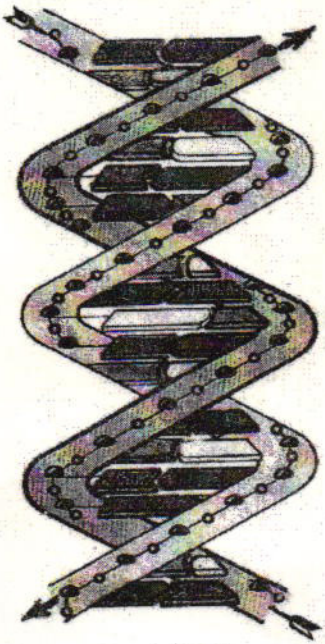
Алым САРКУЛОВ

ЖАЛПЫ БИОЛОГИЯ

10-11

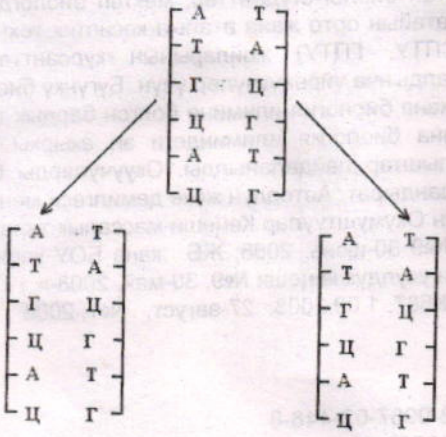


Ош - 2008

Алым Саркулов

Жалпы биология

10-11-класс



Ош-2008

УДК 372.8
ББК 74.26
С – 35

Кыргыз Республикасынын билим жана илим министрлиги

Ош Мамлекеттик Университети

Табият-таануу факультети
Жалпы биология жана БОУ кафедрасы

С - 35 Алым Саркулов, **«Жалпы биология»** 10-11-класс, Ош ш., 2008-ж. 260 бет.

ISBN 978-9967-03-448-8

Ой-пикир жазгандар:
Б.Токторалиев — ОшТУнун илимий иштер жана тышкы байланыштар боюнча проректору, КРнын илимине эмгек сиңирген ишмер, КР УИАнын мүчө-корреспонденти, б.и.д., профессор.
А.Абдыкааров — Зоология жана биокөп түрдүүлүк кафедрасынын башчысы, б.и.к. доцент.
С.Козубаев — Кадамжай мектеп-лицейи, КРнын эл агартуу мыктысы, КРна эмгек сиңирген мугалим.

Жалпы билим берүүчү орто мектептин окуучулары, жогорку окуу жайында окуган биолог-студенттер, мектеп биологдору, даярдоо курсунун угуучулары, атайын орто жана атайын кесиптик техникалык окуу (училища, техникум, СПТУ, ГПТУ) жайларынын курсанттары жана биологияга кызыккан өз алдынча үйрөнүүчүлөр үчүн. Бүгүнкү биология илиминин өнүгүү деңгээлине жана биология илимине болгон бардык талаптарга жооп берет. Окуу куралына биология илиминдеги эң акыркы жетишкендиктер жана илимий ачылыштар пайдаланылды. Окуучуларды билим жана билгичтик менен куралдандырат. Автордун жеке демилгеси менен жазылды.

ОшМУнун Окумуштуулар Кеңеши массалык тираж менен басууга сунуш кылат.(ТТФ. №9 30-июнь, 2008; ЖБ жана БОУ кафедрасы. №10 27-июнь. 2008; ТТФнын усулдук кеңеши №9, 30-май, 2008-ж.)

ОшМУ. №587. 1.09.2008. 27-август, №1, 2008

ISBN 978-9967-03-448-8
С 4306010000-08

УДК 372.8
ББК 74.26
© А.Саркулов, 2008 –ж.

Ата-апа мен сиздерге эч кандай
кызмат кыла албадым!
Ушул китептен түшкөн бардык
соопторду, алкыштарды
сиздерге арнайм!

Улуу өлкөнүн Улуу Перзенти!!!
Эч качан Унутпагын!
Сени Ата-Мекен күтөт!
Сени Келечек күтөт!

ОКУРМАНДЫН КАТЫНАН ҮЗҮНДҮ

Окуучуларга сунушталган билимдин-материалдын (кыргыз тилиндеги китептерде) аздыгынан-«бул көрүнүш дүйнөлүк талапка жооп бербейт» деп көп түйшөлчү болдум...

Буга кыргыздардан бирөө сокку уруп!!! тез арада тереңдетилген китептерди иштеп чыкпаса иш башкача болоорун ичиме катып, сыздап жүрдүм.

Себеби кыргыз окуучулары да дүйнөлүк олимпиадага катышат эмеспи!!! Себеби кыргыздарда да дүйнөлүк деңгээлде билим алышы керек эмеспи!!!. А бирок андай болбоду, менин үнүм кудайга жетти белем...

Сиздин «Химиядан маселелер чыгарууну үйрөн!», «Генетиканы, генетикадан маселелер чыгарууну үйрөн!!!» китептериңиз жакын арада басылып чыгыптыр. Буга аябай кубандым!!!.

Менин ой-пикирим китебиңиздин чыкканы, эгер бул багытты тандагандар үчүн учууну каалаганга канат бүтүргөндөй болоруна кескин ишенемин!!!

Эң жакшы азыркы күндө Баткен облустук гимназия мектебинин китепканасынан эки китебиңизди тең алып кодонуп жатамын. Өтө маани-маңыздуу, мазмундуу болгондуктан бул илимдерден түшүнө албай, түйшөлүп жүргөн суроолорума жооп таптым....

Кээ бир адамдар гана адам баласынын жүрөгүндө сакталып калат. Сакталган адамдар же өтө жамандык же өтө жакшылык кылган болот. Дал ошондой!!! Менин да жүрөгүмдө түбөлүккө сакталып калгандардын бири сиз болдуңуз!!! Анын эки себеби бар. Бири Кыргызстанда кыргыз тилинде дүйнөлүк талапка жооп бере турлик китеп чыгарууңуз. Бири сиздин чыгарган китебиңизди окуу менен көптөгөн жаштар терең билим алууда. Дагы айта турган нерсе китебиңизге ар бир окуган адам жогорку бааны беришүүдө...

Жуман Ташалиев.
Баткен гимназиясы
10-класс 22.10.2001ж.

«Билимди күн сайын
толуктап турбаса,
саат сайын азаят»

Кыргыз эл макалы

БАРДЫК ОКУРМАНДАРГА

Кымбаттуу окурманым мына бүгүн дагы сиз менен китеп бетинде жолугушуп – жүз көрүшүп олтурамын. Бул китеп эмне үчүн жазылды? Деген суроо көңүлүңүзгө келсе керек. Басып өткөн тарыхыбызга бир аз кайрылсак. Өткөн жүз жылдыкта (XIX кылым). Санкт-Петербург географиялык коомунун маалыматы боюнча Кыргыз эли билимдүү болушу үчүн 350-400 жыл керек эле. Бирок биз XX кылымдын башындагы өзгөрүүлөр, жаңы курулган коммунисттик доор натыйжасында 30 жылдан кийин 90% кыргыздар билимдүү болдук. (Кут.Б.№38 16.10.07). Биз канчалык бүгүнкү демократиялык, эгемендүүлүктүн бийиктигинен тарыхыбызды, өткөн мезгилди карап билип-билбей, көрүп-көрбөй Революцияны, КПССтин жана Лениндин идеяларын, СССР деген Улуу Мамлекетти ооз көптүрүп сындабайлы, баары бир биз Кыргыздар аларга милдеттүүбүз. Бизди караңгылыктан, алыскы тоо-таш капчыгайлардын арасынан дүйнөлүк билимдин жана маданияттын чөйрөсүнө алып чыкты башкача айтканда жыйырманчы жылдарда билим берүү системасы XX кылымдагы Кыргыздардын эң чоң жетишкендиги болду! Бир гана мисал келтирейин Революцияга чейин Кыргыздардын сабаттуулугу 0,6 пайызды түзгөн. Ал эми Революциялык идеялар кыйраган 1991-жылда сабаттуулук (жети жаштан жогоркусу) 100% пайызды түздү. Кийинки эгемендүүлүк мезгилинде сабатсыздар пайда боло баштады.

