқуқидин айрилип, иштин чиқирилип, йоқсизчилиқта вапат болди. Умумән Ж. Б. Ламаркниң илмий хизмити биологияниң тәрәққиятиға зор үлүш қошти. У һайванларни еник һәм толуқ системиға кәлтүрди. Әзалар билән системиларниң мурәккәплишиш принципини көрсәтти (градатция). Организм маслишишчанлиғиниң әтрап муһит шараитиға беқинда екәнлигини тоғра тәхмин қилди, бирақ эволюция сәвәплирини натоғра чүшәндүрди.

Новәттики эволюциялик нәзәрийә Ч. Дарвинға мәнсүп.

Прогресс, регресс, тарихий тәрәққият, систематика, эволюция, бенарлиқ номенклатура, градация.

Билиш вә чүшиниш

1. "Эволюция" чүшәнчисигә өзәңлар дурус дәп ойлайдиған ениқлима бериңлар. Җававиңларни асаслаңлар.
2. Биринчи эволюциялик нәзәрийиниң муәллипи ким дәп һесаплиниду? Чүшәндүрүңлар.

Қоллиниш

1. Немә үчүн эволюцияни алдиға қарап бирхил, раван паалийәт сүпитидә тәсәввур қилишқа болмайдиғанлиғини чүшәндүрүңлар.

2. К. Линней әмгәклириниң биологияниң кейинки тәрәққияти үчүн әһмийитини чүшәндүрүңлар.

Тәһлил

1. К. Линней билән Ж. Б. Ламарк илминиң йеқимлиқ тәрәплирини муһакимә қилиңлар.
2. Ламаркниң зоология саһасидики әмгигиниң Линней әмгәклиридин әвзәллик сәвәплири, уни организмниң тәдриҗий мукәммәллишиши тоғрилиқ пикиргә үндиши һәққидә пикирлишиңлар.

Синтез

1. Биринчи эволюциялик нәзәрийиниң әвзәллиги билән камчилиғи немидә екәнлигини муһакимә қилиңлар.
2. Заманивий илимда К. Линнейниң илмий хизмитиниң йеқимлиқ тәрәплириниң қоллинилишиға мисалларни кәлтүрүңлар.

Баһалаш

1. Немә үчүн К. Ленний әмгиги чиркоға қаршилиқ туғдурмиди? Ж. Б. Ламарк әмгиги динға қарши сүпитидә қобул қилинди? Пикирлишиңлар.
2. Мундақ модель әһвалини ясаңлар: «әгәр мәшиқ нәтиҗиси ирсийлинип берилсә, Йәрдики һаятлиқ қандақ болар еди. Инсанийәт қандақ болатти?

§54. Ч. Дарвинниң эволюциялик илминиң асасий қаидилири

Оқуш мәхсити: эволюция илминиң шәкиллинишидики Ч. Дарвин әмгәклириниң ролини чүшәндүрүш

«Биологиялик эволюция» дегән сөз бирикмисини қандақ чүшинисиләр? Қайси алим әң биринчи җанлиқ организмларниң узақ вақит давамидики өзгәргүчлүги тоғрилиқ чүшәнчини асаслашқа тиришти? Чарлз Дарвин һәққидә немә билисиләр? Ирсийәт вә өзгәргүчлүк дегинимиз немә?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, өткән параграфни тәкрарлаш керәк

Чарлз Дарвин «Эволюция немишкә йүз бериду?» дегән соалға җавап берип, тоғра эволюциялик илимни йәкүнлиди. Эволюциялик илим вуҗутқа кәлгәндин бери, биологиядә эволюциялик принцип бесим, йәни барлиқ кәлгүси йеңилиқлар эволюциялик нуқтида қараштурулиду. Ч. Дарвинниң йеңилиғи боилогия илминиң кейинки тәрәққият җәриянини тәхминлиди. Көпийиш чәксизлиги (санниң мөлчәрдин көплүги) дегинимиз – бу җанлиқ организмларниң дәл мошу һәқиқий шараитларда тирик қалалайдиған әвлатларни көпирәк ишләпчиқиридиған ортақ хусусийити.

Ч. Дарвин өз нәзәрийисиниң асаслирини «тәбиий хиллиниш арқилиқ түрләрниң пәйда болуши» (1859-ж.) дегән әмгигидә чүшәндүрди. Бүгүнгичә бу әмгәк муһимлиғини йоқатмиди. XX әсирдә ечилған генетикилиқ йеңилиқлар Ч. Дарвин нәзәрийисини дәлиллиди, толуқтурди вә риважландурди. XX әсирниң 20-жиллирида генетика вә классикилиқ дарвинизм билими нәтиҗисидә синтетикилиқ эволюциялик илим шәкилләнди. Ирсийәт қанунлирини инавәткә елип, эволюция қанунийәтлирини қараштуруш ғайисини С. С. Четвериков ейтти. Ч. Дарвинниң асасий әмгиги – у эволюцияниң муһим үч сәвәвини (һәрикәтләндүргүчи күчлирини) еник ейтти:

Чарлз Дарвин
(1809–1882)

1) һаятлиқ үчүн күрәш;
2) тәбиий хиллиниш;
3) ирсий өзгәргүчлүк.

Җанлиқ организмларниң умумий хусусийәтлириниң бири – ошуқ сан. Бу – җанлиқ организмларниң һәқиқий мошу шараитта тирик қалидиғанлиридин көпирәк әвлат қалдуруш хусусийити. Чәксиз көпийишкә көп мисал кәлтүрүшкә болиду.

Бир лалә ғозигидә тәхминән 3 000 уруқ болиду. Әгәр уларниң һәмммиси өсүп, мәһсулат бәрсә, кейинки жили биз: 3000 х 3000 =9 000 000 уруқ алимиз. Үчинчи жили уруқ мөлчәри: 9 000 000 х 3000= 27 000 000 000 болиду. Шундақ қилип, әгәр бир лалә өсүмлүгиниң әвлади йоқимайду дәп һесаплисақ, 5 жилдин кейин сәйәримиздә лалидин башқа бирму өсүмлүк өсидиған йәр қалмас еди. 100 – 200 уруғи бар мамкап үчүн 9 жилдин кейин, мошунлақ әһвал йүз бериши мүмкин.

Мошуниңдәк мисал сүпитидә өй чивинини алайли. Қолайлиқ шараитта у тәхминән һәр 20 күндә 120 тухум салиду. Статистика бойичә тухумларниң йеримидин анилиқ йетилиши керәк. Мошу анилиқларниң тухум селиш иқтидари 20 күндин кейин пәйда болиду. Аддий һесаплашларни жүргүзсәк: бир чивинниң барлиқ әвлади 100% толуқ тирик қалди десәк, уларниң сани 5,5 айда (апрельдин сентябрьғичә) 335 923 200 000 000 болиду. Бир чивин тениниң узунлуғи 5 мм екәнлигини инавәткә елип, шунчә һашарәтни биридин кейин бирини орунлаштурса, 2 500 млн км-ға йетиду.

Ошуқ сан һадисиси особьлар арисидики риқабәтчиликкә елип келиду. Риқабәтчилик бир организм қандақту бир йәрдә йеңидиған, йәни тирик қалидиған, бир организм йеңилип, йоқайдиған һаятлиқ үчүн күрәштә ениқлиниду. «Һаятлиқ үчүн күрәштә күчлүк особь тирик қалиду», – дәп

пат-пат ейтилиду. Бу дурус әмәс. Мәсилән, ақ ейиқ тән күчи җәһәттин ләмләм-тахтахтин наһайити күчлүк. Бирақ ақ ейиқ чөлгә барса, ләмләм-тахтахни «йеңип», тирик қелиши натайин. Мундақ йәкүн әқилгә мувапиғирақ: «Һаятлиқ үчүн күрәштә әтрап муһит шараитиға яхши маслашқанлар тирик қалиду».

Һаятлиқ үчүн күрәш тәбиий хиллинишқа елип келиду. Дарвин хиллинишни муһим эволюциялик амил, йәни эволюцияниң асасий сәвәви дәп һесаплиди. Дарвинниң эволюциялик нәзәрийисини яки дарвинизмни *тәбиий хиллиниш нәзәрийиси* дәп атайду. Хиллашқа бағлиқ тарихий вақитқа маслашқан особьларла тирик қалмайду, яхши маслашқан өсүмлүкләр билән һайванларниң түрлири һәм класслири сақлиниду.

Тәбиий хиллиниш һаятлиқ үчүн күрәш нәтиҗиси болуп һесаплиниду. У мошу йәр билән вә вақит билән чәкләнмигән. Бу мошу пәйттики икки особьниң һәқиқий риқабәтчилик мунасивитила әмәс. Ч. Дарвин: «Хиллаш һәр секундта вә бирлишип һәрикәт қилиду», – дәп язди. У һәрбир организмға айрим вә пүткүл һаятлиққа биллә тәсир қилиду.

Бактерия түридә пәйда болған һаятлиқ пәқәт һаятлиқ үчүн күрәш билән тәбиий хиллиниш тәсиригә учриди дәп ойлайли. У чағда бактерияләрниң ичидә әң яхшилири тирик қелип вә маслашқанларниң ичидики яхши маслашқанлири әвлат қалдурар еди. Эволюция мошуниң билән түгимәй, һаятлиқта әң яхши вә ейтарлиқ маслашқанлири қалар еди.

Өзәңларни тәбиий хиллиғучи ролида тәсәввур қилиңлар. Бир почақтин әң яхши, йоған вә сақ уруқни таллидиңлар. Уларни тикип, мошундақ нуқсансиз, ата-анисиниң дәл көчәрмиси болуп һесаплинидиған әвлат алдиңлар. Почақниң башқа түри силәрдә йоқ. Хиллаш җәриянида әвлат қалдурмай һаятлиғини тохтатқанлар эволюция үчүн бирә-тола йоқиған вә көпийишкә әнди қатнишалмайдиған түрләр. Силәр хиллавалған уруқларниң «нәврилири» әждади охшаш хилланған болди. Мошундақ барлиқ авлатлар чәксиз давамлишивериду. Хиллашқа бағлиқ әң яхши почақ елинди. Бирақ силәр һечқачан башқа нәрсә, мәсилән, рәңги, шәкли яки мөлчәри башқа почақ алмайсиләр.

Өсүмлүкләрни яки һайванларни өсирип көргән адәм һәқиқий һаятта әвлатлири ата-анисиниң дәл көчәрмисидәк болмайдиғанлиғини билиду. Ирсий өзгәргүчлүк охшаш барлиқ җанлиқ организмларниң умумий хусусийити болиду.

Әгәр особь қандақту бир пайдилиқ өзигиришкә учриса (мутацияләр яки комбинацияләр), у һаятлиқ үчүн күрәштә әвзәлликкә егә болиду, тәбиий хиллиншта сақлиниду вә шу түрниң ососбьлириға қариғанда бәк көп һәм һаятлиққа иқтидарлиқ әвлат бериду. Особь өзгәргүчлүк җәриянида мошу шараитта зиян сүпәткә егә болса (ирсий өзгәргүчлүк), униң йоқаш

еһтималлиғи жуқури яки көпийишкә қатнашмайдиған болиду. Нәтиҗидә эволюциялик утуқ – бу көпийиштики утуқ. Эволюция үчүн тарихий жәриян охшаш қандақту бир особь қанчилик яшайдиғанлиғи муһим әмәс. Униң қанчилик көп әвлат қалдуридиғанлиғи, әвлатниң қандақ саниға униң гени билән бәлгүлири берилидиғанлиғи муһим.

М. Е. Салтыков-Щедринниң «Данишмән тәңгәбелик» дегән чөчигини оқусаңлар, қәһримани һәммә нәрсидин қорқуп, өмүрвайәт алаһидә сақлинип, узақ яшиди, бирақ әвлат қалдурмиди. Бу эволюциялик мувәппәқийәтсизликниң, һаятлиқ үчүн күрәшниң йеңилишиниң рошән мисали болуп һесаплиниду.

Мошундақ особьлар арисидики риқабәтчилик һаятлиқ үчүн күрәшкә елип келиду. Мошу күрәш жәриянида әтрап муһит шараитиға әң яхши маслашқан особьлар билән түрләр тирик қалиду вә әвлат қалдуриду. Һаятлиқ үчүн күрәш нәтиҗиси – тәбиий хиллиниш. Һаятлиқ үчүн күрәшниң һәммә түри билән формилириниң жиғиндиси пүткүл тарихий вақит давамида тәбиий хиллиниш асасини тәшкил қилиду. Шундақла ирсий өзгәргүчлүк (мутацияләр яки йеңи бәлгүләр мувапиқлиғиниң комбинацияси) йүз бериду. Пәйда болған организмлар өз әждадидин пәриқлиниду. Хиллаш мошу шараитта ирсий өзгәргүчлүги хелә қолайлиқ особьларни сақлайду. Сүпити начар особьлар һаятлиғини тохтитиду вә (яки) әвлат қалдурмайду. Пайдилиқ ирсий өзгәргүчлүкләр тәдриҗий жанлиқ организмларниң мәлум бир топида сақлиниду. Бирқәдәр әвлатта өзгиришләрниң мошундақ жиғилиши йеңи һаятлиқ формулисиниң, системилиқ топниң (түр, аилә, класс вә б.) пәйда болушиға елип келиду.

Эволюция, ирсийәт, өзгәргүчлүк, һаятлиқ үчүн күрәш, тәбиий хиллиниш, ошуқ сан, ирсий өзгәргүчлүк, мутация.

Билиш вә чүшиниш

1. Тәбиий хиллиниш дегинимиз немә?
2. Эволюцияниң үч сәвәвини атаңлар.

Қоллиниш

1. Тәбиий хиллиниш билән ирсий өзгәргүчлүкниң арисидики мунасивәтни еniқлаңлар.
2. Немишкә бизниң сәйаримиздики жанлиқ организмлар риқабәткә чүшиду? Чүшәндүрүңлар.

Тәһлил

1. Бир түр особьлириниң вә түрләрниң генетикилиқ хилму-хиллиғи немигә елип келиши мүмкин? Мисалларни кәлтүрүп, дәлилләңлар.

2. Мундақ һадисиниң әһмийитини баһалаңлар: «әгәр Ч. Дарвин вә униңдин кейинки барлиқ алимлар эволюцияниң сәвәплирини чүшәндүрмисә, немә болар еди? Һаятлиқ формулириниң мурәккәплишиш җәрияни тоғрилиқ җәмийәт пикри қандақ болатти?

Синтез

1. Өзгәргүчлүк болмиса, (пәқәт күрәш билән тәбиий хиллиниш болса), эволюция җәрияни әмәлгә ашаттиму?
2. Мундақ әһвал моделини түзүңлар: «Сериқ ширлар жүпиниң әвладида 3 мөшүкниң бири ақ туғулди. Бу немигә мисал болуп һесаплиниду?»

Баһалаш

1. Җанлиқ организмлар ата-анисиниң санидин ошуқ әмәс әвлат әкәлсә, һаятлиқ шараити қандақ өзгирәтти? Һаятлиқ сақлинамду? Эволюция болуши мүмкинму?
2. Муһакимә қилиңлар: «Өзгәргүчлүк болса, ирсийәт болмиса, эволюция җәрияни болуши мүмкинму? Йәни барлиқ йүз беридиған (мутация, комбинация вә модификация җәриянида) өзгиришләр ирсийәтсиз тәриплимигә егә болар еди.