Кыргыз эли көптөгөн тарыхый себептер менен көп кылымдар боюу дүйнөлүк прогресстен четте калып келди. Бирок илим менен билимдин эбегейсиз чоң маанисин кыргыздар Кыргыз болгондон бери терең түшүнүп, билип кадырлап келет. Бекеринен „Билим алуу ийне менен кудук казгандай", „Билек жирей албаганды, билим жирейт", „Билеги жоон бирди жыгат, билими жоон миңди жыгат", „Томуктай билим берүү үчүн, тоодой билимдүү болушу керек" деген Кыргыз пайда болбосо керек. Ушундай ташка тамга баскандай таамай айтылган, кылымдар өтсө да өлбөс-өчпөс, маани-маңызын жоготпогон макалдарды айткан, билген, сактап келген эл сөзсүз билимди кадырласа керек.

Эми бизди дагы бир чоң сыноо күтүп алды. Бул Ааламдашуу!!!

Биз каалайбызбы, каалабайбызбы биз Ааламдашууга барабыз. Буга биз туруштук берип кыргыздыгыбызды сактай алабызбы?! Ооба сактай алабыз!!! Бул үчүн жаштарыбызды жалаң гана адам кылып тарбиялоо менен аларга дүйнөлүк деңгээлде билим берип, алдыңкы илим жана маданияттын прогрессине көтөрүлүшүбүз керек. Биз баланы тиричиликке, жашоого, турмушка даярдоо менен келечектеги турмушуна, таза кандуу жашоосуна жардам беришибиз керек. Бул бүгүнкү мектептен башталат. Окуучуларды дүйнөлүк стандартка жооп берген окуу куралдары менен камсыз кылышыбыз керек. Ошон үчүн ушул китеп жазылды.

Бул китеп кандай маалыматтар негизинде жазылды? Биз бүгүн мектепте колдонуп жүргөн „Жалпы биология" окуу

(Ю. И. Полянский ж.б.) куралы 1975 жылы 1-чи жолу кыргызча басылып чыккан. 30-40 жылдан берки илим жака техника дүйнөсүндөгү өзгөрүүлөр бул окуу куралына кирбей келе жатат. Ушул бөксөөлүктү толтуруу үчүн ушул колдонмо жазылды.

Бул китепти жазууга журналдар "Биология в школе"- 35, "Химия в школе"- 6, "Юный натуралист", "Химия и жизнь" журналдары жана «Биология изд. дом 1-ое сентября» –32 саны, 54-илимий китептер, "Кут билим", "Кыргыз туусу" газеталары пайдаланылды.

Кымбаттуу окурманым! Китеп сизге табияттын жана жашоо-нун табышмактуу сырларын канчалык деңгээлде ачып бере алганына баа бериңиз. Мен сиздерден сын-пикир күтөмүн. Алдын ала силерге ыраазылык билдиремин. Төмөнкү дарек боюнча жибериңиздер.

Ош шаары, Түштүк-Чыгыш району,
Н. Исанов көчөсү 77. 217 кабинет,
А. Саркулов, моб. 0777-78-80-55
ОшМУ, ТТФ
тел.: 5-46-65, 5-46-60

«Кто не идет перед, тот идет назад, стоячего положения нет»

«Не бойтесь от незнание, бойтесь от ложного знание, в этом зла мира»

Л.Н.Толстой

Орус макалы

§1 ЖАЛПЫ БИОЛОГИЯГА КИРИШҮҮ

1. Биология предмети жана анын милдети. Биология терминин илимге 1802ж. бири-бирине байланышсыз түрдө Француз Ж. Б. Ламарк жана Немец Г. Р. Тревиранус (грекче " bios - тиричилик, logos - илим") киргизген.

Биология - жандуу жаратылыш, анын закон ченемдүүлүктөрү жана пайда болуу формалары, убакыт жана мейкиндик чегинде жашоосу-тиричилиги жана таралышы жөнүндөгү илим. Биология табыгый илимдерге кирип, тиричиликтин келип чыгышын, анын маңызын, өрчүшү, өз ара байланышын жана көп түрдүүлүгүн үйрөтөт.

Тиричилик жер бетинде мындан 3,5 млрд. жыл мурда пайда болуп, анын пайда болушу белоктор жана нуклеин кислоталарынын молекулалары менен байланышкан.

Жандуу дүйнөгө чексиз көп түрдүүлүк мүнөздүү. Азыркы мезгилде окумуштуулар тарабынан өсүмдүктөрдүн 500 миң, жаныбарлардын 1 млн, бактериялардын 3 миң жана козу-карындардын, көк-жашыл балырлардын жүздөгөн миң түрлөрү аныкталып, изилденип жазылды. Ушул дүйнөлөрдүн баарына жалпы болгон закон ченемдүүлүктөрдү «Жалпы биология» үйрөтөт.

Жалпы биология орто мектеп курсунда бир катар биологиялык илимдердин: цитология, эмбриология, дарвинизм, экология, гистология ж.б. циклинен турат.

Тиричиликке берилген аныктама.

Ф.Энгельс «Анти-Дюринг» деген эмгегинде «Тиричилик дегенибиз белок денечелердин жашоо жолу, тиричилик болгон жердин бардыгы белоктук дене менен байланыштуу, ошондой эле ажыроо процессине катышпаган белоктук дене кездешкен жерлердин баарынан сөзсүз тиричилик кубулушун көрөбүз», бул аны курчап турган жаратылыш менен болгон туруктуу зат алмашуусу, ушул зат алмашуунун токтошу менен тиричилик да токтойт, ал белоктун ажырашына алып келет» деген (К.М.Ф.Э. соч.20е изд. Т-20. 616 бет)

М.В. Волькенштейн «Жер бетинде жашоочу жандуу денелер биополимерлерден өзүн-өзү жөнгө салып, өзүнөн-өзү өнүгүүчү жана белоктор менен нуклеин кислоталарынан турган ачык система» деген.

Бул эки аныктама негизинде төмөнкүдөй жыйынтык чыгарууга болот. Демек, тиричилик: 1-чиден белок денече жана нуклеин кислоталарынын

жашоо жолу, 2-чиден алар негизинде курчап турган айлана-чөйрө менен зат, энергия жана информация алмашуу, 3-чүдөн өзүнүн бүтүндүгүн сактоо менен тирүүлүккө мүнөздүү болгон бардык касиеттерди жана белгилерди алып жүргөн ачык система.

Биология илими жер бетинде тиричиликтин пайда болушу жана өрчүшү алардын көп түрдүүлүгү, жер бетинде таралышы, түзүлүшү менен функциясынын курчап турган чөйрөнүн шарттары менен өз ара байланышын изилдейт.

Биология тиричиликтин бардык ар кандай көрүнүштөрүнө жана касиеттерине мүнөздүү болгон жалпы жана жеке закончөнемдүүлүктөрдү: зат алмашуу, көбөйүү, тукум куучулук жана өзгөргүчтүк, ыңгайлануучулук, өсүү, өрчүү, козголуу – сезгичтик, кыймылдуулук, энергиянын айланышы жана башкаларды карайт.

2. Биологиянын изилдөө усулдары.

1) Байкоо усулу – бул эң байыркы жана көбүрөөк традиция- луу усул. Бул жаратылыш предметтерин жана кубулуштарды алды-ала пландаштырып табыгый же лабораториялык шартта өстүргөндө гүздөн-түз сезүү менен максатка ылайык кабыл алуу. Байкоонун максаты, каражаты жана натыйжасы болот. Байкоонун негизинде кубулуш далилденет.

2) Эксперимент (латын сөзү "Expenimentum" – сыноо, тажрыйба, далилдөө) кубулушту же обьектини атайын түзүлгөн жасалма шарттарда байкоого ылайык болгон максатка ылайыктуу үйрөнүү. Так коюлган эксперимент теорияны далилдейт, өнүктүрөт. Физиологиялык жана биохимиялык процесстерди үйрөнүүдө кеңири колдонулат.

3) Салыштыруу усулу – организмдерди жана анын бөлүктөрүн салыштыруу. Систематиканын жана эволюция-лык түшүнүктүн негизин түзөт.

4) Тарыхыйлуулук усулу – Жердин геологиялык тарыхында организмдердин пайда болуу жана өрчүү, алардын структурасынын калыптануу закончөнемдүүлүктөрүн ачып берет.

5) Моделдештирүү усулу.

3. Биологиялык дисциплиналар

азыр өсүмдүктөрдүн 500 миң, жаныбарлардын 1,5 млн, козукарындардын жүздөгөн миң, үч миң өтө ар түрдүү бактериялардын, вирустардын бир миң түрү аныкталып жазылган.

Материянын өзгөчө кыймыл формасы катары жандуу жаратылыштын мына ушундай көп түрдүүлүгүн биологиялык дисциплиналардын комплекси үйрөтөт. Алар төмөнкүдөй классификацияланат.

1) Изилдөө обьектиси боюнча: Вирусология, микробиология, ботаника, зоология, микология жана алардын систематикасы.

Булар өз кезегинде майда биологиялык илимий бөлүмдөргө бөлүнөт.

а) Ботаника: альгология – балырлар, бриология – мохтор.

б) Зоология: протозология – жөнөкөйлүүлөр, гельминтология – мите курттар, малакология – моллюска-лар, энтомология – курт-кумурскалар, ихтиология – балыктар, батрохология – жерде-сууда жашоочулар,гирпетология – сойлоочулар, орнитология – канаттуулар, маммология (териология) – сүт эмүүчүлөр жөнүндөгү илим.

2) Жеке тиричилигинин түзүлүшү, касиеттери жана көрүнүшү боюнча: Морфология, анатомия, физиология, өрчүүнүн биологиясы.

3) Коллективдик тиричилик өзгөчөлүктөрү боюнча: Этология, популяциялык биология, биоценология, биоэкология.

4) Изилдөө усулдары боюнча: биометрия, биохимия, биофизика, теориялык жана математикалык биология, биогеография, палеонтология.

5) Тирүү системалардын түзүлүшүнүн ар түрдүү деңгээлдерин үйрөнүүгө негизденип: Молекулярдык биология тиричиликтин кубулуштарын молекулалык деңгээлде; Цитология жана гистология – клетка жана тканды, популяциялык түрдүк – организмдердин түрлөрүн жана популяцияларын; биогеоценология – жер бетиндеги тиричиликтин түзүлүшүнүн жогорку структуралык деңгээлин, бүтүндөй биосфераны изилдейт; экология, биосфера.

6) Тирүү организмдерге мүнөздүү болгон процесстер, функциялар жана касиеттерди үйрөнүүгө негизденген; генетика, биоэнергетика, эмбриология жана башка илимдер.

7) Организмдердин тиричилик орду боюнча: гидробиология, токой чарбачылыгы, айыл чарба негиздери.

8) Практикадагы биологиялык илимдер: агробиология, биотехнология, биотехника, бионика, селекция, жандуу жаратылышты коргоонун биологиясы, инженердик биология, гендик инженерия жана башкалар.

4. Биология илиминин мааниси. Тирүү организмдердин функциялануу закондорун таанып билүү дүйнөнүн анык илимий сүрөттөлүшүн түзүүгө гана жардам бербестен, аны практикикалык максатта колдонууга шарт түзөт.

а) Айыл чарбасында: Жаныбарлардын породаларын жана өсүмдүктөрдүн сортторун алууда, айыл чарба зыянкечтерине каршы биологиялык күрөштө.

б) Фармакология жана медицинада ар түрдүү биологиялык обьектилерди жана заттарды пайдалануу менен дары-дармек, антибиотик, вакциналарды алууда, ар түрдүү оорулардын алдын алуу жана ооруларды дарылоодо

в) Тамак аш өнөр жайында биология "өндүргүч күч"; өнөр жайда жана техникада.

г) Жаратылышты коргоо жана анын байлыктарын сарамжал пайдалануда, азыркы мезгилде клондоштурууда: тукумсуз үй-бүлөлөрдү балалуу кылуу, жаныбарлар дүйнөсүнүн жоголгон түрлөрүн калыбына келтирүүдө жоголуп бара жаткан түрлөрдү сактоодо, стволдук клеткалардан инсульт, паралич, диабет, инфаркт жана башка ооруларды дарылоодо; көчүрүп коюуга мүмкүн болбогон органдарды стволдук клеткалардан өстүрүүдө биология илимдери колдонулат.

5. Биосистемалар жана жандуу жаратылыштын түзүлүш деңгээлдери.

а) Биосистема деген эмне? Тирүү жандыктар дүйнөсү, адамда ар түрдүү структуралык түзүлүштөгү жана көз карандылыгынын же ылайыкташуусунун ар түрдүү деңгээлиндеги тирүү биологиялык система болот. Биосистемалар деп өз ара байланышкан жана өз ара аракеттенишкен элементтердин жыйындысынан турган жана структуралык функционалдык түзүлүшү бир нече деңгээлде болгон ар түрдүү татаалдыктагы тирүү обьектилерди айтабыз М: Клетка, ткан, орган, организм, популяция, түр биоценоз, экосистема жана биосфера.

Биосистемаларга мүнөздүү болгон бүт белгилердин жыйнагын алып жүргөн эң төмөнкү рангадагы элементардык биологиялык система клетка болот. Мындан төмөнкүсү жок. Биосистемалардын белгилери башкача айтканда жансыз жаратылыштан бөлүп турган критерийлер бар.

б) Биосистемалардын критерийлери.

1) Химиялык курамынын бирдиктүүлүгү. Жансыз жаратылыш негизинен: кремний, темир, магний, алюминий кычкылтек; жандуу жаратылыштын 98%ти көмүртек, суутек, кычкылтек жана азоттон турат.