§55. Эволюцияниң заманивий нәзәрийисиниң пәйда болуши

Оқуш мәхсити: эволюция илминиң қелиплишишидики Ч. Дарвин әмгәклириниң ролини чүшәндүрүш

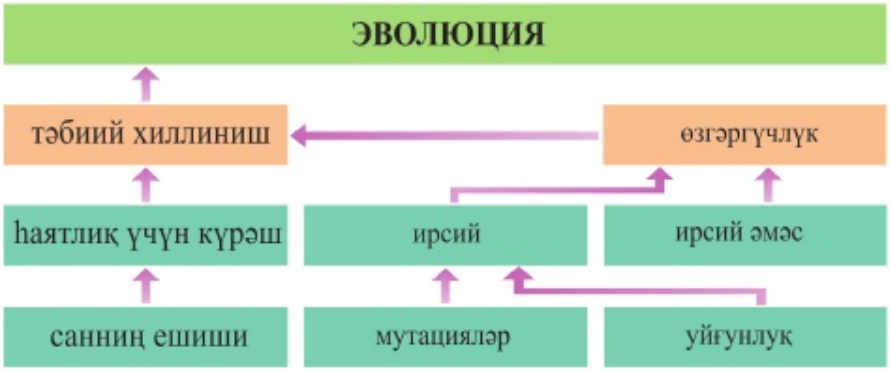
Эволюция немә үчүн йүз бериду? «Һәммә һаятлиқ егиси – эволюция нәтиҗиси» дегән пикир дурусму? Немишкә Г. Мендель тәҗрибилиридә сериқ вә силиқ «ата-анидин» иккинчи әвлат гибридлирида ата-анисиниң һәр иккисигә охшимайдиған тәхминән 6 % йешил вә ғодур-бөдүр «әвлат» пәйда болди?

Мавзуни пухта өзләштүрү үчүн, 54 параграфини тәкрарлаш керәк.

Ч. Дарвинниң асасий әмгиги эволюциялик нәзәрийиниң қелиплишишида әмәс, ***эволюция сәвәплириниң*** ечилиши екәнлигини йәнә бир әскәртимиз.

Эволюция түрниң әтрап муһитқа маслишиши вә пәйдин-пәй мурәккәплишиш җәрияни екәнлигини өз нәзәрийисидә Ж. Б. Ламаркму дәлиллиди. Дарвин эволюция сәвәплирини тоғра чүшәндүрүп бәрди. Шуңа униң биологиядики роли зор.

Униң нәзәрийиси бойичә җанлиқ тәбиәт эволюцияси үч сәвәпкә: биринчидин, һаятлиқ үчүн күрәш вә тәбиий хиллиниш, иккинчидин, ирсий өзгәргүчлүккә бағлиқ йүз бериду (81-рәсим). Һәммә җанлиқ организм



81-рәсим. **Эволюция сәвәплири**

мошу тәвәдә озуқлиналайдиған имканийитидин бәк көп әвлат бериду. Бу һадисә *ошуқ сан* дәп атилиду.

Һәммә җанлиқ организмлар арисида Дарвин ***һаятлиқ үчүн күрәш*** дәп атиған риқабәтчилик вужутқа кәлди. Һаятлиқ үчүн күрәшниң барлиқ түриниң нәтиҗиси тәбиий хиллиниш, йәни бир организмниң тирик қелиши (әтрап муһитқа яхши маслашқан) вә башқа организмниң һаятлиғини тохтитиш (әтрап муһитқа аз маслашқан). **Дарвин тәбиий хиллинишни муһим эволюциялик амил дәп һесаплиди.**

Эволюция билән биллә җанлиқ организмниң ирсий вә өзгәргүчлүк қатарлиқ умумий хусусийәтлири тәминлиниду. ***Ирсийәткә*** бағлиқ әвлат өз әҗдадиниң бәзибир бәлгүлирини сақлайду. Шундиму улар аз әһвалда ата-анисиниң бириниң дәл көчәрмиси болуп һесаплиниду, сәвәви өзгәргүчлүк һадисиси можут. ***Өзгәргүчлүк*** – җанлиқ организмниң өз әҗдадидин қандақту бир бәлгүси бойичә пәриқлинидиған умумий хусусийити. Ирсийәт билән өзгәргүчлүк биллә қараштурулиду. Һәр иккисиниң Дарвин дәвридә илимға намәлум болған молекулилиқ-генетикилиқ механизмлири бирдәк.

Әгәр җанлиқ организмларда мошу шараитта қолайлиқ қандақту бир өзгиришләр пәйда болса, у чағда бу организмлар һаятлиқ үчүн күрәштә әвзәлликләргә егә болуп, тәбиий хиллиниш җәриянида сақлиниду. Мошундақ особьлар наһайити көп әвлат қалдуриду. Һәтта барлиқ әвлат пайдилиқ бәлгүләрни ирсийлинип алмисиму, йеңи пайдилиқ бәлгүләргә егә җанлиқ организмлар һәр әвлатта көпийивериду. Мошундақ бирнәччә вақиттин кейин (еһтимал миңлиған жиллардин кейин) җанлиқ организмларниң йеңи түри вужутқа келиду. Мошу шараитта пайдилиқ һәрхил өзгиришләрни жиғип, бу йеңи түрләрни дәсләпки түр билән селиштурғанда бәк йетилгән болиду.

Әгәр мошу шараитта зиянлиқ өзгиришләр пәйда болса, у чағда мошундақ өзгиришләргә егә организмлар тәбиий хиллиниш җәриянида йоқайду яки сани азийип кетиду. Әтрап муһит шаритиниң өзгиришлиригә тәсир қилип, җанлиқ организмлар «қайтидин маслишишиду».

Сүнъий хиллаш җәриянида адәм өзигә пайдилиқ бәлгүләргә егә организмларни мәхсус чеқилаштуридуда, зиянлиқ яки пайдисиз бәлгүләргә егә особьларни көпийиш җәриянидин чиқириветиду. Әлвәттә, сүнъий хиллаш нәтиҗисидә йеңи түрләр әмәс, өсүмлүкләрниң пәқәт йеңи сортлири билән һайванларниң йеңи нәсли түзүлиду. Шундиму сүнъий хиллаш җәрияни тәбиий хиллиништин хелила тез йүз бериду. Униң нәтиҗилири 3 – 4 әвлаттин кейин көрүниду. Бу адәмгә лазим бәлгүләргә егә организмларни чеқилаштурғанлиқтин әмәлгә ашиду. Қалған барлиқ организмлар йоқайду яки көпәйтилмәйду. Сәвәви һечким аз сүт беридиған калини яки мевә бәрмәйдиған дәрәқни мәхсус өсәрмәйду. Әксинчә улардин тезирақ қутулушқа алдирайду.

Дарвин нәзәрийисиниң «камчилиқлири». Бу мавзучидә тәбиий хиллиниш нәзәрийисиниң хаталири әмәс, униң «камчилиқлири» қараштурулиду. Дарвинниң дәвридә биология илминиң мәлуматлири йетәрсиз болди. Улар бәлгүләрниң ирсийәтлинип берилиш механизмлири тоғрилиқ ейтишқа имканийәт бәрмиди. Шундақтиму Г. Мендель өзиниң әҗайип йеңилиқлирини 1865-жили ачсиму, улар кәң тонулмиди. У 1884-жили вапат болди. У 1901-жилдин башлап Г. Мендель бәлгүләрниң ирсий қанунийәтлири тоғрилиқ йеңи илим – ***генетикиниң асасини салғучи*** болуп һесапланғанлиғини билмәй кәтти. Дарвинниң дәвридә һечқандақ алим қандақту бир өзгиришниң кәлгүси әвлатқа қандақ вә немә үчүн берилидиғанлиғини ахириғичә ойлап, дәлилләлмиди. Шундақ қилип, тәбиий хиллинишниң әң ажиз йери пайдилиқ бәлгүләрниң ирсийлинип пәйда болуш вә кейинки әвлатқа берилиш механизмлири болуп қалди.

Заманивий эволюциялик нәзәрийиниң шәкиллинишидики генетикилиқ йеңилиқларниң роли. Илгири силәр бәлгүләрниң ирсийлинип берилиш механизмлири билән генетикилиқ қанунийәтләрни оқуп-билдиңлар. Ирсий бәлгүләрниң материаллиқ тошиғучилири барлиқ җанлиқ организм хромосомисиниң тәркивигә киридиған ДНК молекулиси екәнлигини яхши билисиләр.

Бәзидә ДНКда йезилған генетикилиқ әхбарат өзгириши мүмкин. Әгәр көрүнгән өзгиришләр ата-анисида болмиса, бу – *мутация* болиду. Мутацияниң сәвәплири хилму-хил. Бу ионлиғучи радиация, вируслар, ультрабенәпшә шолилар, тәкрарлиғи жуқури электромагнитлиқ мәйдан, бәзибир химиялик маддилар (униң ичидә дорилиқ препаратларму) вә б. болуши еһтимал. Мутация ақиветидин пәйда болған өзгиришләр һәрқачан тәсадипи. Улар бири ойлап тапқан өзгиришләргә қариғанда, ДНКни қайтидин көчирип язғанда (репликация яки өзини-өзи көчириш) кәткән

«хатаға» охшайду. Шуңа мутацияләрниң көпи (99 % дин ошуғи) зиян һесаплиниду, бирақ пайдилиғиму учришиду.

Муһими бирчағда ДНКниң өзгириш түридә пәйда болған мутацияниң әнди йоқимайдиғанлиғини чүшиниш шәрт. У көпәйгәндә кейинки әвлатқа берилидиған болиду. ДНКда пәйда болған өзгиришләр һүҗәйрилиридә ДНКниң мутацияләнгән молекулиси бар особь тирик чағда «суюлмайду» вә өз-өзидин йоқап кәтмәйду.

Әгәр мутация җәриянида мошу әтрап муһит шараитида пайдилиқ йеңи өзгиришләр пәйда болса, мутант-особьлар хиллиниш арқилиқ сақлиниду. Улар мошу пайдилиқ мутациягә егә вә мошу пайдилиқ хусусийәтлири можут хелила көп әвлат қалдуриду. Әгәр особь зиян мутацияләрни алса, улар йә йоқайду, яки уларниң әвлатлириниң сани хелила азийиду.

Заманивий *синтетикилиқ эволюция нәзәрийисиниң* шәкиллинишидә бирнәччә алим зор роль ойниди. Биринчиси генетик-эволюционист **С.С. Четвериков** (1880 – 1959) болди. 1926-жили у дәсләп генетикилиқ механизмларни инавәткә елип, эволюция җәриянини чүшәндүрди. 1930-жили инглиз тәтқиқатчиси **Р. Фишерниң** «Тәбиий хиллинишниң генетикилиқ нәзәрийиси» намлиқ әмгиги йоруқ көрди. Фишер бир илимға генетика билән дарвинизм утуқлирини бириктүрди, шундақ қилип, синтетикилиқ эволюция нәзәрийисини дәлиллиди. XX әсирниң оттурисида америкилиқ алим **Дж. Симпсон** билән инглиз алими **Дж. Хаксли** өз әмгәклиридә тәбиий хиллиниш мутациягә қариғанда эволюция җәриянининиң бәк муһим амили екәнлигини көрсәтти. Шундақ қилип, улар Ч. Дарвин ғайилириниң дуруслуғини йәнә бир қетим дәлиллиди.

Һаятлиқ үчүн күрәш, ДНК, тәбиий хиллиниш, ошуқ сан, өзгәргүчлүк, ирсийәт, мутацияләр, синтетикилиқ эволюция нәзәрийиси.

Билиш вә чүшиниш

1. Ч. Дарвинниң пикричә, эволюцияниң асасий сәвәвини ейтип бериңлар.
2. Ч. Дарвин бойичә, эволюция сәвәплирини атап чиқиңлар.

Қоллиниш

1. Эволюция җәриянидики ирсийәт билән өзгәргүчлүкниң роли қандақ?
2. Немишкә тәбиий хиллиниш һаятлиқ үчүн күрәшниң ақивәтлири болуп һесаплиниду? Униң эволюция җәриянидики роли қандақ?

Тәһлил

1. Эволюцияниң һәрикәтләндүргүчи күчлири өз ара қандақ бағланған?
2. Немишкә әтрап муһит шараитиға бағлиқ җанлиқ организмларниң пәйдин-пәй йетилиш җәрияни әмәлгә ашиду?

§56. Һаятлық үчүн түричилик, түрарилық, абиотикилық күрәш

Оқуш мәхсити: организмларниң маслишишчанлиқтики тәбиий хиллинишниң ролини тәрипләш

Һайванлар яки өсүмлүкләр арисидики риқабәтчиликкә мисал кәлтүрәләмсиләр? Һаятлық үчүн күрәш яки тирик қелиш үчүн күрәш тоғрилық немә билисиләр? Немишкә җанлық организм арисида риқабәт яки күрәш йүз бериду? Немә үчүн барлық җанлық организмлар «инақ» яшимайду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, өткән параграфни тәкрарлаш керәк.

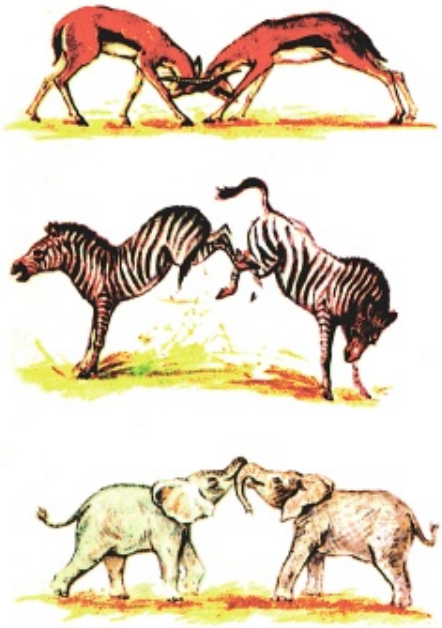
Ч. Дарвин *һаятлық үчүн күрәш* бир-бирини инкар қилидиған икки сәвәп ақивәтлири болуп тепилди дәп һесаплиди:

1) җанлық организмларниң чәксиз көпийиш иқтидари;

2) тәбиий ресурсларниң чәкликлиги.

«Күрәш» особьларниң бирини сиқип чиқиришқа елип келидиған, беваситә әмәс тоқунуши. Бу – җанлық организмларниң өз ара ярдими, пассив риқабәтчилиги, симбиозлуқ мунасивәтниң барлық спектридин ибарәт пүткүл мурәккәп мунасивәтниң комплекси. Әнъәнивий рәвиштә һаятлық үчүн күрәшни үч: түричилик, түрарилық вә абиотикилық күрәшкә бөлиду.

1. Түричилик күрәш бир түр особьлири арисида йүз бериду. Мошундақ күрәш түригә буғиларниң яки башқа һайванларниң күйлиши вә бир түр өсүмлүклириниң қариғай яки арча орминида йоруқ үчүн риқабитини мисалға кәлтүрүшкә болиду (82-рәсим). Түричилик күрәш – наһайити күчлүк күрәш, сәвәви мошу күрәш җәриянида көп особь һаятлиғини тохтитиду. Көплигән сүт әмгүчиләрдә у туғулғичә йүз бериду. Көп әвлатлық җаниварларда (чашқан, ишт) бир туғутида адәттә бирнәччисини туғиду. Уларниң массиси билән мәлчәри бирхил әмәс. Бу эмбрионлық дәриҗидә «туғулған акилири билән һәдилири»



82-рәсим. **Түричилик күрәш**

плацента арқилиқ ана организмидин чүшкән озуқлуқ маддилар үчүн риқабәтлишидиғанлиғини дәлилләйду. Озуқлуқ маддилар көп тегидиған һәм тез йетилидиған әвлади хелила сағлам вә күчлүк болуп туғулушқа имканийити бар.