2) Зат алмашуу. Курчап турган чөйрөдөн азыктануу процессинде заттардын организмге кириши жана организмден чөйрөгө бөлүнүп чыгышы. Органикалык заттардын айлануусунда эң негизгиси синтез–ассимляция жана ажыроо- диссимляция процессинде татаал заттар жөнөкөйлөргө ажырап, бөлүнүп чыккан энергиясы организмге мүнөздүү болгон жаңы татаал заттарды синтездөөгө сарпталат. Зат алмашуу организмдин бүт бөлүктөрүнүн химиялык курамынын жаңыланууусун жана салыштырмалуу туруктуулугун камсыз кылуу менен курчап турган чөйрөнүн тынымсыз өзгөрүп туруучу шарттарына ыңгайлаштырат.

3) Репродукция – көбөйүү. Организмдердин бардык деңгээлинде өзүнө окшошторду жаратуу касиети.

4) Тукум куучулук – организмдин өзүнүн сырткы жана ички белгилерин, касиеттерин, өрчүү өзгөчөлүктөрүн муундан муунга өткөрүп берүү касиети.

5) Өзгөргүчтүк-организмдин тиричилигинде белгилеринин өзгөрүп кетүү жана жаңы белгилерди жана касиеттерди кабыл алуусу. Мында тукум куучулуктун материалдык структурасынын өзгөрүшү менен тиричиликтин жаңы формасынын жана түрүнүн пайда болушуна алып келет.

6) Өсүү жана өрчүү. Өсүү - бул жалпы түзүлүш белгилерин сактоо менен организмдин массасынын жана көлөмүнүн чоңоюшу. Өрчүү организмдин законченемдүү өзгөрүшү менен жаңы сапаттык абалы келип чыгып, анын курамы жана структурасы өзгөрөт. Бул кайталангыс, багытталган законченемдүү өзгөрүү. Тирүү материянын формаларынын жекече өрчүүсү - онтогенез, тарыхый өрчүүсү - филогенез болот.

а) Онтогенезде организмдин жекече белгилери жана касиеттеринин акырындык менен ырааттуу калыптануусу жүрүп, тукум куучу программа этаптуу ишке ашат. Особдун сызыктуу чоңдугунун жана массасынын өсүшү жүрөт.

б) Тарыхый өрчүү - филогенезде тиричиликтин прогрес- сивдүү татаалданышы менен жаңы түрлөр пайда болот. Бүт органикалык дүйнөнүн филогенези – эволюция деп аталат.

7) Сезгичтик – козголгучтук (Раздражимость) бул организмдин курчап, турган чөйрөнүн өзгөрүшүнө атайын тандоо менен жообу. Организм менен чөйрө өз ара аракеттенишип, жооп берүү менен ага ыңгайланат, бул жашап кетүүгө жардам берет. Көп клеткалуу организмдерде нерв системасы катышат. (рефлекс, таксис, тропизм).

8) Дискреттүүлүк (лат. discrezus – бөлүнгөн) Ар кандай биосистема бири-биринен обочолонгон- мейкиндик чек ара боюнча бөлүнгөн, алар өз ара аракеттенишкен жана бири-бири менен тыгыз байланышкан, структуралык- функционалдык бирдиктүүлүктү түзгөн бөлүкчөлөрдөн турат. Ар бир особ өзгөчө касиеттери бар ткандардан, клеткалардан, алар органиоддерден жана башка клетка ичиндеги структурадан турат. Дискреттүүлүк организмдин структурасынын ырааттуулугунун негизи болот. Ал бүтүндөй системанын функциясын токтотпостон иштелген структуралык элементтерди алмаштыруу жолу менен системанын туруктуу өзүн-өзү жаңылашын камсыз кылат.

9) Өзүн-өзү жөнгө салуу. (Саморегуляция – авторегуляция). Физиологиялык процесстердин интенсивдүүлүгүн жана өзүнүн химиялык курамынын туруктуулугун колдоочу тирүү организмдин жөндөмдүүлүгү. Бул процессти нервдик, эндокриндик, гумордук жана башка регулятордук система-лар ишке ашырат. Регулятордук системанын ишке киришинин сигналы кандайдыр бир системанын абалынын же заттын концентрациясынын өзгөрүшү болот.

10) Ритмичность (Мезгилдүүлүк) Бул ар түрдүү космикалык жана планетардык себептердин: Жердин күндүн жана өзүнүн айланасында айланышынан, Айдын фазаларынын жана башкадан тирүү организм үчүн мүнөздүү болгон касиет. Бул мезгилдин белгилүү бир аралыктарында форма пайда болуу жана физиологиялык функциялардын интенсивдүүлүгүнүн мезгилдик өзгөрүшүнөн көрүнөт, Мисалы жылдык, мезгилдик, сезондук, суткалык жана башка. Ритмичность – тиричиликтин мезгилдүү өзгөрүү шарттарына организмдин функцияларынын ылайыктуулугу багытында болот.

11) Энергияга көз карандылык (Энергозависимость). Биосистемалар энергия кирүү үчүн ачык болот.

Ачык бул динамикалуу башкача айтканда системанын тынч эмес абалы, ага зат жана энергиянын азык формасында тынымсыз кирип туруу шартындагы туруктуулугун түшүнөбүз. Курчап турган чөйрөдөн энергиянын жана заттын азык түрүндө кирип турганда гана тирүү организмдер жашайт.

Көпчүлүк учурда организмдер күндүн энергиясын: түздөн-түз пайдалануучулар авто (фото) трофтор, экинчилери органикалык зат азыкты пайдалануучулар гетеротрофтор болот.

6. Жандуу жаратылыштын түзүлүш деңгээлдери.

Тирүүлүк материянын өрчүшүнүн өзгөчө баскычы. Биосистемалар жансыз жаратылыш обьектилеринен өтө татаалдыгы жана жогорку түзүлүштөгү структурасы, функционалдык ырааттуулугу менен айырмаланышат. Бул айырмачылык тиричиликке өзгөчө сапаттык жаңы

касиеттерди берет. Биосистемалар бири экинчисинин курамына кирүү менен өздөрүнүн татаалдыгы жана түзүлүшүнүн деңгээли боюнча айырмаланышат.

1) Молекулярдык. Ар кандай биосистемалар биомолекулалар: нуклеин кислоталары, белоктор, полисахариддерден турат. Ушул деңгээлден тиричилик процесстери: зат алмашуу, тукум куучулук, кабарды берүү, өзгөрүү, тандоо жүрөт.

2) Клеткалык. Клетка бардык жер бетинде жашаган тирүү организмдердин түзүлүшүнүн, өрчүшүнүн жана функциясынын бирдиги. Клеткасыз тиричиликтин формасы жок вирустардын жашашы, анын тирүү система катары көрүнүшү тирүү организмдин клеткаларында гана болот.

3) Ткандык. Ткан – жалпы бир кызматты аткаруу үчүн бириккен, келип чыгышы жана түзүлүшү окшош болгон клеткалардан жана клетка аралык заттан турат.

4) Органдык. Белгилүү бир кызматты аткарууга ылайыктуу болгон ткандардын бир нече типтеринен турган структуралык функционалдык бирдик.

5) Организмдик. Организм өз алдынча жашоого мүмкүн болгон бир бүтүн клеткадан же клеткалардын топтомунан турган система. Көп клеткалуу организмдер ар түрдүү функцияларды аткарууга жөндөмдүү болгон.

6) Популяциялык түрдүк – белгилүү бир жашоо чөйрөсүнө бириккен, организмден жогорку катардагы системаны – популяцияны түзгөн бул же тигил түрдүн организмдеринин жыйындысы. Бул системада элементардык эволюциялык кайра түзүлүүлөр ишке ашат. Түзүлүшүнүн тукум куучулук жана тиричилигинин окшоштугуна ээ болгон, өз ара эркин аргындашуучу жана тукумдуу муун берүүчү особдорду бириктирген популяциялар түрдү пайда кылат.

7) Биоценотикалык Биоценоз ар түрдүү түрлөрдүн организмдеринин чөйрөнүн так бардык факторлору алар жашаган атмосферанын, гидросферанын жана литосферанын компоненттери менен бирге жыйындысы. Биогеоценозго органикалык жана органикалык эмес заттар, авто- жана гетеротрофтук организмдер кирет. Бул ар түрдүү систематикалык топтун организмдеринин бирге тарыхый өрчүү процессинде калыптанган динамикалуу, туруктуу биргелиштиги.

Биосфералык биздин планетадагы тиричиликтин бардык кубулуштарын ичине алган жогорку түзүлүштөгү биосистема. Ушул деңгээлде жер бетинде жашаган тирүү организмдердин тиричилиги менен байланышкан заттардын жана энергиянын айлануусу жүрөт.

«Улуу жырткычтык биз жарата албаган тирүү жандыктарды кырып түгөтөт»

Леонардо Винчи

I – БӨЛҮМ

ТИРҮҮ ОРГАНИЗМДЕРДИН КЛАССИФИКАЦИЯСЫ ЖАНА АЛАРДЫН КӨП ТҮРДҮҮЛҮГҮ

§2. Алгачкы систематиктер: Аристотель, К. Линней ж.б. К.Линней жана бинардык система.

1. Систематиканын тарыхы.

1) Аристотель (б.з.ч. 384-322) Жаныбарлардын түрлөрүн «каны бар жана «кансыз жаныбарлар» деп эки топко бөлгөн. Киттерди «бутсуз аба менен дем ала турган суу жаныбарлары», сүт эмүүчүлөрдү «тирүү туучу төрт буттуулар» деп бөлгөн.

Өсүмдүктөрдү «чөптөр», «бадалдар», «даректар», ал эми бул группаларды жашоо чөйрөсүнө жараша «жер бетинде» жана «суу өсүмдүктөрү» деп бөлгөн.

2) Өсүмдүктөрдүн илимий системасын түзүү зарылдыгы жөнүндө Андрей Цезальпин 1583 –жылы Флоренцияда чыккан китебинде жазган жана уруктун жана мөмөнүн түзүлүшү боюнча өсүмдүктөрдү биринчи жолу классификациялоого аракет кылган. Өсүмдүктөрдү гүлдүүлөр деп андан дарак, бадал, чөп өсүмдүктөрү деп баарын 15 класска жана гүлсүздөр деп бир класска бөлгөн.

3) Джон Рея англиялык ботаник (1623-1705) түрдүк ат коюу боюнча тукум жана түр деген түшүнүктү пайдаланып, бинардык номенклатураны негиздеген. «Түр бири-биринен айырмаланган формалар, алар өзүнө мүнөздүү жаратылышын сактайт, бир форманын бирөө да экинчи форманын уругунан пайда болбойт, кээ бир учурда бир түр экинчи түргө айланышы мүмкүн» деген.

4) XVIII кылымдын ортолорунда Европага көп сандаган саякатчылар башка материктерден өсүмдүктөр келтирилип (табак, жүгөрү, карица ж.б.) өстүрүлө баштайт, көп шаарларда парктар, гүлзарлар жана аптекалык огороддор пайда болот. Өсүмдүктөр жана жаныбарлардын көп сандаган коллекциялары музейлерге коюлат. Мына ушулардын бардыгы аларды жазып, ат коюп, клаасификациялоо зарылдыгын пайда

кылат. Систематиканын пайда болушу К. Линнейдин (1707-1778) классикалык эмгектери «Системы природы» жана «Философий ботаники» ден кийин так аныкталды. Өсүмдүктөр жана жаныбарларды классификациялоонун негизги принциптерин иштеп чыкты. Ал өсүмдүктөр жана жаныбарларды бири-бирине байланышкан систематиканын беш категориясына: класс, катар, тукум, түр жана түрчөгө бөлгөн. Ар бир түрдү эки сөз: зат атооч-тукум жана сын атооч-түр менен белгилеп түрдүк ат коюунун бинардык номенклатурасын закондоштурду. Өсүмдүктөрдүн генеративдик органдарынын түзүлүшү боюнча 24 класска бөлгөн. Анын 23 классы гүлдүү өсүмдүктөр, бирөө папоротниктер, мохтор, козу карындар балырлар кирген бир класс болгон. Жаныбарлар дүйнөсүн кан айлануу жана дем алуу системасынын өзгөчөлүгү боюнча 6-класска: сүт эмүүчүлөр, канаттуулар, амфимбиялар, балыктар, курт-кумурскалар жана курттарга бөлгөн.

5) Табийгый системалар: Организмдердин филогенези негизинде (Ж.Б. Ламарк, Ч.Дарвин, Геккел) системаны түзүүдө туугандык катышты эске алуу мүмкүн болду. Табыгий система азыркы мезгилде жашаган организмдер дүйнөсүн таанып билүүнүн деңгээлин жана алардын келип чыгуу шарттарын чагылдырат.

2. Жандуу жаратылышты системалаштыруу

К.Линней жана андан кийинкилер жакын окшош түрлөрдү тукумга , тукумдарды уруулларга бириктирди. Ал үчүн формалардын сырткы окшоштугун негиз кылып алды. Бирок бул окшоштуктун себеби белгисиз эле. Ч.Дарвин «бул окшоштуктун эң негизги себеби алардын келип чыгышынын жалпылыгы б.а. туугандык жакындыгы» деген. Келип чыгышынын жалпылыгы түрлөрдүн тарыхий өрчүшүн үйрөнүү менен далилденет. Ч. Дарвиндин мезгилинен бери систематика эволюциялык илимге айланды. Бул же тигил группанын системасын түзүү үчүн эң негизги белгисинин жыйындысы болгон системалаштыруунун принциптерине негизденет.

Морфологиялык-анатомиялык белгилер: сырткы жана ички түзүлүшү, денесинин формалары, бөлүктөрү, түзүлүшүнүн татаалдыгы (клеткага чейинкилер-клеткалуулар, ядросуздар-ядролуулар, бир клеткалуулар-көп клеткалуулар), түсү, чоңдугу, боюу ж.б.

Физиологиялык белгилер: Жүрүш–турушу, көбөйүү өзгөчөлүгү, тукумуна кам көрүшү, химиялык курамынын өзгөчөлүгү жана кордук заттарынын типтери, түр ичиндеги мамилелер, тиричилик процессинин окшоштугу, башка түрлөрдөн репродуктивдик обочолонуучу.

Экологиялык белгилер. Жашаган чөйрөсү, тиричилиги, чөйрөгө ыңгайлануу белгилери, жашаган жеринин мүнөзү, тамактын тиби, көбөйүү убагы.

Туугандык белгилери: казып алынуучу калдыктар боюнча анын тарыхий өрчүшүн, азыркы түрлөрдүн анатомиялык түзүлүшүнүн татаалдыгы, окшоштугу, эмбриологиялык өрчүшүн салыштыруу, ткандарды жана органдарды калыптандыруусу.