Туғулғандин кейин, риқабәтчилик жәрияни күчийиду. Мәсилән, бир угидики жүҗиләр «ата-аниси» әкәлгән озуқ үчүн риқабәтлишиду. Һайванларниң бир жүпидә, бир мәвсүмдә әвлади қанчә көп болса, уларниң арисида һаятлиқ үчүн түричилик күрәш шунчә күчлүк болиду. Деңиз чошқиси бир туғутидики өлүм көрсәткүчиниң пайизи туғулған әвлат саниға бағлиқ. Һаятлиғи тохтиған әвлат сани особь сани әң көп туғутида байқилиду. Бундақ механизм особьниң көп болушиға тосалғулуқ қилиду (13-жәдвәл).

13- жәдвәл

Әвлат сани билән уларниң өлүминиң нисбити

Туғулған особьлар сани	2	3	4	5	6
Өлүм-житим %	22%	27%	38%	45%	70%

Мошундақ әһвал һайванлардила әмәс, өсүмлүкләрдиму байқилиду. Демәк, жиддий түричилик күрәш болиду. Бир тәвәдә бир түр қанчә көп болса, күрәш билән өлүм шунчә күчлүк.

Түричилик күрәш тоғрилиқ ейтқанда озуқ, анилиқ, тәвә (территория) үчүн йөнилишни атайду.

Өсүмлүкләрдә жинсий һәмралиқ үчүн күрәш, болупму өзлүгидин чаңлишидиған түрләрдә шәртлик рәвиштә йүз бериду.

2. Түрарилиқ күрәш хилму-хил түр особьлири арисида йүз бериду. Классикилиқ мисалға жиртқуч – қурбан (бөрә – тошқан, мөшүк – чашқан) мунасивити ятиду. Бу – бәк хилму-хил вә көп өлчәмлик өз ара һәрикәтлиниш. Униңға охшайдиған әһвал лазим паразитниң егиси билән мунасивити, йеқин уруқдаш түрләр, мәсилән, саваннидики кейикниң хилму-хил түрлири арисидики риқабәтчилик ятиду. Өсүмлүкләр арисида риқабәтчиликниң мошундақ түри систематикилиқ жәһәттин жирақ топлар (қейин билән қариғай) арисида рошән көрүниду. Мәсилән, орманда йопурмақлиқ вә жиңнәйопурмақлиқ өсүмлүкләр (қариғай билән қейин), пичәнликтә – бир пәллиликләр вә қош пәллиликләр (ятма буғдийиқ билән бедә) арисидики күрәшни кәлтүрүшкә болиду. Һаятлиқ үчүн күрәш охшаш әһвал һаҗәт йеқин уруқдаш түрләр яки түрләр арисида күчлүк йүз бериду дәп һесаплаш қобул қилинған. Сәвәви улар озуқлуқ ресурслар үчүнла әмәс, тәвә үчүнму риқабәтлишиду.

Түричилик вә түрарилиқ күрәшни *тоғра* вә *яндаш* дәп бөлүшкә болиду. *Тоғра күрәштә* особьлар очуқ тоқунушиду. Көплигән һайванлар (ейиқлар, ширлар) тәвә үчүн күришиду. Озуқ йетишмигәндә, мәсилән, щукида яки башқа сәвәпкә (ширлар топида рәһбәр алмашқанда) бағлиқ чоң особьлар өз түриниң яш особьлирини уҗуқтуриду.

Яндаш күрәш очуқ тоқунушсиз йүз бериду. Пәсил қушлири мошундақ риқабәтлишиду. Угилайдиған орун бош болмиса, уларда очуқ тоқунушуш пәйда болмаслиғиму мүмкин. Әң әтигән вә тез қайтқан қишлиғучи қушларға яхши йәр тегиду. Өсүмлүкләрдин түричилик яндаш күрәшкә көп мисал кәлтүрүшкә болиду. Мәсилән, шамал арқилиқ чаңлишидиған түрләр йеник чаңни көпирәк ишләпчиқиридудә, өзиниң чеңи йетәрсиз уруқдашлирини сиқип чиқириду. Һашарәтләр чаңлашқанда чаңлаштурғучи-һашарәтләр үчүн әң җәлипкар гүлләр әвзәлликкә егә болиду.

Һаятлиқ үчүн күрәштә һәрқачан тәсадипилиқ элементи болидиғанлиғини ейтиш керәк. Апәтлик әһвалларму болуши еһтимал. Мәсилән, орман өрти эпицентрида қалған һайванлар эпицентрдин йетәрлик арилиқта болуп, қутқузулған һайванларға қариғанда яхши маслашсиму, мәҗбурий рәвиштә йоқайду. Шундақ қилип, бәзидә яхши маслашқан особьлар һаятлиғини тохтитип, начар маслашқанлири тирик қелип, әвлат бериши мүмкин. Сәвәви овчи әң чоң аңни етишқа, жиққучи әң чоң өсүмлүкни жиғишқа тиришиду, шундақ қилип, тәбиий хиллинишқа қарши хиллашни әмәлгә ашуриду. Бирақ буларниң һәммиси қаидини йоққа чиқармайду: һаятлиқ үчүн күрәштә әң яхши маслашқанлири тирик қалиду.

3. Абиотикилиқ амиллар билән күрәшкә (җансиз тәбиәт билән) организмларниң әтрап муһит билән барлиқ мурәккәп һәм хилму-хил мунасивити ятиду. Бу тәбиий катаклизмида (су ташқини, баш әтияздики үшшүк, узақ вақит қар йеғиш, янартағ газлириниң чиқирилиши вә б.) тирик қелиш үчүн күрәш; тағлиқ наһийидә тәвлүклүк температуриниң кәскин алмишишиға маслишиши; мәвсүмлүк өзгиришкә (йопурмақниң чүшүши, қишлиқ уйқуға кетиш яки түләш) маслишиши; топиниң тозушиға яки униңда қандақту бир элементниң ошуқ миқдарда болушиға, артуқ яки йетәрсиз нәмгә маслишиши вә б.

Шундақ қилип, һаятлиқ үчүн күрәш җәриянида әтрап муһит шараитиға әң яхши маслашқан особьлар тирик қелип, әвлат қалдуриду. Түричилик күрәш күчлүк йүз бериду, башқа икки түри көпинчә уни күчәйтиду. Тәсадипилиқ нәтиҗисидә йеқимсиз бәлгүлири бар барлиқ особь йоқимайду. Уларниң бир бөлиги сақлинидудә, бирнәччә әвлат қалдуриду. Һаятлиқ үчүн күрәш тәбиий хиллинишқа елип келиду.

Эволюция сәвәплири, тұричилик күрәш, тұрарилиқ күрәш, абиотикилиқ амиллар билән күрәш.

Билиш вә чүшиниш

1. Һаятлиқ үчүн күрәш түрлирини тәрипләңлар.
2. «Ошуқ сан» чүшәнчисигә ениқлима бериңлар.

Қоллиниш

1. Һаятлиқ үчүн тұрарилиқ вә тұричилик күрәш сәвәплирини селиштуруңлар.
2. Һаятлиқ үчүн күрәшниң өз ара бир-бирини инкар қилидиған икки сәвәвини атаңлар.

Тәһлил

1. Абиотикилиқ амиллар билән күрәшкәндә немишкә «тәсадипилиқ элемент» тұричилик вә тұарилиқ күрәшкә қариғанда жуқури болуш сәвәплири тоғрилиқ пикирлишиңлар.
2. Тұричилик күрәшниң тез йүз беридиғанлиғини мисал кәлтүрүп дәлилләңлар.

Синтез

1. Эволюциялик жәрияндики «тәсадипилиқ элемент» ролини баһалаңлар.
2. Һаятлиқ үчүн күрәшниң һәммә түри билән эволюциясиниң башқа сәвәплири өз ара қандақ бағланған? Өзләштүргән билимиңларни системиланлар.

Баһалаш

1. Тәбиәттики һаятлиқ үчүн күрәштә адәм йетилдүргән сортлар билән нәсилләрниң имканийити төвән болидиғанлиғини чүшәндүрүңлар.
2. Адәм явайи тәбиәттә қандақ хиллаш жүргүзидиғанлиғини баһалаңлар. У қандақ ақивәтләргә елип келиду?

§57. Эволюциялик жәрияндики өзгәргүчлүк (мутациялик, комбинативлиқ) роли

Оқуш мәхсити: эволюцияниң һәрикәтләндүргүчи күчи сүпитидә өзгәргүчлүкниң ролини тәрипләш

Ч. Дарвин эволюцияниң қайси амилини әң асасий дәп һесаплиди? Тәбиий хиллиниш жәриянида қандақ организмлар тирик қалиду? Өзгәргүчлүк дегинимиз немә? Өзгәргүчлүкниң қандақ 2 типи бар? Модификациялик, мутациялик вә комбинативлиқ өзгәргүчлүк нәтиҗисидә немә йүз бериду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 50-параграфни вә 8-синип дәрислигидин 50-параграфни тәкрарлаш керәк.

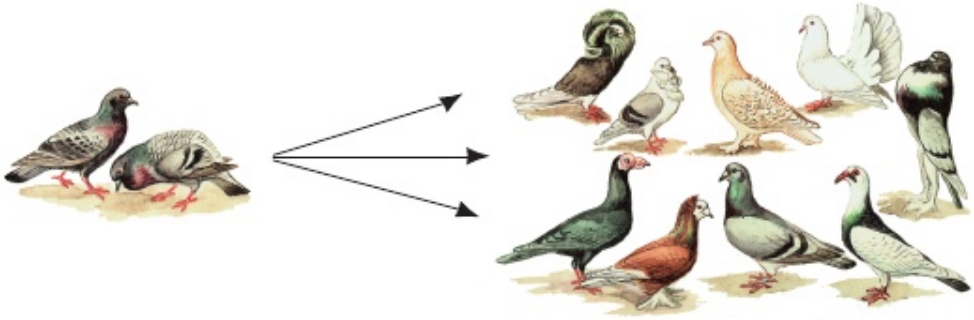
Ч. Дарвинниң эволюциялик нәзәрийиси *тәбиий хиллиниш нәзәрийиси* дәпму атилиду. Хиллаш әтрап муһит шараитиға яхши маслашқанларни сақлайду. Бирақ һәммә организмлар охшаш болса, хиллаш йүз бәрмәс еди. Өзгәргүчлүк һадисисигә бағлиқ организмлар хилму-хил вә индивидуал болуп һесаплиниду. Шуңа *«тәбиий хиллиниш ирсий өзгәргүчлүк асасида йүз бериду»* дегән пикир тоғра.

Ирсий өзгәргүчлүктә особь пәқәт өз уруқдашлиридин пәриқлинипла қалмай, мошу өзгиришләрни әвлаттин-әвлатқа бериду. Өзгәргүчлүкниң бу түри организмниң тамамән йеңи ирсий бәлгүләргә егә болуши мутациягә бағлиқ. У *мутациялик өзгәргүчлүктә* тәсадипи жәриянлар нәтиҗисидә репликация яки мейоз жәрияни бузулғанда йеңи ирсий хусусийәтләр пәйда болиду. *Комбинативлиқ өзгәргүчлүктә* ата-анисида вә уларниң әждадида болған генлар билән бәлгүләр әвлатлирида яңливаштин комбинациялиниду.

Ирсий өзгәргүчлүктин башқа *модификациялик* – ***ирсийләнмәйдиган*** (нәслий әмәс) **өзгәргүчлүк** болиду. Буниңда өзгиришләр ДНК молекулисиға – генлар билән хромосомиларға бағлиқ болмайду. Мәсилән, озуқлуқ маддилар йетишмигәндә особьлар һечқачан йоған болмайду.

Өзгәргүчлүк хиллаш үчүн материал бериду. Өзгәргүчлүк болса, бир түр, жинис вә яш особьлириму бирхил болмайду. Демәк, явайи тәбиәттә бир особьлар яхши, иккинчилири начар маслашқан болиду. Мошундақ хиллаш керәк әмәс бәлгүлири бар особьларни йоқитип, көпийиш үчүн яхши ирсий сүпәтлик особьларни сақлашқа имканийәт бериду (83-рәсим).

Эволюциялик жәрияндики өзгәргүчлүк роли. Модификациялик өзгәргүчлүк эволюциядә қандақту бир муһим роль ойнайду, сәвәви кейинки әвлатлириға берилмәйду. Бирақ бу өзгиришләр наһайити әһмийәтлик. Улар шараит кәскин өзгәргәндә тирик қелишқа сәвәп болиду. Мәсилән, қурғақчилиқ яки кислоталиқ ямғур яққанда өсүмлүкләр йопурмақлирини ташлайду. Өгәр ундақ болмиса, өсүмлүкләр һаятлиғини тохтитар еди.



83-рәсим. **Барлиқ кәптәрләр бир әждаттин таралған**

Ирсий өзгәргүчлүк – эволюцияниң муһим сәвәплириниң бири. Эволюция – йеңи һаятлиқ формилириниң пәйда болуш җәрияни. Бирақ өзгәргүчлүк болмиса, җанлиқ организмлар өзгәрмәтти. Һечқандақ йеңи бәлгү пәйда болматти. Ирсий өзгәргүчлүк хиллаш үчүн материал бериду, тәбиий хиллиниш бу өзгиришләрдин мошу шараитта хелила пайдилиғини «таллавалиду». Ч. Дарвин хиллашни «эволюцияниң муһим амили» дәп атиди. Хиллаш – йөнәлдүргүчи амил дейиш әқилгә мувапиқ. Амма эволюция җәриянинiң өзи ирсий өзгәргүчлүк болмиса, йүз бәрмәйду.

Селекция, чеқилаштуруш, комбинативлиқ вә модификациялик (ирсий әмәс) өзгәргүчлүк.

Билиш вә чүшиниш

1. *Ирсий, ирсий әмәс, комбинативлиқ* вә *модификациялик өзгәргүчлүккә* ениқлиа бериңлар.
2. Өзгәргүчлүк болмиса, эволюция йүз бәрмәйдиғанлиғини чүшәндүрүңлар.

Қоллиниш

1. Эволюциялик мутация ролини селиштуруңлар.
2. Эволюциядики мутация вә комбинация ролини селиштуруңлар.

Тәһлил

1. Айрим особьлар үчүн мутациялик өзгәргүчлүк роли иҗабий вә сәлбий болуши мүмкинлигини мисал кәлтүрүп дәлилләңлар.
2. Популяциядә комбинативлиқ өзгәргүчлүк асасида пайдилиқ бәлгүләр уйғунлуғиниң жиғилиш җәриянини муһакимә қилиңлар.

Синтез

1. Әгәр силәр «хиллаш» ролини атқурсаңлар, материал сүпитидә монета сарийиниң конвейеридин йеңила чиққан 20 тәңгилик тийинларни бәрсә, «әң яхшисини» таллавалаттиңларму? Муһакимә қилиңлар. «Хиллаш» үчүн шараитни қандақ өзгәртиш лазим?
2. Эволюциядики өзгәргүчлүк роли тоғрилиқ эссе йезиңлар.

Баһалаш

1. Эволюцияниң һәрхил сәвәплирини дурус тәртип бойичә орунлаштуруңлар. Силәрниң схемаңларда хиллаш билән өзгәргүчлүк қандақ маслаштурулди? Җававиңларни асаслаңлар.
2. Тәбиәттики ирсий әмәс өзгәргүчлүкниң әһмийитини чүшәндүрүңлар.

§58. Тәбиий хиллиниш, униң түрлири (һәрикәтләндүргүчи вә турақландурғучи)

Оқуш мәхсити: тәбиий хиллиниш ролини эволюцияниң һәрикәтләндүргүчи күчи сүпитидә тәрипләш

Немишкә Дарвин нәзәрийисини көпинчә тәбиий хиллиниш нәзәрийиси дәп атайду? Мошу жәриян давамида қандақ организмлар тирик қалиду? Ошуқ сан вә һаятлиқ үчүн күрәш болмиса, тәбиий хиллиниш йүз бериши мүмкинму?

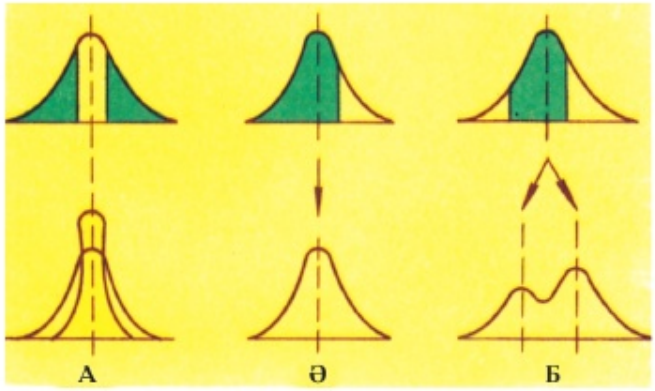
Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, мошу бөләкниң мавзулирини тәкрарлаш керәк.

Тәбиий хиллиниш – эволюцияниң һәрикәтләндүргүчи күчи. Бу Ч. Дарвинниң эволюциялик нәзәрийисиниң мәркизий чүшәнчиси, жанлиқ тәбиәтниң тарихий тәрәққиятиниң асасий һәрикәтләндүргүчи күчи. ***Тәбиий хиллиниш – бу һаятлиқ үчүн күрәшниң нәтижиси, тәбиий популяциядики хелила маслашқан организмларниң тирик қелиш жәрияни.*** Ч. Дарвин: «Тәбиий хиллиниш һәрбир һаятлиқ егиси өз һаятиниң һәммә басқучида учрайдиған қандақту бир органикилиқ вә беорганикилиқ шараитта қолайлиқ өзгиришләрниң пәқәт сақлиниш вә жиғилиш йоли арқилиқ һәрикәтлиниду. Ахирқи нәтижә организмни әтрап муһитқа нисбәтән хелила йетилиш тенденциясидин ениқлиниду» – деди.

Мәсилән, чөлдики зак вә янтақ қатарлиқ өсүмлүкләрниң йилтизи узун (бәзидә 10 метридин ошуқ чоңқурлуққа йетиду), ушшақ қасириқ тәхлит яки түри өзгәргән йопурмақлири, зич қуруқ ғоллири болиду. Бу давамлиқ нәм йетишмигәндә өсүшкә имканийәт яритиду.

Тәбиий хиллинишниң шәрт-шараитлири. Особьларниң ошуқ сани вә униң ақивәтлири сүпитидә һаятлиқ үчүн күрәш тәбиий хиллиниш сәвәплири һесаплиниду. «Тәбиий хиллиниш – умумән сәйаридә маканлайдиған һәрбир жанлиқ организмға айрим һәм барлиқ түргә биллә вә үзлүксиз тәсир қилидиған, һәрбир вақит бирлигидики һаятлиқ үчүн күрәшниң һәммә түриниң жиғинда нәтижиси», – дейишкә болиду.

Тәбиий хиллинишниң тәсир қилиш механизми. Тәбиий хиллиниш мошу шараитта пайдилиқ өзгиришләрни күчәйтип, лазим әмәс, зиян өзгиришләрни йоқитип, ирсий өзгәргүчлүк асасида йүз бериду. Бирақ хиллаш жәриянида айрим бәлгүләр талланмайдиғанлиғини инавәткә елиш керәк. Хиллаш тәсири хелила қолайлиқ бәлгүләр комплексиға егә особьлар яки түрләрни таллашқа қаритилған. Йәни риқабәтчилик жәриянида особьларниң тирик қелишини ениқлайдиған қандақту бир



84-рәсим. **Тәбиий хиллиниш формилири:**
А – турақландурғучи;
Ә – һәрикәтләндүргүчи;
Б – дизруптивлиқ (бөлгүчи).
Жуқурида йешил рәң билән хиллаш һәрикити, особьларниң йоқап кетиши көрситилгән; төвәндә сериқ рәң билән сақлиниш яки тирик қелиши тәсвирләнгән

бәлгүгә әмәс, пүткүл бәлгүләр комплексиға қаритилған. Мәсилән, чирайлиқ гүл чаңлаштурғучи-һашарәтләрни көпирәк жәлип қилиду, демәк, у мошу пайдилиқ сүпәткә егә көплигән әвлат қалдуруши лазим. Бирақ униң йилтизи начар йетилсә вә топидин йетәрлик нәмни алмиса, бундақ өсүмлүкләр гүлиниң чирайлиқлиғиға қаримастин, һаятлиғини тохтитиду. Хиллашниң қандақту бир бәлгүгә нисбәтән қандақ тәсир қилидиғанлиғини күзитишкә болиду. Бирақ бу чағда организмниң башқа барлиқ бәлгүлириму хиллашниң турақлиқ тәсиригә учрайдиғанлиғини инавәткә елиш керәк. Көплигән бәлгүлири охшаш вә бир яки бирнәччә бәлгүси пәриқлинидиған көпирәк, йә азирақ бирдәк организмни хиллаш мошу пәриқлинидиған бәлгүлири бойичә әмәлгә ашидиған болиду.

Тәбиий хиллиниш нәтиҗисигә әтрап муһит шараитиға организмларниң жуқури *маслишишчанлиғи* ятиду. Маслишишчанлиқ хилму-хил болуши мүмкин.

Популяциядә бәлгүниң қандақ көрсәткүчи сақлинидиғиниға бағлиқ тәбиий хиллиниш һәрикәтләндүргүчи, турақландурғучи вә дизруптивлиқ яки бөлгүчи дәп 3 типқа бөлүниду (84-рәсим).

1. Һәрикәтләндүргүчи яки йөнәлдүргүчи хиллаш *қандақту бир йөнилиштә яки қандақту бир чәклик көрсәткүч бойичә оттура нормидин егиши мәжут особьлар әвзәлликкә егә болуп сақлинидиған* йәрдә орун алиду. Мәсилән, көплигән түрләрдә сиртқи паразитларда (пишт, бүргә, каниларда) тән мөлчәрини кичиклитиш үчүн хиллаш жүргүзүлди. Хелила йоған паразитлар тирик қалди, демәк, көплигән әвлат қалдурди. Туяқлиқларда хиллаш жүгрәш илдамлиғиға бағлиқ жүргүзүлди. Илдамлиқ қанчә жуқури болса, жиртқучларға қарши күрәштә, қийинқистақ әһвалларда, мәсилән, өрт вақтида вә б. тирик қелиш еһтималлиғи шунчә жуқури. Мошу мәхсәттә бармақ сани азайди. Жүптуяқлиқларда

(ақбөкән, қарақуйруқ), иккидин, тағтуяқлиқларда (қулан, тарпан, Прежевальск ети) бирдин бармақ қалди.

Өсүмлүкләрдә һәрикәтләндүргүчи хиллаш фотосинтезлиғучи бәтни вә фотосинтез нәтиҗидарлиғини ашурушқа қаритилған. Мәсилән, мохлар, папоротниклар, жиңнәйопурмақлиқлар билән гүллүк өсүмлүкләрдики асасий фотосинтезлиғучи әзалар – йопурмақларни селиштурсақ (уларниң эволюциялик тәртиви мошундақ), уларниң жиғинчақ өлчимини ашуруш тенденциясини көримиз. Иссиқ климатта өсидиған көплигән өсүмлүкләрдә һорландуруш әзаси сүпитидә йопурмақлирини кичиклитиш билән биллә өсүмлүкләрниң башқа бөләклири фотосинтезлинишқа башлайду. Мәсилән, кактус ғоли яки эфедриниң яш шуңлири.

2. Турақландурғучи хиллаш ***оттура көрсәткүчләргә егә особьлар сақлинидиған, чәклик егиш бәлгүлири можут особьлар йоқайдиған йәрдә*** йүз бериду. Мисал сүпитидә борандин кейин тирик қалған қушларни кәлтүрүшкә болиду (тәтқиқатлар XIX әсирдә Англиядә вә XX әсирдә Америкида жүргүзүлди). Боран вә қар яққанда әң жирик вә әң кичик қанатлиқ қушларниң қирилип, оттура қанатлиқ қушларниң тирик қалидиғанлиғи байқалди. Өсүмлүкләрдә турақландурғучи хиллаш көпинчә чечәклигәндә көрүниду. Бу елимиздә өсидиған өрүк, алма, үзүм вә б. бағ өсүмлүклиридә байқилиду. Әтигән чечәкләйдиған дәрәкләр билән чатқанлар әтиязлиқ үшшүккә учриши, әң кәч чечәкләйдиғанлири чаңлишишқа вә уруқлириниң йетилишигә үлгүрмәслиги мүмкин.

Шундақ қилип, турақландурғучи хиллашта оттура турақлиқ нормиси бар организмлар сақлиниду. Хиллашниң турақлиниши түрниң мошу шараитқа яхши маслишишини көрситиду. Турақландурғучи хиллаш тәсиридә болидиған түр, әгәр шараит өзгәрмисә, узақ вақит өзгәрмигән һалда сақлиниши еһтимал. Көрнәклик рус алими, зоолог, эволюционист **И. И. Шмальгаузен** турақландурғучи хиллаш бойичә чоң тәтқиқатларни жүргүзди.

Тәбиий хиллиниш, һәрикәтләндүргүчи вә турақландурғучи хиллаш.

Билиш вә чүшиниш

1. Тәбиий хиллиниш җәриянига еиқлима бериңлар.
2. Хиллаш һәрикитиниң нәтиҗисини қандақ чүшинисиләр?

Қоллиниш

1. Һәрикәтләндүргүчи вә турақландурғучи хиллаш һәрикитиниң нәтиҗисини селиштуруңлар.
2. Тәбиий хиллиниш җәриянининиң әһмийитини чүшәндүрүңлар.

Тәһлил

1. Немә үчүн Ч. Дарвин тәбиий хиллинишни муһим эволюциялик амил сүпитидә һесаплиди? пикриңларни ейттиңлар. Силәр Ч. Дарвин пикри билән келишәмсиләр? Немишкә?
2. Һәрикәтләндүргүчи вә турақландурғучи хиллаш пәрқини мисал кәлтүрүп дәлилләңлар.

Синтез

1. Критерий бойичә хиллашниң тәрипләнгән түрлирини системилаңлар. Селиштуруш критерийлириниң имканқәдәр көп санини тәвсийә қилиңлар.
2. Мәсилән, 50 жилда бир қетим түзүлгән бир түрниң вариациялик әгир сизиғини тәһлил қилип, хиллаш типини ениқлашқа боламду? Баһалаңлар. Жаваviңларни асаслаңлар.

Баһалаш

1. Хиллинишниң мәлум бир түри: а) полиплоидиядә; ә) кәскин өзгәргән шараитта; б) турақлиқ шараитта; в) жиртқучлар яки паразитлар сани ашқанда пәйда болуши мүмкинму? Жававиңларни асаслаңлар.
2. Тәхминән 3 млрд жил илгири яшиған архебактерияләрдә яки 400 млн жилдәк бурун яшиған сериқ чаянларда қандақ хиллиниш түри вә немишкә йүз бериши мүмкин екәнлигини баһалаңлар. Мошу хиллиниш түрини ким тәтқиқ қилди?

§59. Тәбиий хиллиниш нәтиҗисидә маслишишчанлиқ

Оқуш мәхсити: организмларниң маслишишчанлиқтики тәбиий хиллиниш ролини тәрипләш

«Эволюциялик мувәппәқийәт» яки «эволюциялик мувәппәқийәтсизлик» дегинимиз немә? Особьларниң тирик қелишини давамлиқ эволюциялик мувәппәқийәт дәп һесаплашқа боламду? Чөлдә яшаш үчүн тәгидә қандақ маслишишчанлиқ болиду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, мошу бөләк параграфлирини тәкрарлаш керәк.

Маслишишчанлиқ, йәни *адаптация* – җанлиқ организмларниң әтрап муһитниң ениқ шараитида тирик қелишини ашуридиған түзүлүшидики, миҗәз-хулқидики вә физиологиясидики алаһидиликләргә егә болуши.

Ж.Б. Ламарк җанлиқ организмларниң яшайдиған әтрап муһит шараитиға маслишишқа мәҗбур екәнлигини байқиди. Ч. Дарвин нәзәрийисидә «маслишишчанлиқ» чүшәнчиси риваҗлинип, толуқтурулди. Һәрбир организм тәбиий әтрап муһиттин имканқәдәр пайда елишқа вә униңға

қариму-қаршилиққа чүшмәсликкә интилиду. Барлиқ җанлиқ орагнизмларниң вәзиписи – һаятлиқ үчүн күрәш имканқәдәр өткүр болмайдиған өзиниң экологиялик орнини тепиш. Шундақ қилип, *эволюция нәтиҗилириниң бири – җанлиқ организмларниң әтрап муһит шараитиға маслишишчанлиғи.*

Әтрап муһит – өз ара мурәккәп һәрикәтлинидиған вә бир-биригә тәсир қилидиған пүткүл җанлиқ вә җансиз нишанлар комплекси. Орманда маканлайдиған тошқан өсүмлүкләр билән вә түлкә билән беваситә һәрикәтлиниду. Бирақ топа билән, топа нәмлигиниң мөлчәри билән яндаш (өсүмлүкләр арқилиқ) һәрикәтлиниду. Һәрқандақ һайван вә өсүмлүк маслишишчанлиққа мисал болуп һесаплиниду. Маслишишалмиған организм һаятлиғини тохтитиду. Мәсилән, чөл өсүмлүклириниң йопурмақлири ушшақ яки түри тикәнгә өзгәргән. Бу һорлинишни қисқартишқа, нәмни сақлашқа сәвәп болиду. Көплигән һашарәтләрниң рәңги әтрап муһитқа бекинда. Һарам чөпләрниң рәңги билән шәкли көпинчә мәдәний өсүмлүкләргә охшайду. Организмларниң маслишишчанлиқ йөнилиши көп.

1. Озуқлуқ ихтисаслишиш – һайванларниң көплигән түрлири озуқниң йетишмәслигидин вә һаятлиқ үчүн түричилик күрәшниң күчийишидин особьларниң бираз бөлигиниң йеңи озуқ мәнбәсигә өтүшигә бағлиқ пәйда болди. Мошундақ чоң чимчиқ (синица) йоған һашарәтләр билән озуқлиниду. Көк чимчиқ (лазоревка) дәрәқ қовзиғиниң астидики ушшақ һашарәтләр билән озуқлиниду. Пөпүклүк чимчиқ жиңнә йопурмақлиқларниң уруқлирини йәйду. Гаичка мөлчәри оттура һалдики һашарәтләрни вә б. йәйду. Шундақ қилип, чимчиқларниң хилму-хил түрлири бир-биригә тосалғулуқ қилмай, бир дәрәктә яшалайду.