Генетикалык белгилери: Генотип-хромосомдор жыйнагынын саны, формасы, типтери, гендери жана ДНКдагы нуклеотиддердин ырааттуулугу, белок молекулаларын салыштыруу, тукумдуу-тукум бериши, тукум куучу белгилери, генетикалык обочолонуусу, гаметалардын жетилүү убагы, бирин-бири таанышы.

Географиялык белгилери: Биздин планетадагы азыркы жана мурдагы таралышы, анын себептери, таралуунун өзгөчөлүгү, түрдүн өзүнүн ареалы. Булар ушул түрлөрдүн башкалардын арасындагы ордун аныктайт жана организмдер ортосундагы туугандык даражаны аныктаган-чагылдырган табигий система түзүлөт.

Ар кандай организмдин эл аралык эреже боюнча латын тилинде илимий аталышы эки бөлүктөн турат. Жакын туугандык тукуму жана түрдү мүнөздөөчү түрдүн аты. М. Капуста ак көпөлөгү. Мындай атоонун жолу бинардык номенклатура деп аталып, К.Линней тарабынан киргизилген. Дал келген белгилери боюнча организмдерди бириктирген, бара-бара дал келген белгилердин саны төмөндөн жогору карай азайып барса иерархикалык системаны пайда кылат.

Таблица 1.

Дүйнө / Категория	Жаныбарлар	Өсүмдүктөр
Тип Топ	Хордалуулар	Уруктуу өсүмдүктөр
Подтип бөлүм	Омурткалуулар	Жабык уруктуулар
Класс	Сүт эмүүчүлөр	Эки үлүштүүлөр
Отряд (түркүм)(катар)	Жырткычтар	Эрин гүлдүүлөр
Уруу	Мышык сымалдар	Эрин гүлдүүлөр
Тукум	Мышыктар	Жалбыздар
Түр	Талаа мышыгы, Үй мышыгы	Жыттуу жалбыздар

Түр негизги категория. Белгилүү түр өзүнө белгилери окшош болгон, бири-бири менен оңой аргындашып тукумдуу тукум берүүчү особдорду бириктирет. Бир түрдүн особдору башка түрлөрдүн генофондорунан айырмаланган жалпы генофондго ээ. Башка түрдүн особдору менен аргындашууга тоскоол болуучу обочолонуунун ар түрдүү механизмдери бар. Категориялардын саны жана аталышы эл аралык келишим негизинде аныкталат. Ар бир категорияда подгруппалар болушу мүмкүн.

3. Тирүү организмдердин дүйнөлөрүнө жалпы мүнөздөмө.

Азыркы жашап жаткан тирүү организмдерди клеткасынын болушуна жараша эки империяга клеткага чейинки (вирустар, фагдар) жана клеткалык (бактериялар, козу-карындар, өсүмдүктөр жана жаныбарлар) түзүлүштөгүлөр деп андан ары беш дүйнөгө: прокариоттор-

бөлчөктөнүүчүлөр, козу-карындар, өсүмдүктөр, жаныбарлар жана өзүнчө дүйнөгө тиричиликтин клеткага чейинки формалары вирустар деп бөлүнөт.

1. Тиричиликтин клеткага чейинки формалары-вирустар жана фагдар. Вирустар жансыз материя менен жандуу материянын аралык формасын ээлеген, экөөнүн тең белгилерин алып жүргөн, өз алдынча зат алмашууга ээ болбогон, жалаң тирүү клеткада паразиттик формада жашаган, клеткадан сыртта көбөйө албаган, чоңдугу 12-500 мкм болгон өтө майдалары белоктун чоң молекуласына барабар болгон – макромолекулалар. Тукум куучулукту алып жүрүүчү бир типтеги нуклеин кислоталары –РНК же ДНК (бирөө) бар. (Клеткалуу организмдерде ДНК жана РНК экөө тең болот).

Ферменттеринин саны чектелген, ээсинин ферменттеринин жана энергиясын өзүнүн тиричилигине пайдаланат. Вирустар паразиттер, бахтерияга мителик кылгандары фагдар же бактерия фагдар деп аталат. Вирустарды 1892-жылы орус биологу Д.И. Ивановский ачып, жаңы биологиялык дисциплина-вирусологиянын негиздөөчүсү болгон.

2. Клеткалуу организмдер андан ары ядросуз-прокариотторго жана ядролуу эукариотторго (козу карындар, өсүмдүктөр жана жаныбарлар) бөлүнөт. Ядросуз прокариотторго (Prokariota) (гр. «протос»-биринчи) (бөлчөктөнүүчүлөр) көк-жашылдар жана бактериялар кирет.

а)Бактериялар

Булар байыркы тирүү жандыктарга кирип мындан 3 млрд (кембрий) жыл мурда пайда болгон. Чоңдугу абдан ар түрдүү, абдан кичине бир клеткалуу организмдер, колонияны пайда кылып жыныссыз бөлүнүү жолу менен көбөйөт, калыптанган ядросу жок. Коньюгация, трансформация жана трансдукция жолу менен ДНКсы алмашышы мүмкүн. Буларга архебактерия, чыныгы бактерия жана цианбактериялары кирет. Көпчүлүгү гетеротрофтук-паразит же сапротроф. Дүйнөнүн көп бөлүгүнө таралган автотрофтук фото же хемотрофтук формалары бар.

Булар өсүмдүктөр, жаныбарлар жана адамдардын оору козгогучтары. Өнөр жайда, үй чарбасында, айыл чарбасында кеңири колдонулат. Жаратылыштагы зат алмашууда ролу чоң.

б) Көк-жашылдар ядросу, вакуолу жок, жыныстык жол менен көбөйбөйт. Абанын азотун өздөштүрүп, азоттун органикалык формаларын пайда кылат. Фотосинтезде көмүр кычкыл газын сиңирип, кычкылтекти бөлүп чыгарат. Күндүн энергиясын да жана органикалык заттар ажыраганда бошогон энергияны да пайдалана алат.

3. Эукариоттор (гр. «эу»-чыныгы, өздүк)

Жашыл өсүмдүктөр автотрофтук, эң негизгиси фотосинтездөөчү пигменти хлорофилли бар. Көбөйүшү жыныстык муун алмашуу менен жүрөт. Буларга балырлар, мохтор, папоротниктер, уруктуу өсүмдүктөр (plantao) кирет.

Жаныбарлар дүйнөсү (Animalia) гетеротрофтук организмдер.

Өсүмдүктөр менен жаныбарлардын окшоштугу:

Бир клеткалуу формалардан келип чыгышынын жалпылыгы; зат алмашуусу жана энергия айлануусу; клеткалык түзүлүшү; көбөйүү жолдору жана өсүүсү; тукум куучулук информацияны сакташы, өткөрүп бериши, белгилерге реализацияланышы; козголушу-сезгичтиги.

Таблица 2. Өсүмдүктөр жана жаныбарлардын негизги айырмачылык белгилери

Белгилери	Өсүмдүктөр	Жаныбарлар
Тамактануу жолу	Автотрофтук (Фототрофтук)	Гетеротрофтук
Зат алмашуусу	Фотосинтездик органикалык заттар	Азыктык органикалык заттар
Целлюлоза Мембрана	Бар	Жок
Өсүү жөндөмдүүлүгү	Бүт тиричилик процессинде	Жаш мезгилинде чектелген
Кыймылы	Тропизм, таксис	Активдүү
Азык издөөсү	Пассивдүү	Активдүү
Азык тизмеги	Продуценттер	Консументтер
Жогорку нерв системасы	Жок	Бар
Органдар системасы	Вегататив дик:тамыр, бутак. Репродуктивдик: гүл, мөмө, урук.	Сомалык: Таяныч кыймыл, дем алуу ж.б. Репродуктивдик: жыныс системасы
Ткандары	Пайда кылуучу, жабуучу, өткөрүүчү, механикалык, негизги	Эпителиалдык, булчуң, бириктиргич, нерв.

а) Козу-карындар (Mycolionta) 100 миңге жакын түрлөрү белгилүү, хлорофилли жок, даяр органикалык заттар менен гетеротрофтук жол менен азыктанат. Кордук заты гликоген, клеткаларынын керегелеринде таяныч кызматты хитин аткарат. Клетчаткалык клеткалык керегелер козу-карындардын жөнөкөй формаларына гана мүнөздүү. Бул өсүмдүктөр менен козу карындардын бир тектен келип чыккандын

билдирет. Зат алмашуу процессине мочевинанын катышкандыгы жаныбарларга окшоштурат. Соруп алуу менен азыктанышы жана чексиз өсүү жөндөмдүүлүгү өсүмдүктөргө жакындашат. Козу-карындардын таллому ичке жипчелер-гифтер, алардын жыйындысы мицеллия деп аталат. Гифтерде туурасынан тосмолору бар. Мицеллия гигант тык бутактанган көп ядролуу клетка. Тамактануу жолуна жараша мителер, сапрофиттер, симбионтторго бөлүнөт. Козу-карындар вегативдик, жыныссыз жана жыныстуу жол менен көбөйөт. Жаратылышта заттардын айлануусунда чоң роль ойнойт.

б)Жөнөкөй жаныбарлар тиби. (Protista)

Бир клеткалуу организмдер клеткасы эуцит, кээ бири колонияны пайда кылат, көбөйүшү жыныссыз бөлүнүү же жыныстык коньюгация менен болот. Буларга тамыр буттуулар, шапалактуулар, инфузориялар ж.б. кирет. Байыркы өтө ар түрдүү организмдер, көпчүлүгү сууда жашайт, өтө кеңири таралган. Бир клеткалуу, ар бири өз алдынча кызмат аткарган органеллалар бар. Шапалакча, кирпикче жана жалган буттар менен активдүү кыймылдайт, шамал жана суунун агымы менен пассивдүү кыймылдайт. Гетеротрофтук, паразиттик, симбиоздук жана кээ бири миксотрофтук формалары бар. Жашыл эвглена автотрофтук, анын жашыл ассимляциялык пигменти бар.

«Үч улуу илимий ачылыш ...
... клеткалык теория ...
табият таануудагы
метафизикалык көз карашты
талкалады».
Ф. Энгельс

II БӨЛҮМ

КЛЕТКАНЫНЫН ТҮЗҮЛҮШҮ ЖАНА АНЫН АТКАРГАН КЫЗМАТЫ

§3.Чоңойтуп көрсөтүүчү куралдарды жасоонун жана клетканы изилдөөнүн тарыхы. Клетка жөнүндө теория.

1. Чоңойтуп көрсөтүүчү куралдардын пайда болуу тарыхынан:

1590-жылы Голландиялык оптик З.Янсен биринчи чоңойтуп көрсөтүүчү куралды жасаган, Г.Галилей 1609-1610-жылы биринчи микроскопту конструкциялаган, бир жылдан кийин ага И. Фабер "микроскоп" деген ат берген.

1) 1659-жылы англиялык физик Х. Гюгенс окулярды түзгөн, анын ата-мекендеши физик Р. Гук 1665-жылы колдонуп "клетка" терминин илимге киргизген. (анг. Cell - клетка).

2) Голландиялык А.Ван Левенчук (1632-1723) микроскопту өркүндөтүп кызыл кан денечесин-эритроциттерди, эркектин жыныстык клеткасы-сперматозоиддерди, эң жөнөкөйлүү бир клеткалуу жаныбарларды көрүп, ачкан. Ал илимий микроскопиянын негиздөөчүсү болгон.

3) 1715-жылы Х.Г.Гертель микроскоптук обьектилерди жарыктандыруу үчүн айнекти пайдаланган, 150 жылдан кийин микроскоп үчүн жарыктандыруучу линзаны Э.Аббе түзгөн.

4) 1874-жылы Ж.Карнуа «Клетканын биологиясы» түшүнүгүн илимге киргизген, клетканын түзүлүшү, функциясы жана келип чыгышы жөнүндөгү илим цитологияга башталма берген.

5) 1929-1931-жылы Е. Руска, М. Кколь, Б.Боррис электрондук микроскопту конструкциялашты. Аны А.Клод 1929-1949-жылдары клетканы үйрөнүүдө колдонду.

2. Клетканы изилдөөнүн тарыхынан

1). 1781-жылы Ф.Фонтан биринчи жолу жаныбарлардын клеткасын ядросу менен көрүп, сүрөтүн тарткан.

2) XIX кылымдын биринчи жарым жылдыгында Р.Браун өсүмдүк клеткасынан тыгыз түзүлүштү (1830) көрүп, бул «туруктуу структура» деп

«ядро-nucleus» терминин, Ян Пуркинье жаныбарлардын ар түрдүү органдарынын клеткасынан клеткалык ядрону жазып, калган бөлүгүн «прото-плазма» деп атап илимге киргизген.

3) 1838-1839-жылдары М.Шлейден (1804-1881) «өсүмдүк» жана Т.Шванн (1810-1882) «жаныбар-клеткасын изилдеп, организмдердин тканынын негизин ядросу бар клетка түзөт» деп клеткалык теориянын жоболорун формулировкалашкан.

4) Клетканын бөлүнүшү ачылып 1858 –жылы Р.Вирхов (1821-1902) клеткалык теорияны өрчүтүп, ар бир жаңы клетка баштапкы-энелик клетканын бөлүнүшүнөн пайда болорун далилдеген жана клетка туруктуу структура жана көбөйүү жолу менен өзүнө окшошту пайда кылат» деген.

1873-жылы немец зоологу Ф.А.Шнейдер (1841-1890) митозду ачты, 1879-1882-жылдары В.Флемминг мейозду жазды.

5) Карл Бэр (1792-1846) сүт эмүүчүлөрдүн жумуртка клеткасын ачып, көп клеткалуу организмдердин бардыгы «зигота» деп аталган бир клеткадан өнүгөөрүн далилдеген. «Клетка бардык тирүү организмдердин өрчүшүнүн бирдиги» деген.

6) XX кылымдын башында Р. Гаррисон жана А.Каррель клетканы пробиркада өстүрдү.

7) 1974-жылы Кде Дюв, А. Клод, Дж. Паладе клетканын структуралык жана функционалдык (лизосома, Гольджи комплекси, эндоплазматикалык ретикулумдун ультраструктурасын жана функциясын) түзүлүшүн ачышты.

3. Клетка жөнүндөгү теориянын жоболору.

1) Клетка тирүүлүктүн универсалдуу элементардык бирдиги б.а. тиричиликтин структуралык түзүлүшүнүн, функциясынын жана өрчүшүнүн бирдиги.

2) Бардык организмдердин клеткасы түзүлүшү, функциясы жана химиялык касиеттери боюнча принципиалдуу окшош-гомологиялуу. (Түзүлүшү-цитоплазма, ядро, органеллалар, химиялык курамы бирдей элементтер жана бирдей химиялык кошулмалар).

3) Клетка алгачкы клетканын бөлүнүшү менен көбөйөт б.а. энелик клетканын бөлүнүшүнөн жаңы кыз клеткалар пайда болот.