2. Климатқа маслишишчанлиқ. Пәвқуладдә тәбиий шараиттики һаятлиққа бағлиқ организмларда кән даирилик маслишишчанлиқ пәйда болди. Шималдики һайванлар билән өсүмлүкләрниң соққа, чөлдики

85-рәсим. **Криптикилиқ рәң**

һайванлар билән өсүмлүкләр нәмниң йетишмәслигигә һәм жуқури температуриға маслишишчанлиғини айрим қараштурушқа болиду.

3. Қоғдиниш рәң. Қоғдиниш рәңниң асасий 3 типини: *пүркәнгүчлүк* (маскировка), *мимикрия* вә *демонстрацияни* бөлүп көрситишкә болиду. Бәзибир муәллипләр пүркәнгүчлүк рәң билән мимикрияни бөлмәйду.

Пүркәнгүчлүк рәңгә:

1) криптикилиқ рәң – әтрап фон рәңгидәк болуши (85-рәсим);

2) бөлүп көрсәткүчи рәң – туташ тән тәсвири йоқайду (зебрилар билән йолвас тенидики тилимчилар; ала-чипар леопардлар билән буғилар);

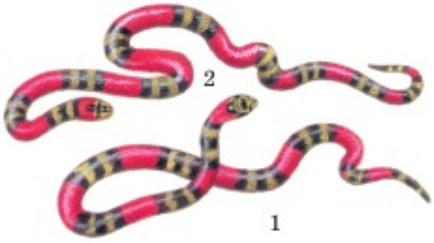
3) көләңгигә қарши йошурун рәң – йоруқ билән көләңгә охшаш болиду (көплигән белиқларниң қосиғи очуқ, дүмбиси қоңур рәңлик болиду).

Мимикрия (жәлип қилғучи охшашлиқ) – қоғдалмиған һайван яки өсүмлүк жансиз нишанға, шундақла яхши қоғдалған яки йейишкә ярамсиз организмға охшайду (86, 87-рәсимләр). Мәсилән, явайи чивинниң рәңги чақидиған пәрдәқанатлиқлар – явайи һәрә, һәсәл һәриси вә түклүк һәрә рәңгигә охшаш боялған. Қара-ала лайхорәк тухуминиң рәңги билән шәкли шехилташқа, атбашбелиқ водоросльға охшайду.

Өсүмлүкләрдиму мимикрияниң байқилишиға мисалларни кәлтүрүшкә болиду. Мәсилән, һашарәтхорлуқ росянкиниң овлиғучи аппаратлири һашарәтләрни жәлип қилидиған әжайип гүлләргә охшайду. Бәзибир орхидеяләрниң гүллири чаңлаштурғуч-анилиқ һашарәтләргә рәңги вә шәкли жәһәттинла әмәс, пуриғи бойичиму охшап кетиду. Мошундақ охшашлиқ арқилиқ жәлип қилинған атилиқ бу өсүмлүкниң чеңини тошуйду.

Демонстрация – бу рәқибини үркитиш яки аварә қилиш усули. Асасән бу қариму-қарши дағлири яки башқа рәсимлири (ханқизи, һәрбийчә клоп) бар очуқ түслүк рәңләр (88-рәсим). Мәсилән, кобрилар билән қулақлиқ вә

86-рәсим. **Кепинәк (1) билән зиңилдақ чивин (2) явайи һәригә охшайду (3)**



87-рәсим. **Зәһәрсиз америкилиқ сериқ баш илан (уж) (1) марҗан зәһәрлик илиниға (2) охшайду**

88-рәсим. **Таракан (1) ханқизиға охшайду (2)**

89-рәсим. **Ховуп туғдуруватқан қулақлиқ дүгләкбаш кәсләнчүк**

дүгләкбашлиқ кәсләнчүкләр капюшонини чоңайтип үркитиду (89-рәсим). Қумлуқ дүгләкбашлиқ кәсләнчүкләр башқа көплигән түрләргә охшаш демонстрация вә пүркәнгүчи рәңни уйғунлаштуриду. Уларниң дүмбиси қум рәң, қосиғи очуқ йешил рәңдин көк түскичә болиду. Әгәр дүшмини һуҗум қилғанда, пүркәнгүч рәң ярдәмләшмисә, улар оңдисиға еғинап чүшүп, чөлниң түс гаммисиға хас әмәс очуқ рәңлик қосиғини көрситиду. Әгәр ховуплуқ яки йейишкә яримайдиған бирнәччә түр бир-биригә охшиса (чақидиған пәрдәқанатлиқлар, ханқизи, һәрбийчә клоп), у чағда улар *мимикрия чәмбирини* түзиду дәп ейтиду (88, 89-рәсимләр).

4. Гүллүк өсүмлүкләрниң чапрас чаңлишишқа маслишишчанлиғи. Көпийиш әзаси сүпитидә гүлниң пәйда болушиға бағлиқ уруқлуқ өсүмлүкләрдә комбинативлиқ өзгәргүчлүк дәриҗиси җиддий ашиду. Өсүмлүкләр шамал, һашарәтләр, су, һайванлар арқилиқ чаңлишидиған болуп бөлүниду. Өзлүгидин чаңлишидиған түрләрдә чаңлишиш вә уруқлиниш йепиқ гүл ичидә йүз бериду.

Шамал арқилиқ чаңлишидиған өсүмлүкләрниң гүли адәттә аддий, йопурмақлири чиқмай туруп чечәкләйду (қарияғач, зәрәң, терәк) вә көплигән ушшақ йеник чаң түзиду. Су өсүмлүклири чеңини су арқилиқ тарқитишқа маслашқан. Уларниң чаң қаплирида үзгүчлүгини ашуруш үчүн һава бошлуғи болиду. Гүллириниң түзүлүши көплигән гүлтаҗилири вә гүлтаҗә йопурмақчилири арқилиқ өткәндә чаңлири анилиғиға қаритилғандәк болиду. Һашарәтләр арқилиқ чаңлишидиған өсүмлүкләр сөзсиз гүллүк өсүмлүкләр арисида бесим. Бу әһвалда *коэволюция* (генетикилиқ җәһәттин бағланмиған икки түрниң бирләшкән эволюциялик өзгиришлири), йәни өз ара һәрикәтлиниш нәтиҗисидә бирләшкән эволюция мисалини байқаймиз. Һашарәтләр – сәйяримиздики әң көп тарқалған һайванлар. Гүллүк өсүмлүкләр – әң йүксәлгән, сани көп вә хилму-хил түрлүк өсүмлүкләр топи. Улар һашарәтләрдин түр сани, тарқилиш дәриҗиси бойичә аз болсиму, гүллүк өсүмлүкләр һазир

имканқәдәр биологиялик тәрәққиятни бешидин өткүзмәктә. Һашарәтләр билән гүллүк өсүмлүкләрниң биологиялик тәрәққият сәвәви көп. Униң ичидә асасийи сүпитидә эволюцияни ейтишқа болиду.

Маслишишчанлиқниң башқиму көплигән түрлири моҗут. Мисал сүпитидә мундақ түрләрни кәлтүрүшкә болиду:

– туташ орагнизм тени шәклиниң (камбала, дельфинлар) яки униң айрим бөләклири билән әзалириниң өзгириши;

– иссиқ рәтләшкә маслишиши;

– мәһсулдарлиғи жуқури;

– әвладиға ғәмхорлуқ вә б.

Маслишишчанлиқ нәтиҗисидә һәрбир түр әтрап муһитниң мошу еник шараитида яшишини асанлаштурған сүпәтләр билән хусусийәтләргә егә болди. Әгәр һәр түрлүк қушниң (күндүзлүк жиртқучлар, страус, пингвин, сақиқуш, фламинго, ғаз тәхлитләр вә б.) пути билән тумшуғини алсақ, уларниң өзлири маканлайдиған шараитқа маслашқанлиғиға асан көз йәткүзисиләр. Ч. Дарвин маслишишчанлиқ дәп мәхсәткә мувапиқ нисбий уйғунлуқни чүшәнди. Шуңа суниң чоқур қәвитидә яшайдиған организмларниң көпиниң териниң шәкли учлуқ (акула, дельфин вә устиханлиқ белиқлар), суниң тегидә яшайдиған организмлар япилақ шәкиллик (камбала, скат, деңиз юлтузи) болиду. Охшаш шараитта яшаш нәтиҗисидә түзүлүшиниң имканқәдәр охшаш болушиға колибри билән колибри кәзгүч кепинәкни мисал сүпитидә кәлтүрүшкә болиду. Бу қуш билән кепинәк бир тәвәдә яшапла қалмай, охшаш өсүмлүкләрни чаңлаштуриду. Әгәр улар гүлниң үстидә учуп-қонуп жүрсә, уларни пәриқләш қийин. Шундақ қилип, *маслишишчанлиқ һаятлиққа иқтидарини ашуруп, биологиялик тәрәққиятқа елип келиду.*

Нисбий маслишишчанлиқ. Барлиқ маслишишчанлиқ нисбий һалда болиду, йәни пәқәт шәкилләнгән шараиттила яхши йүз бериду. Йешил чекәткә (зеленые кузнечики) чөп сарғайғичә серик чекәткигә қариғанда яхши маслашқан. Чөп сарғайғанда улар қушларға яхши байқилидиған болиду. Ақ тошқан қишлиғи қардин анчә байқалмайду, бирақ дәрәқләрниң қоңур фонида яхши көрүниду. Муһит шараити өзгәргәндә әң яхши маслишишчанлиқ пайдисиз яки һәтта зиян болушиму еһтимал. Мәсилән, сәйяридә климат йетәрлик һалда нәм болса, қош маканлиқлар бесим болиду. Уларни қурғақ һәм иссиқ климатқа яхши маслашқан йәр беғирлиғучилар алмаштуриду. Бирақ күн совуғанда уларниң маслишишчанлиғиму ярамсиз болуп қалди. Кейин иссиқ қанлиқлар – қушлар билән сүт әмгүчиләр бесим болди.

Давамлиқ күчлүк шамал чиқидиған аралларда (океанға йеқин йәрдә), қанатсиз һашарәтләр қанатлиқ һашарәтләргә қариғанда әвзәлликкә егә болди. Шуниң билән биллә учуш ховупсиз йәрдә қанатсиз түрниң

һаятлиқ үчүн күрәштә йеңип чиқишқа имканийити йоқ, сәвәви уларни өзлириниң қанатлиқ «уруқдашлири» сиқип чиқириду.

Океан тегидә шарит азирақ өзгәрди. Температура, бесим, суниң тузлуқ тәркиви қатарлиқ вә б. көрсәткүчләр аз-тола турақлинип қалди. Океанда һаятлиқ үчүн күрәштә «қедимқи маканлиғучиларни» сиқип чиқарған йеңи түрләр пәйда болсиму, хелила қедимий түрләр – деңиз юлтузи билән қулулиләр (наутилуслар) яшайду.

Жуқурида ейтқинимиздәк һәрқандақ маслишишчанлиқ нисбий, пәқәт шәкилләнгән шараиттила әвзәлликкә егә болиду. Бирақ шараит өзгәргәндә улар пайдисиз яки һәттә зиян болушиму мүмкин. Әгәр организм қайтидин маслашмиса, у чағда толуқ йоқаш жәрияни йүз бериши еһтимал.

Һаятлиқ үчүн күрәш, өзгәргүчлүк, әтрап муһит, маслишиш, маслишишчанлиқ, нисбий мәхсәтлик, қайтидин маслишиш.

Билиш вә чүшиниш

1. Маслишишчанлиқ дегинимиз немә? Бу чүшәнчә «адаптация» дегән аталғудин пәриқлинәмду?
2. Немә үчүн маслишишчанлиқниң шәкиллинидиғанлиғини чүшәндүрүңлар. Уларниң шәкилләнмәслиги мүмкинму?

Қоллиниш

1. Организмларниң шәкиллиниш сәвәплирини атаңлар.
2. Организмларниң шәкиллиниш әһмийитини чүшәндүрүңлар.

Тәһлил

1. Һайванлар билән өсүмлүкләрниң иссиққа, қурғақчилиққа маслишишчанлиғини муһакимә қилиңлар.
2. Айрим тәжрибәләрга, күзитишиңларға тайинип, организмларниң маслишишчанлиғиға мисал кәлтүрүп дәлилләңлар. Силәр кәлтүргән мисаллардики особьларниң тирик қелиштики роли қандақ?

Синтез

1. Йәрдә һазирқи вақитта начар маслашқан түрләр барму? Муһакимә қилиңлар.
2. «Маслишишчанлиқ һәрқачан нисбий!» дегән көзқарашни баһалаңлар. Жававиңларни асаслаңлар.

Баһалаш

1. Һаятлиқ муһит шараитиниң организм вә униң маслишишчанлиғиға қандақ тәсир қилиду?
2. Әтрап муһитқа мутлақ маслишишчанлиқ боламду? Жававиңларни дәлилләңлар.

№7-*модельлаш*. «Маслишишчанлиқни тәбиий хиллиниш нәтиҗиси сүпитидә тәтқиқ қилиш (кепинәк)»

Тапшуруқлири:

1. Тәвсийә қилинған мәтинни диққәт қилип оқуңлар.
2. Рәсимгә қараңлар.
3. Немә үчүн кепинәкниң рәңги өзгәрди?
4. Тәбиий хиллиниш давамида маслишишчанлиқ җәриянини хуласиләңлар.
5. Әһвални модельлаңлар, әтрап муһит йеқилғу билән қайтидин булғанғанда, кепинәкләрниң рәңги қандақ өзгириду?
6. Рәңләрниң башқа өзгиришлирини молҗалаңлар. Униңға қандақ шараит вә вақиәләр тәсир қилди?

Шараитлар өзгәргәндә организмларға йеңи маслишишчанлиқларни таллап, хиллиниш мәхситигә мувапиқ һалда башқа өлчәмләрни қобул қилишқа тоғра келиду. Бу һадисини кепинәкләрниң индустриялик қара рәңликлиги көрнәклик қилип чүшәндүриду (90-рәсим). Англия билән АҚШтики индустриялик өзгиришкичә кепинәкләрниң тәхминән 85%иниң рәңги очуқ түслүк болди. Кепинәкләрниң қарамту рәңлири өйниң вә дәрәқләрниң фонидин көзгә яхши көрүнди, шундақ қилип, қушларға асан олҗа болуп тепилди. Шундиму санаәт карханилири чиқиндилириниң нәтиҗисидә фон көрүнүши өзгирип, тум қара рәңлик кепинәкләр бесим болди. Әнди очуқ рәңлик кепинәкләргә қолайсиз болдидә, уларниң сани тез (85 %дин 34%ғичә) азийип кәтти. Ахирқи онжиллиқниң өзидила атмосфериға санаәт чиқиндилирини чәкләш һәққидә қәтъий тәдбир киргүзүлгәнликтин, бу әлләрдә очуқ рәңлик кепинәклар сани қайтидин өсти. Бу мисал маслишишчанлиқниң нисбий екәнлигини вә хиллиниш һәрикитиниң өзгириши мүмкинлигини көрнәклик рәвиштә рошән көрситиду, йәни һәрикәтләндүргүчи хиллиниш қариму-қарши тәрәпкә силҗишқа башлайду, мәсилән, очуқ рәңлик кепинәкләрниң сақлинишиниң қарамту рәңлик кепинәкләрниң сақлинишиға қарап силҗийдиғанлиғини көрситиду. Шундақла әксинчә болушиму мүмкин.

90-рәсим. **Таллап маслишишқа мисал – кепинәкләрниң индустриялик қара рәңликлиги**

§60. Түр, униң критерийлири билән қурулмиси

Оқуш мәхсити: түрниң қурулмиси билән критерийлирини тәрипләш

Өсүмлүкләр яки һайванларниң һәрқандақ түрини атаңлар, уларни классификацияләңлар. Ишт билән мөшүк бир түргә ятамду? Организмлар қандақ қаидә бойичә бир түргә бириктүрүлиду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, 7-синип дәрислигидин 8-параграфни тәкрарлаш керәк.

Түр. Түр критерийлири. Түр жанлиқ организмлар системисидики асасий қурулмилиқ бирлик болуп һесаплиниду. 1735-жили К. Линней асасини салсиму, илимда бүгүнгичә бу чүшәнчиниң көпчилик қобул қилған еniқлимиси йоқ. Мундақ заманивий чүшәнчә әқилгә мувапиқ: **түр** – *сиртқи бәлгүлири билән һаятлиқ жәрияни охшаш, бирдәк шараит лазим, мәлум бир тәвәдә топ – популяция көрүнүшидә маканлайдиган, башқа түрләр билән гибрид түзмәйдиган особьлар топи.* «Түр – төрт критерий бойичә охшаш особьлар топи» дәпму ейтишқа болиду.

1. Морфологиялик критерий – әң қедимийи. У узақ вақит асасийла әмәс, бирдин-бир критерий болди. Уни К. Линней, униңғичә вә кейинки барлиқ алимлар қолланди. *Морфологиялик критерий – бу сиртқи вә ички түзүлүштики охшашлиқ.* Бир түр өсүмлүклириниң гүли билән башқа әзалириниң түзүлүши охшаш. Бир түргә ятидиған һайванларниң пәқәт сиртқи түрила әмәс, ички түзүлүшиму охшайду. Уларниң жүриги, өпкиси, мейә вә башқа әзалириниң түзүлүши бирдәк. Бирақ түрни еniқлаш үчүн морфологиялик критерий йетәрлик әмәс. XX әсирдә охшаш түрләр еniқланди. Булар – сирттин очуқ пәриқләнмәйдиған һайванлар яки өсүмлүкләрниң айрим түрлири, уларни селиштуруш асасида ажритиш мүмкин әмәс. Мәсилән, сиртидин пәриқләнмәйдиған пиштниң түрлири һәр түрлүк өсүмлүкләрдә паразитлиқ қилиду.

2. Физиологиялик критерий особьларниң қандақту бир түргә ятидиғанлиғини еniқлиғанда биохимиялик тәһлилләрни қоллинишқа вә физиологиялик параметрларни селиштурушқа асасланған. Мошундақ охшаш түрләр еniқлинип, бөлүнди. Мошу вә генетикилиқ критерийларни қолланғандин кейин, илгири мустәқил түр болуп һесапланған түрләр бириктүрүлди.

3. Генетикилиқ критерий бүгүнки таңда асасий критерий болуп һесаплиниду. Униңға хромосома өлчими, сани вә шәкли, әркин чәкилишиши һәм мәһсулдар әвлат бериши, шундақла көпийиш қәрәли билән уруғиниң йетилиши, күйләш пәйтидики миҗәз-хулқи йәни

көпийишкә (репродукция) иштирак қилғучиниң һәммиси ятиду. Биологиялик репродуктивлиқ йәккилинишкә бағлиқ заманивий түрләр туташ системилиқ бирлик болуп һесаплиниду. Әгәр түрләр өз ара чәкилишалиса, у чағда һәрбир әвлатта көплигән хилму-хил түрлүк гибридлар пәйда болар еди. Репродуктивлиқ йәккилинишниң көплигән механизми можут. Гүллүк өсүмлүкләрниң әждади ортақ, йәкин уруқдаш түрлиридә чаң нәйчисидә чаңниң кириш қәрәли һәр түрлүк болуши мүмкин. Нәтиҗидә натонуш түр спермийи уруқ қапчуғиға чүшүшкә тиришқанда, тухум һүҗәйриси йә конирайду, йә бәк яшириду. Бәзидә натонуш чаң қепи шәкли билән тәркиви бойичә пәриқлиниду, шуңлашқа тамамән өсәлмәйду. Бирақ адәм эксперимент давамида бу биологиялик тосалғулуқни йоқитип, хилму-хил түрни гибридлаш нәтиҗисидә өсүмлүкләрниң сортлирини йетилдүрди. Һайванларда репродуктивлиқ тосалғу хилму-хил рәңгә (тотиқушлар), күйләш дәвридә вә хромосома түзүлүшидики һәм җинис аппаратидики пәриқләргә бағлиқ болуши еһтимал.

Әгәр йеңи һаятлиқ егиси – түрарилиқ гибрид пәйда болса, униң әвлат беридиғанлиғи еник әмәс. Җинис һүҗәйрилири утуқлуқ түзүлүш үчүн мәҗбурий рәвиштә гомологлуқ хромосомилар арисидики бөләкләр алмишиши керәк. Түрарилиқ гибридларда бу әмәлгә ашмайду, улар көпинчә әвлатсиз қалиду, өз җинис һүҗәйрилирини түзмәйду. Классикилиқ түрарилиқ гибридқа хечир (мул) билән хечир ешәк (лошак) ятиду. Бу һайванниң ата-анисиниң бири – ешәк, иккинчиси – ат. Өлчими оттура бу особьлар хелила төзүмчан келиду. Бирақ улар һечқачан әвлат қалдурмайду. Сәвәви ат хромосомилири ешәк хромосомилириға гомологлуқ әмәс. Атниң № 1-хромосомиси ешәкниң № 1-хромосомиси бөлиги билән алмишалмайду, чүнки униңға өлчими вә шәкли бойичә мас кәлмәйду. Мошундақ қалған барлиқ хромосома җүплири мас кәлмәйду.

4. Экологиялик критерий түрниң тарилиш төвәсини, организмларниң мошу түргә һаҗәт тәбиий шараит комплексини қураштуриду.

Тарқилиш типи бойичә барлиқ түрләр чоң 2 топқа бөлүниду. Бир түр чоң тарқилиш төвәсидә, униң пүткүл ареалида бирхил топ болуп тарқилип орунлишиду. Башқа түрниң тарқилиш төвәси йәккиләнгән, бөлүнгән ареалдин ибарәт (91-рәсим). Адәттә у һәрбир еник түрниң қандақ пәйда болушиға вә шәкиллинишигә бағлиқ. Популяция – давамлиқ әркин гибридлишалайдиған, тарқилиш төвәсиниң мәлум бир бөлигидә яшайдиған бир түр особьлириниң топи. Давамлиқ әркин гибридлишиш (100 әвлаттин кам әмәс) һәрбир популяциядә өзиниң алаһидә мутациялири билән *генофонд* дәп атилидиған мутантлиқ әмәс генлириниң

91-рәсим. **Манулниң тарилиш тәвәси**

уйғунлуғини шәкилләндүриду. Нәзәрийилик җәһәттин бир түрниң һәр түрлүк популяция особьлири әркин гибридлинишқа иқтидарлиқ. Бирақ әмәлиятта бу көпинчә мошу популяцияләрни бөлидиған арилиққа яки тәбиий тосқунлуққа бағлиқ йүз бериду. Һәрқандақ түр тәбиәттә популяция көрүнүшидә яшайду. Шуңа түрниң популяциялик қурулмиси тоғрилиқ ейтиду.

Түрни ениқлиғанда қандақту бир критерийни, һәтта бу критерий әң қедимий (морфологиялик) яки асасий (генетикилиқ) болсиму қоллинишқа болмайду. Бир критерийни қолланғанда хата кетиши мүмкин. Түрни ишәнчлик ениқлаш үчүн, пүткүл критерий комплексини қоллиниш керәк.

Түр, системилаш категорияси, бинарлиқ номенклатура, тарқилиш тәвәси (ареал), популяция; түр критерийлири: морфологиялик, физиологиялик, генетикилиқ, экологиялик; охшаш түрләр.

Билиш вә чүшиниш

1. Түр дегинимиз немә?
2. Түрни ишәнчлик һалда ениқлаш үчүн барлиқ өлчәмләрни қоллиниш һаҗәт екәнлигини чүшәндүрүңлар. Уларни атаңлар.

Қоллиниш

1. Түр билән популяцияни селиштуруңлар.
2. Һазир қандақ өлчәмләр асасий болуп һесаплиниду? Немишкә?

Тәһлил

1. Немишкә турарилиқ гибридлар әвлатсиз болуш сәвәплири тоғрилиқ пикриңларни ейтиңлар.
2. Қандақ муһим принцип особьларни популяциягә бириктүридиғанлиғини муһакимә килиңлар.

Синтез

1. Немә үчүн морфологиялик критерий узақ вақит давамида бирдин-бир өлчәм болғанлиғини тәһлил қилиңлар. Уни қоллинишниң йеқимлиқ вә йеқимсиз тәрәплирини ейтиңлар.
2. Қандақ өлчәмләр бүгүнки күндә асасий болуп һесаплиниду? Уни тәрипләңлар.

Баһалаш

1. Немә үчүн физиологиялик өлчәмләрни генетикилиқ өлчәмләр нәтиҗиси дәп санашқа болиду? Пикриңларни ейтиңлар.
2. Әгәр башқа сәйяриликләр адәмни – һәрхил нәсил вә тәвә вәкиллирини биринчи қетим көргәндә уларни бир түргә ятқузаламду вә қандақ бәлгүлири бойичә ятқузиду дәп ойлайсиләр?

§61. «Түртүзүлүш» чүшәнчиси, униң формилири билән механизмлири

Оқуш мәхсити: түртүзүлүш җәриянини чүшәндүрүш

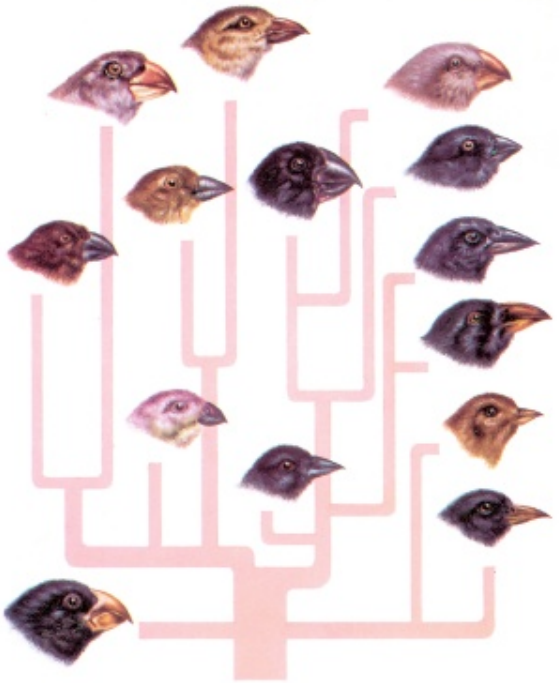
Бир түр особьлириниң һәммиси бир географиялик нуқтиға жиғилиши мүмкинму? Биологиялик репродуктивлиқ йәккилиниш дегинимиз немә? Мисал кәлтүрүңлар. Йеңи түрниң пәйда болуши эволюция нәтиҗиси болуп һесаплинамду?

Мавзуни пухта өзләштүрүш үчүн, өткән параграфни тәкрарлаш керәк.

Йеңи түрниң вә уларниң хелә ушшақ һаятлиқ категориясиниң – түр тармақлири билән популяцияниң түзүлүш җәрияни **микроэволюция** дәп атилиду. Микроэволюция, йәни түртүзүлүш асасида көпинчә йәккилиниш ятиду. Мошу қаидә бойичә түртүзүлүшниң асасий икки: географиялик вә экологиялик типини бөлүп көрситиду. *Географиялик түртүзүлүштә* дәсләпки түрниң тарилиш тәвәси бөлүнгән, йәни униң популяцияси *географиялик җәһәттин йәккиләнгән*. Мәсилән, хелә узаққа созулған қурғақчилиқ ақиветидин Австралия мәркизидә яшаш мүмкин әмәс болди. Бир чағларда тотиқуш түри һәр түрлүк океан қирғиғиа йе-

қин икки тарилиш тәвәси ареалида йәккиләнгән һалда қалған. Материк мәркизидә тотиқуш маканлимиған, өзләштүрмигән чөл болди. Йүзлигән жилдин кейин қурғақчилиқ әслигә кәлтүрүлдидә, тотиқушниң икки популяцияси қайтидин материк мәркизини маканлашқа башлиди, улар әнди биологиялик-репродуктивлиқ жәһәттин йәккиләнгән һалда қалди. Уларниң хромосомилири көплигән мутацияләргә жиғилип, бир-биридин хелила пәриқлинидиған болди. Гибридлишишқа иқтидарлиқ әмәс айрим түрләр шәкилләнди. Көпинчә географиялик жәһәттин аралларда йеңи түрләр түзүлиду, сәвәви араллар материктин вә бир-биридин йәккиләнгән (92-рәсим).

Бәзидә географиялик түртүзүлүш жәрияни – дәсләпки түрниң хелә тәвәсидә тарилиш нәтижиси. Мошундақ қариғайниң икки түри шәкилләнгән. Сибирь қариғийи (дәсләпки түр) жәнубий шәриққә хелила силжидидә, Корей йерим аралиға «олтирақлашти». Кореяниң юмшақ климити Сибирьниң қәтъий, континентлиқ климитидин қаттиқ пәриқләнди. Популяцияләрдә мошу шараитта пайдилиқ мутацияләр жиғилишқа башлиди. Чечәкләш қәрәли, уруқ вә жиңнә өлчими өзгәрди. Пәйдин-пәй (йүз миңлиған жилларда) икки айрим түр: Сибирь вә даур қариғийи шәкилләнди.



92-рәсим. **Галапагосс араллиридики бир әждаттин таралған вьюрокларниң барлиқ географиялик йәккилиниш асасида**
1) Дарвин тәтқиқ қилған вьюрокларниң озуқлиниш алаһидиликлири; 2) дәрәктики жаниварлар; 3) жаниварлар билән дәрәк бихлири; 4) жаниварлар билән дәрәк бихлири; 5) дәрәктики жаниварлар; 6) уруқ; 7) уруқ; 8) уруқ; 9) уруқ вә кактусниң мевиси; 10) жаниварлар билән дәрәкләрниң бихлири; 11) йопурмақлири; 12) кактус, уруқлар; 13) йопурмақлар; 14) ушшақ, териси юмшақ жаниварлар

Экологиялик түртүзүлүш йеңи формилар бир тәвәдә пәйда болиду, йәни тарилиш ареали бөлүнмәйду. Экологиялик түртүзүлүш жәрияни дәсләпки түр популяциясиниң һәр түрлүк муһит шараитиға маслишишидин, уларниң тәдриҗий йәккилинишидин вә мустәқил түр сүпитидә шәкиллинишидин ибарәт. Бу жәриян географиялик йәккилинишкә қариғанда шалаң болсиму, бар. Мәсилән, серик чимчиқниң озуқлуқ ихтисаслишиши бөлүнмигән дәсләпки тарилиш ареалида мустәқил 5 түрниң шәкиллинишгә сәвәп болди (§59. (1) қараңлар).

Көл экосистемисида түртүзүлүшниң мошундақ типиға көплигән мисал кәлтүрүшкә болиду. Сәвәви көл бир географиялик нуқтидин ибарәт. Униң ичидә тәбиий тосқунлуқлар йоқ вә болушиму мүмкин әмәс. Бирақ бир көлниң һәр түрлүк бөлигиниң экологиялик параметрлири хилмухил. Мәсилән, көлниң түвидики вә бетидики су қәвити температуриси һәм химиялик тәркиви бойичә, қирғақ вә мәркизий наһийилири – жанлиқ организмлар мәлчәри вә типи бойичә пәриқлиниду. Уларниң һәрқайсисида – озуқлуқ ресурси алаһидә: биридә – хилму-хил водоросльлар, иккинчисидә – белиқниң икраси билән яш белиқлар болиду. Тәтқиқатчилар 10 миң жилдәк бурун пәйда болған Ланао көлидә (Филиппин) белиқниң дәсләпки бир түридин 5 уруқдашқа ятидиған, 18 йеңи түр пәйда болғанлиғини дәлиллиди.

10 млн жилдин бурун пәйда болған Байкал көлидә (Россия) омуртқисизларниң көплигән эндемик түрлири бар. ***Эндимиклар*** – сәйяридә пәқәт бир йәрдә яшайдиған организмлар. Байкалда пәқәт чаянларниң – биқинчилап үзгүчләрниң тәхминән 250 эндемик түри тәрипләнгән (93-рәсим).

93-рәсим. **Байкал биқин-эндемик үзгүчиләр түрлири**

Мәлум бир түр шәкилләнгәндә түртүзүлүш типлири биллә яки новәтлишип һәрикәтлинип, бир-бирини алмаштуруп, толуқтуралайду.

Түр, тарилиш ареали, маслишишчанлиқ, ирсий өзгәргүчлүк, популяция, микроэволюция, түр тармиғи, географиялик вә экологиялик түртүзүлүш, эндемик.

Билиш вә чүшиниш

1. *Микроэволюция* дегинимиз немә? У қандақ икки йол арқилиқ йүз бериду?
2. *Түртүзүлүш* дегинимиз немә? Немишкә шундақ атайду?

Қоллиниш

1. Дәсләпки түрниң тарилиш ареали билән түртүзүлүш типлири яки микроэволюция йөнилишлири арисидики мунасивәтни еniқлаңлар.
2. Аралдики түртүзүлүш көпинчә қандақ йүз беридиғанлиғини тәрипләңлар.

Тәһлил

1. Географиялик түртүзүлүш қәриянини схема көрүнүшидә тәсвирләңлар.
2. Қандақ эндемик өсүмлүкләр билән һайванларни билисиләр? Мисал кәлтүрүңлар. Уларниң макан орнини атаңлар.

Синтез

1. Популяциядә қандақ сәвәпләргә бағлиқ надир генетикилиқ алаһидиликләр жиғилидиғанлиғини баһалаңлар. Бу қайси вақит дәвридә йүз бериду?
2. Немә үчүн туташ түр әмәс, жүмлидин, популяция *«аддий эволюциялик бирлик»* болуп һесаплиниду? Сәвәплири тоғрилиқ пикриңларни ейтиңлар.

Баһалаш

1. Тәбиәттики микроэволюция қәриянинiң вә айрим организмлар топиниң яшаш әһмийитини чүшәндүрүңлар.
2. Географиялик түртүзүлүш пат-пат боламду яки экологиялик түртүзүлүшму? Жәвавиңларни асаслаңлар. Улар бир түртүзүлүштә бир-бирини алмаштураламду? Баһалаңлар.

АТАЛҒУЛАРНИҢ ҚИСҚИЧӘ ИЗАҺЛИҚ ЛУҒИТИ

Абиотикилиқ амиллар билән күрәш (жансиз тәбиәт билән) – организмларниң әтрап муһит билән мурәккәп һәм хилму-хил мунасивитидин ибарәт: тәбиий катаклизмларда (су ташқини,үшшүк, узақ вақит қар йеғиш, янартағ газлириниң чиқиши вә б.) тирик келиш үчүн күрәш; тағлиқ наһийиләрдә тәвлүклүк температуриниң кәскин өзгиришигә маслишиш; пәсиллик өзгиришләргә (йопурмақниң чүшүши, уйқуға кетиши яки түлиши) маслишиш; топиниң тозушиға яки топида қандақту бир элементниң ошуқ мөлчәрдә болушиға, ошуқ яки нәм тапчиллиғиға маслишиши вә б.

Абсорбция – қандақту бир молекулиларниң мәлум бир "чегарида" жиғилиши.

Азотлуқ асаслар – тәркивигә углеродтин башқа мәжбурий рәвиштә азот кириди ған цикллиқ мурәккәп химиялик маддилар.

Аләмшумул экология – умумий сәйяридикики жанлиқ организмлар билән әтрап муһит шараитини вә өз ара паалийитини тәтқиқ қилидиған илим саһасиниң бири.

Атомларниң биогенлиқ миграцияси – элементларниң жансиз тәбиәттин жанлиқ организмларға (хилму-хил особьларниң һәр түрлүк жисимлири арисидики рәтлик миграция) тәкрар өтүш вә кейин жансиз тәбиәткә қайтиш жәрияни.

Биомасса пирамидиси – һәр түрлүк озуқлуқ дәриҗә организмлар массилириниң нисбити.

Бөрәккә таш торилиш ағриғи – бөрәктә еримайдиған тузлар (кальций оксалатлири-щавель кислотасиниң тузлири) зәрричилириниң шәкиллиниши. Бөрәк пирамидилирида түзүлүп, еримайдиған зәрричиләр бөрәктиму – бөрәк жамидиму (лоханка), сүйдүк йолидиму жиғилиши мүмкин.

Генеалогиялик усул – әждадлири билән башқа қандаш уруқдашлири тоғрилиқ мәлуматларни жиғишқа асасланған әждадини тәһлил қилиш усули.

Генетикилиқ критерий – хромосома мөлчәри, сани вә шәкли, әркин чеқилишиш вә өскүчи әвлат бериш иқтидари, шундақла көпийиш вә уруқниң йетилиш қәрәли, күйләш мижәз-хулқиниң стили, йәни көпийиш билән репродукция бағлиниш инавәткә елинидиған барлиқ критерий.

Гетерозис – гибрид қувитиниң парлиши, гибридларниң мәһсулдарлиғиниң, яшаш иқтидариниң, өскүчлүгиниң вә әң яхши маслишишчанлиқниң ешиши.

Гольджи комплекси – эукариотлуқ һүҗәйриләрниң мембранилиқ әмәс органоиди. Асасән эндоплазмилиқ торда синтезланған маддиларни чиқиришқа бағишланған.

Етәккир (менструация) цикли – бир тухум һүҗәйриси пишип, йетилип, униң овуляцияси (фолликулдин чиқиши), қериши вә йоқиши (әгәр һамилдарлиқ болмиса) вә жинис һүҗәйрисиниң кейинки тухум һүҗәйрисиниң пишип-йетилишигә тәйярлиғи әмәлгә ашидиған дәври.

Жинсий тиркәлгән бәлгүләр – гени жинис хромосомилирида болидиған бәлгүләр. Яхши тәтқиқ қилинған жинис билән тиркәлгән бәлгүләргә дальтонизм вә гемофилия ятиду.

Инсектицидлар – боғумпутлуқларни, асасән һашарәтләрни, шундақла бәзибир канилар билән өмчүкләрни йоқитишқа қаритилған пестицидлар.

Йөнәлгүчи мутагенез – мутация санини аңлиқ ашуруш җәрияни.

Интерфаза – йеңи пәйда болған һүҗәйрә өсүп, бөлүнүшкә тәйярлинидиған дәвир.

Ирсий өзгәргүчлүк – особь өз аилидашлиридин пәриқлинипла қалмай, мошу өзгиришләрни ирсийлинип (нәсилдин-нәсилгә) берилидиған өзгәргүчлүк.

Ирсийләнмәйдиған өзгәргүчлүк – ДНК молекулилири-генлар билән хромосомилар өзгәрмәйдиған өзгәргүчлүк.

Контрацепция – уруқлиниш, йәни һамилдар болуш җәриянining алдини елишқа қаритилған тәдбирләр.

Конъюгация – гомологлуқ хромосомиларниң йеқинлишиши вә чапраслиниш җәрияни.

Кроссинговер – гомологлуқ хромосомиларниң бөләклири билән алмишиш җәрияни.

Қозғиғучи яки йөнәлдүргүчи хиллаш – қандақту бир йөнилиштә яки қандақту бир ғайәт көрсәткүчниң оттура нормисидин еғиған особьлар әвзәлликкә егә болидиған вә сақлинидиған хиллиниш.

Лизосомилар – қандақту бир тәнчини бузғучи, еритқучи йә һәзим қилғучи литикилиқ ферментлар толған мембрана көвүкчилири.

Маслишиш (адаптация) – җанлиқ организм әтрап муһитниң еник шараитида тирик қелишини ашуридиған түзүлүшидики, миҗәз-хулқидики вә физиологиясидики алаһидиликләргә егә хусусийити.

Мейоз – нәтиҗисидә хромосома сани азийидиған вә һүҗәйриләрниң диплоидлиқ һаләттин гаплоидлиқ һаләткә өтидиған һүҗәйриниң бөлүнүш усули.

Микроэволюция – йеңи түрләр билән уларниң хелила ушшақ түричилик категориялири – түр тармақлири билән популяциялириниң түзүлүш җәрияни.

Митоз – бир башланма һүҗәйридин икки яш һүҗәйрә түзүлидиған вә улардики хромосома жиғиндиси өзгәрмәйдиған һүҗәйриниң бөлүнүш усули.

Митохондрияләр – икки мембранидин ибарәт барлиқ эукариотлуқ һүҗәйриләргә хас чоң органоидлар. Митохондриядә һүҗәйрә пайдилинидиған энергияниң көп бөлиги түзүлиду.

Моногибридлиқ чаңлаштуруш – пәқәт бир бәлгү тәтқиқ қилинидиған җәриян.

Морфологиялик критерий – сиртқи вә ички түзүлүшидики охшашлиқ.

Муһитниң қаршилиқ көрситиши – мәлум бир тәвәниң еник популяцияси өсүшини чәкләйдиған иқтидири.

Нефрон – адәм вә башқа омуртқилиқлар бөрәклириниң қурулмилиқ вә хизмәтлик бирлиги; кәңәйтилгән бөләктин – капсула (капилляр түгүнини қоршайдиған) билән әгир өзәкчидин ибарәт.

Нуклеин кислоталири – мономери нуклеотид болуп һесаплинидиған тәртипсиз биополимерлар. Нуклеотид маддиларниң һәр түрлүк үч типидин: азотлуқ асаслардин, бәшуглеродлуқ қәнттин вә фосфор кислотасиниң қалдуғидин ибарәт.

Озуқлуқ дәриҗә – умумий озуқлуқ тизмида мәлум бир орун алидиған организмлар топи.

Пестицидлар – асасән йеза егилик өсүмлүклирини қоғдаш үчүн қоллинилидиған мәхсус чиқирилидиған химиялик маддилар.

Пиелонефрит – бөрәкниң инфекциялик ағриғи. Бөрәк тоқулмилириға патогенлиқ (ағриқ туғдуридиған) бактерияләр кирип, көпийип, нефрон һүҗәйрилириниң яллуғлиниши билән йоқишиға дучар қилиду.

Пластидлар – пәқәт өсүмлүкләргә хас икки мембранилиқ органоидлар. Уларниң ичидики әһмийәтлиги – хлоропласт тәркивидә хлорофилл пигменти болғанлиқтин, фотосинтез җәриянини әмәлгә ашуриду.

Полиплоидия – йөнәлгән мутагенез нәтиҗисидә особьларда хромосома саниниң һәссиләп ешиши.

Популяция – мәлум бир тәвәдә узақ вақит яшиған бир түр особьлириниң топи (оттура һалда 100 әвлаттин кам әмәс). Популяция һалитиниң әң муһим көрсәткүчлири – сани, мәһсулдарлиғи, өсүш сүръити, зичлиғи вә б.

Репродуктивлиқ (биотикилиқ) потенциал – җанлиқ организмниң популяциялик экологиядә мәлум бир тәвәдә өз санини ашуруш иқтидари.

Рибосомилар – һүҗәйриниң барлиқ типиға хас ушшақ мембранилиқ әмәс органоидлар. Өз белоклирини хромосома ДНКсида йезилған әхбарат бойичә аминкислоталардин синтезлайду; ирсий әхбаратни әмәлгә ашурушқа қатнишиду.

Санлар пирамидиси (яки санлиқ пирамида) – һәрбир дәриҗидики айрим организмларниң санини көрситидиған пирамида.

Сиңирилиш (яки адсорбция) – тамақ һәзим қилиш җәриянида түзүлгән органикилиқ маддиларниң ушшақ молекулилириниң үчәй һүҗәйрилири арқилиқ қан билән лимфиға өтидиған физиологиялик җәрияни.

Тамақ һәзим қилиш – организмниң озуқлуқ маддиларни сиңириши, йәни нәтиҗидә белоклар, майлар вә улеводлар қанға өтүшкә һәм организмимизниң һүҗәйрилиригә тошулушиға иқтидарлиқ маддиларға айлиниш җәрияни.

Тамақ һәзим қилиш ферментлири – тамақниң парчилиниш реакциясини, йәни органикилиқ маддиларниң һәзим қилинишини тезлитидиған белоклар.

Тәбиий хиллиниш – ейтарлиқ маслашқан организмларниң тәбиий популяцияләрдә тирик қелиш җәрияни, һаятлиқ үчүн күрәш нәтиҗиси.

Теплица эффекти – атмосфериниң карбонат гази вә башқа чиқиндилар билән паскинилишишиға бағлиқ аләмшумул экологиялик муәммаларниң бири.

Транспирация – йопурмақларниң суни һорландуруш җәрияни.

Турақландурғучи хиллаш – оттура көрсәткүчләргә егә особьлар сақлинидиған, ейтарлиқ еғиш бәлгүлири бар особьлар йоқайдиған хиллиниш.

Түрарилиқ күрәш – хилму-хил түр особьлири арисидики күрәш.

Түричилик күрәш – бир түр особьлири арисида йүз беридиған күрәш.

Ультрасүзүлүш (фильтрация) – биринчи қетимлиқ сүйдүкниң түзүлүш җәрияни.

Физиологиялик критерий – қандақту бир түргә ятидиғанлиғини ениқлиғанда особьларниң биохимиялик анализлири қоллинилидиған вә физиологиялик параметрлири селиштурулидиған критерий.

Фитогормонлар – мәхсус өсүмлүк тоқулмилирида (һүҗәйрилиридә) синтезлинидиған вә өсүмлүк организмиға микроскопиялик концентрациядә тәсир қилидиған биологиялик паал маддилар.

Фунгицидлар – могуларни – өсүмлүк паразитлирини (вә бәзибир бактерияләрни) йоқитишқа қаритилған пестицидлар.

Һәрикәт органоидлири – һүҗәйрә мембранисидин өтүп, үстигә чиқип, өз һәрикити арқилиқ айрим һүҗәйриләргә суюқ муһитта үзүшкә имканийәт яритидиған мембранилиқ әмәс органоидлар – талалиқлар билән кирпикчиләр. Көпһүҗәйрилик организмларда зәрричиләрниң мәлум бир йөнилиштә һәрикитини тәминләйду.

Һүҗәйрә арилашмилири – микроскоп арқилиқ көрүшкә болидиған қандақту бир маддиларниң һүҗәйридә вақитлиқ жиғилиши. Мәсилән, яқию һүҗәйрисиниң цитоплазмисидин крахмал түгүрчәклирини, майлиқ зираәтләр уруқлириниң һүҗәйрилиридин май тамчилирини көрүшкә болиду.

Һүҗәйрә мәркизи – микронәйчиләрниң 9 триплети (қисқарғуч белоклар) бар икки һүҗәйрә мәркизидин (центриоль) ибарәт, мембранилиқ әмәс ушшақ органоид. Көпәйгәндә яш һүҗәйриләргә хромосомиларниң тәкши тарилишиға җавап бериду.

Һүҗәйриниң һүҗәйрилик цикли – бөлүнүш нәтиҗисидә пәйда болғандин башлап, кейинки бөлүнүшкичә (яш һүҗәйриләрниң пәйда болуши) яки өлүшкичә болған вақит.

Цистит – довсунниң инфекциялик яллуғлиниши. Адәттә цистит икки сәвәптин пәда болиду:1) умумән организмға соғ тегиш яки бөлүп чиқириш әзалириға соғ тегиш вә 2) довсунда пәйда болидиған өрлигүчи инфекция.

Цитоплазма – йепишқақ суюқлуқ – һүҗәйриниң ички муһити, униң тәркиви.

Чаңлаштурушниң дигибридлиқ типи – ата-ана формиси бир-биридин икки җүп бәлгүси бойичә пәриқлинидиған чаңлаштуруш типи.

Экологиялик критерий – түрниң тарқилиш тәвәси, шу организм түри лазим қилидиған тәбиәт шараити комплекси қараштурулидиған критерий.

Электрорецепторлар – әтрап муһиттин электр сигналлирини сезишкә иқтидарлиқ һайванлардики сәзгүр түзүлүшләр. Озуғини издәш, Йәрниң магнитлиқ мәйданини қобул қилиш вә башқа электрлиқ паал особьларни ениқлаш үчүн қоллинилиду.

Эндемиклар, йәрлик түрләр – сәйяридә пәқәт бир йәрдә яшайдиған организмлар.

Эндоплазмилиқ тор (ЭПТ) – мембрана билән қоршалған қелин кавакниң тармақланған системисидин , көвүкчиләр билән өзәкчиләрдин ибарәт эукариотлуқ һүҗәйриләрниң һүҗәйрәичилик органоиди.

Энергия пирамидиси — вақит бирлигидә барлиқ озуқлуқ дәриҗә бойичә қанчилик энергия өтидиғинини көрситидиған пирамида.

Ядро – эукариотлуқ һүҗәйриләрниң муһим бөлиги. Ядросида ДНКдин ибарәт хромосомилар билән ирсийлинишкә җавап беридиған ядрочә, ирсий әхбаратни сақлашқа вә әмәлгә ашурушқа зәрүр һәр түрлүк ферментлар болиду.

Пайдилинишқа тәвсийә қилинған әдәбиятлар тизими

1. Азбука природы. Более 1000 вопросов и ответов о нашей планете, ее растительности и животном мире. М., 1997.

2. *Алехо Родригес-Вида.* Тело человека. Нескучная анатомия. М.: Лабиринт Пресс, 2010.

3. *Байтенов М. С.* Флора Казахстана. В 2 томах. Иллюстрированный определитель семейств и родов. Алматы, 1999.

4. Биология. Энциклопедия. М., 2003.

5. Биология. Энциклопедия для детей. Т. 2. М.: Аванта+, 1999.

6. Большая энциклопедия животного мира. М., 2004.

7. *Воробьева Е. А., Губарь А. В., Сафьянникова Е. Б.* Анатомия и физиология: Учебник/Учеб. лит. Для учащихся медучилищ. М.: Медицина, 1988.

8. Естествознание. Энциклопедический словарь. М., 2002.

9. Жизнь животных. В 6 томах. М., 1968.

10. Жизнь растений. В 6 томах. М., 1974.

11. *Залесский М.* Занимательная анатомия для детей. Интернет-книга.

12. Заповедники и национальные парки Казахстана. – Алматы, 2006.

13. *Ковшарь А. Ф.* Птицы. Дороги. Люди. Воспоминания орнитолога (Очерки по истории зоологии в Казахстане: 1959–2014). – Алматы, 2014.

14. *Ковшарь А. Ф., Ковшарь В. А., Грачев Ю. А., Тимирханов С. Р., Дуйсебаева Т. Н.* Позвоночные животные Казахстана. Справочник для вузов и школ. – Алматы, 2013.

15. Красная книга Казахстана. Т. 1. Животные. Ч. 1. Позвоночные. – Алматы, 1996.

16. Национальная стратегия и план действий по сохранению и сбалансированному использованию биологического разнообразия. 1999.

17. Окружающая среда и устойчивое развитие в Казахстане. 2004.

18. *Орловская Э. Р.* Первый палеонтологический заповедник СССР. – Алматы, 1996.

19. Позвоночные животные. По страницам Красной книги Казахстана. – Алматы, 2004.

20. Растительный мир Казахстана. Иллюстрированная энциклопедия. – Алматы, 2004.

21. *Рябицев В. К., Ковшарь А. Ф., Ковшарь В. А., Березовиков Н. Н.* Полевой определитель птиц Казахстана. – Алматы, 2014.

22. Тело человека. Детская энциклопедия. Росмен, 2016.

23. Удивительный мир беспозвоночных. По страницам Красной книги Казахстана. Алматы, 2005.

24. Экология. Энциклопедия для детей. Т. 19. М.: Аванта+, 2005.

МУНДӘРИЖӘ

Киришмә 3
1-бөләк. ҺҮҖӘЙРИЛИК БИОЛОГИЯ
§1. Һүҗәйрилик қурулмилар 4
§2. Һүҗәйриләрниң сизиқлиқ чоңийишини һесаплаш 8
2-бөләк. ҖАНЛИҚ ОРГАНИЗМЛАРНИҢ ХИЛМУ-ХИЛЛИҒИ БИОСФЕРА ВӘ ЭКОСИСТЕМА
§3. Һәрхил түрләрни тәрипләш үчүн бинарлиқ номенклатурини пайдилиниш 13
№1-лабораториялик иш 16
§4. Популяциянiң өсүши, өсүшниң әгир сизиғи 16
§5. Экосистемида энергияни тошуш 22
§6. Биосферидики биохимиялик жәриянлар – маддилар айлиниши 27
3-бөләк. АДӘМ ПААЛИЙИТИНИҢ ӘТРАП МУҺИТҚА ТӘСИРИ
§7. Пайдилиқ қезилмиларни ишләпчиқириш вә қайта ишләшниң әтрап муһит билән адәм саламәтлигигә тәсири 33
§8. Пестицидларниң әтрап муһит вә адәм саламәтлигигә тәсирини чүшәндүрүш 37
§9. Теплица эффекти, озон қәвитиниң непизлишиши вә уларниң ақивәтлири 42
4-бөләк. ОЗУҚЛИНИШ
§10. Тамақ һәзим қилиш жәрияни вә ферментларниң роли 47
§11. Ферментларниң тәсир қилиш механизми 51
№2-лабораториялик иш 55
§12. Өт тәсиридин майларниң эмульгациялиниши 56
№3-лабораториялик иш 58
5-бөләк. МАДДИЛАРНИҢ ТОШУЛУШИ
§13. Һүҗәйрә мембраниси арқилиқ паал (актив) вә паал әмәс (пассив) тошулушниң охшашлиқлири вә пәрқи 60
§14. Сиртқи вә ички амилларниң транспирациягә тәсири 64
№4-лабораториялик иш 68
№5-лабораториялик иш 69
§15. Флоэма бойичә мадда тошулушиға сиртқи амилларниң тәсири 70
6-бөләк. НӘПӘС ЕЛИШ
§16. Анаэроблуқ вә аэроблуқ нәпәс елиш 74
§17. Анаэроблуқ вә аэроблуқ жүклимә (нагрузка) пәйтидики булжуңниң чарчаш жәриянлири 77
7-бөләк. БӨЛҮП ЧИҚИРИШ
§18. Нефронниң түзүлүши вә хизмити 81
§19. Бөрәк ишиға тәсир қилидиған амиллар 84
§20. Бөлүп чиқириш системисиниң гигиениси 87
§21. Жанлиқ организмларниң бөлүп чиқириш мәһсулатлири 90
8-бөләк. КООРДИНАЦИЯ ВӘ РӘТЛИНИШ
§22. Нейронларниң түрлири вә хизмити, синапс билән медиатор 96
§23. Әсәб импульсиниң пәйда болуши вә һәрхил нейрон типлирида

уларни өткүзүш көрсәткүчлири 100
§24. Җанлиқ организмлардики электр җәриянлири 104
§25. Нейрогуморальлиқ рәтлиниш, униң механизмлири вә уларни селиштуруш. Организмниң роһий зәрбигә (стресс) маслишиши 108
§26. Мейә билән компьютер арисидики әхбарат алмишиш системиси 112
§27. Гомеостазни сақлаш механизми 115
§28. Өсүмлүкләрниң өсүши вә йетилишини рәтлигүчиләр 119
№6-лабораториялик иш 122
9-бөләк. ҺӘРИКӘТ 124
№7-лабораториялик иш 125
10-бөләк. МОЛЕКУЛИЛИҚ БИОЛОГИЯ
§29. Дезоксирибонуклеин кислота молекулисиниң түзүлүш принципи 127
11-бөләк. ҺҮҖӘЙРИЛИК ЦИКЛ
§30. Интерфаза, униң басқучлири 133
§31. Митоз, униң фазилири 136
№8-лабораториялик иш 139
§32. Мейоз, униң фазилири. Митоз вә мейоз җәриянлирини селиштуруш 140
12-бөләк. ИРСИЙӘТ ВӘ ӨЗГӘРГҮЧЛҮК ҚАНУНЛИРИ
§33. Г. Мендель ачқан бәлгүләрниң ирсийәт қанунлири 147
§34. Ирсийәтниң генетикилиқ қанунлириниң цитологиялик асаслири. Моногибридлиқ чәкилаштуруш 151
§35. Дигибридлиқ чәкилаштуруш 156
§36. Аллельлиқ генларниң өз ара һәрикәтлиниши: бәлгүләрниң толуқ вә толуқ әмәс доминантлиқлиғи. Тәһлил қилғучи чәкилаштуруш һәм униң әмәлий әһмийити 159
§37. Моногибридлиқ вә дигибридлиқ чәкилаштурушқа генетикилиқ һесапларни чиқириш 163
Моногибридлиқ чәкилаштурушқа типлиқ һесаплар, толуқ доминантлиқ.....165
Дигибридлиқ чәкилаштуруш 167
§38. Җинис генетикиси, уни ениқлаш механизмлири 168
§39. Гемофилия вә дальтонизм – җинис билән тиркәлгән ирсийәт мисаллири 171
§40. Адәм қан топлириниң ирсий қанунийәтлири вә резус-фактори 174
§41. Адәм генетикисини тәтқиқ қилиш усуллири 179
§42. Адәмниң ирсий ағриқлириниң алдини елиш. Генеалогиялик шежирә дәриғини қуруш 185
§43. Заманивий йеза егилик технологиялири вә мәһсулдарлиғи жуқури йеза егилигини киргүзүшниң альтернатив йоллири 189
13-бөләк. МИКРОБИОЛОГИЯ ВӘ БИОТЕХНОЛОГИЯ
§44. Биотехнологиялик ишләпчиқиришниң умумий схемиси.....193
14-бөләк. КӨПИЙИШ
§45. Адәмниң җинис системисиниң түзүлүши вә хизмити 200
§46. Иккинчи қетимлиқ җинис бәлгүлири, җинсий йетилиш. Биологиялик вә иҗтимаий йетилиш 203

§47. Етәккири (менструация) цикли. Эстроген вә прогестерон гормонлириниң роли 207
§48. Контрацепция түрлири вә уларни қоллиниш 211
§49. Җинис йоллири арқилиқ берилидиған ағриқлар. Уларниң алдини елиш тәдбирлири 214
15-бөләк. Өсүш вә тәрәққият
§50. Балиятқуичилик тәрәққият 218
§51. Адәм эмброниниң тәрәққиятиға тамака чекишниң, наркотикилиқ маддиларниң вә алкогольниң тәсири 221
16-бөләк. ЭВОЛЮЦИЯЛИК ТӘРӘҚҚИЯТ
§52. Йәрдә һаятлиқниң шәкиллиниш дәвирлири 225
§53. Эволюциялик чүшәнчиләрниң шәкиллиниши вә тәрәққияти 229
§54. Ч. Дарвинниң эволюциялик илминиң асасий қаидилири 233
§55. Эволюцияниң заманивий нәзәрийисиниң пәйда болуши 237
§56. Һаятлиқ үчүн түричилик, түрарилиқ, абиотикилиқ күрәш 241
§57. Эволюциялик җәрияндики өзгәргүчлүк (мутациялик, комбинативлиқ) роли 244
§58. Тәбиий хиллиниш, униң түрлири (һәрикәтләндүргүчи вә турақландурғучи) 247
§59. Тәбиий хиллиниш нәтиҗисидә маслишишчанлиқ 250
§60. Түр вә униң критерийлири билән қурулмиси 257
§61. «Түртүзүлүш» чүшәнчиси, униң формилири билән механизмлири 260
Аталғуларниң қисқичә изаһлиқ луғити 264
Пайдилинишқа тәвсийә қилинған әдәбиятлар тизими 268

Оқуш нәшри

АСАНОВ НЫҒЫМЕТ ГАТАУОҒЛИ
СОЛОВЬЕВА АЛИНА РОБЕРТОВНА
ИБРАИМОВА БАҚЫТ ТАСБОЛАТҚИЗИ

БИОЛОГИЯ

Умумий билим беридиған мәктәпниң 9-синипи үчүн дәрислик

Тәһрират башлиғи *М. Мәһәмдинов*
Муһәррири *Р. Мичитова*
Бәдиий муһәррири *Д. Омарова*
Техникилиқ муһәррири *О. Рысалиева*
Компьютерда сәһипилигән *Г. Тасыбаева*

ИБ №174

Теришкә 21.02.2019 берилди. Нәширгә 20.08.2019 қол қоюлди. Формати 70 x 90 1/16. Офсетлиқ қәғәз. Һәрип түри «мәктәплик». Офсетлиқ нәшир. Шәртлик басма тавиғи 19,89. Һесапқа елинидиған басма тавиғи 16,21. Тиражи 1500 данә. Буйрутма №4585.

«Атамұра» корпорацияси» ҚЧШ, 050000, Алмута шәһири, Абылай хан проспекти, 75.
Қазақстан Жумһурийити «Атамұра» корпорацияси» ҚЧШниң Полиграфкомбинати, 050002, Алмута шәһири, М. Мақатаев кочиси, 41.