4) Клетка генетикалык информацияны сактайт, кайра иштеп чыгат жана тиричиликке жараша реализациялайт-ишке ашырат.

5) Көп клеткалуу организмдер бир бүтүн системаны түзгөн татаал клеткалык ансамбл. Организмдердин тиричилиги аны түзгөн клеткалардын өз ара аракеттенишүүсү менен байланышкан.

6) Клетканын тиричилиги негизинде татаал организмде өсүү, өнүгүү, зат жана энергия алмашуу жүрөт б.а. тирүүлүктүн бардык белгилери ишке ашат.

7) Көп клеткалуу организмдерде клеткалар аткарган кызматына жана пайда кылган тканына жараша адистешет. М. Булчуң, нерв ж.б.

Француз окумуштуусу Нобелдик сыйлыктын лауреаты л.Львовь (1963) азыркы цитологиянын жетишкендиктерине негизденип, «Тирүү

дүйнөгө клеткалык деңгээлде карап, биз анын бирдиктүүлүгүн аныктайбыз. Түзүлүшүнүн бирдиктүүлүгү-ар бир клетка цитоплазмага матырылган ядродон турат. Функциянын бирдиктүүлүгү-бардык клетканын зат алмашуусу негизинен окшош. Курамынын бирдиктүүлүгү бардык тирүү организмдер негизинен бул же тигил макро жана микро молекулалардан турат. Жаратылыштын тирүү системаларынын көп кырдуу ар түрдүүлүгүн түзүү үчүн чектелген санда курулуш блогун колдонот» деп жазган. Ошондой болсо да ар түрдүү клеткалар өзүнө гана мүнөздүү структурага жана түзүлүшкө ээ. Бул алардын атайын функциясына байланыштуу.

Клетка бардык тирүү организмдердин элементардык бирдиги, ага тирүү организмге мүнөздүү болгон бардык касиеттер мүнөздүү: жогорку ырааттуулуктагы түзүлүш, сырттан энергияны алуу жана аны тиричилик процессинде колдонуу, ырааттуулукту колдоо, зат алмашуу, козголууга активдүү реакция, өсүү, өнүгүү, өрчүү, көбөйүү, биологиялык-генетикалык информациянын эки эселениши жана аны кийинки муундарга өткөрүп берүү, регенерация, курчап турган чөйрөгө адаптация ж.б.

Цитология-көп клеткалуу жаныбарлар жана өсүмдүктөрдүн, ошондой эле бир клеткалуу организмдердин (бактерия, эң жөнөкөйлүүлөр, бир клеткалуу балырлар кошо) клеткаларын изилдейт. «Клетка» термини илимге киргенине 300 жылдан ашканы менен цитология илимине 100 жылдай болду. Ал башка биологиялык илимдер менен бириккен комплекстүү илим. Ал клетканын түшүлүшүн, функциясын, көбөйүшүн, өрчүшүн, эволюциясын жана сырткы чөйрөгө адаптациясын үйрөтөт.

4. Прокариоттук жана эукариоттук клеткаларга мүнөздөмө. Өсүмдүк жана жаныбарлардын клеткаларынын окшош жана айырмачылык белгилери.

Прокариоттор- (лат. «про-алдын, чейин», гр. «карион-ядро») ядрого чейинкилер. Клеткалары салыштырмалуу жөнөкөй түзүлүштө, калыптанган ядросу жок байыркы организмдер, тукум куучулук информацияны нуклеотиддер пайда кылган ДНКнын молекуласы аркылуу берилет. Хромосомасында белоктор аз, ДНКнын жипчеси чыныгы хромосома эмес. Цитоплазмасында митохондрия, ЭПТ, Гольджи комплекси ж.б. жок. Бул органеллалардын функциясын тосмологон мембраналык көңдөйчөлөр аткарат. Рибосомалар бар. Прокариоттун чоңдугу1-5 мкм. Бөлүнүү жолу менен көбөйөт. Митоз жана мейоз процесси гаметаларды пайда кылуусу мүнөздүү эмес. Тамактануу жолу клеткалык мембрана аркылуу сиңирип алат. Булар өзүнчө надцарствого бөлүнөт. Буларга вирустар (бактериофагдар), бактериялар, көк-жашылдар ж.б. кирет.

Эукариоттор-(гр. «эу-жакшы, карион-ядро»)-клеткасында өзүнүн сырткы мембранасы менен толук калыптанган ядросу бар организмдер. Ядролук ДНКсы хромосомдорго жайланышкан. Цитоплазмасында атайын адистешкен кызмат аткаруучу ар түрдүү органеллалары: митохондрия, ЭПТ, Гольджи комплекси, рибосома, пластида ж.б. бар.

Эукариоттук клеткалардын чоңдугу көбүнчө 25-мкм. Алар митоздук же мейоздук (жыныс клеткалары гаметаларды же өсүмдүктөрдө спораны пайда кылууда) кээде амитоз-түз бөлүнүү (генетикалык материал бирдей бөлүнбейт) жолу менен көбөйөт. М. Боордун эпителийинде. Эукариоттор өзгөчө надцарствого бөлүнүшүп козу –карындар, өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсүн бириктирет.

Өсүмдүктөр жана жаныбарлар клеткасынын окшоштугу. Жалпы белгилери.

Структуралык-элементардык түзүлүшүнүн бирдиктүүлүгү (клеткалык чел кабык, цитоплазма, ядро, органеллалары).

Зат жана энергия алмашуу жана айлануу процессинин окшоштугу. (Тиричилик энергиясын күн же азык энергиясын алуу жана өздүк тиричилигинде пайдалануусу бирдейлиги).

Тукум куучулук информациянын сакталышы, муундан муунга берилиши, ишке ашырылышы жана коддук принцибинин бирдиктүүлүгү.

Универсалдуу мембраналык түзүлүш.

Химиялык курамынын (элементтик жана заттык) бирдиктүүлүгү.

Клетканын бөлүнүү процессинин окшоштугу (митоз, мейоз, амитоз).

Өсүмдүктөр жана жаныбарлар клеткасынын айырмалоочу белгилери.

Таблица 3.

Белгилери	Өсүмдүк клеткасы	Жаныбар клеткасы
Пластидалары	Хлоро-хромо-лейкопласттар	Жок
Тамактануу жолу	Автотрофтук (фото- жана хемотрофтук	Гетеротрофтук (паразиттик, сапротрофтук)
АТФнын синтези	Хлоропластта Митохондрияда	Митохондрияда
АТФнын ажырашы	Хлоропластта, керектүү жерде	Энергия керек болгон жерде
Клеткалык борбор	Төмөнкү өсүмдүктөрдө	Бардык клеткада
Мембрана	Целлюлозалык	Белок-липиддик
Вакуолу	Чоң көңдөйлүүлөр клеткалык сок менен толгон. Осмотикалык резервуар	Жыйрылуучу, тамак сиңирүүчү, бөлүп чыгаруучу вакуолдор.

§ 4. Клетканын химиялык курамы

1. Клетканын элементтик курамы. Тирүү организмдердин клеткаларында ар түрдүү химиялык реакцияларга катышуу, реакцияда пайда болуучу жана клетканын структуралык курамын түзүп турган бир нече миңдеген ар түрдүү заттар бар. Бул заттар химиялык

элементтерден турат. Окумуштуулардын изилдөөлөрү адам организминин клеткасында Д.И. Менделеевдин мезгилдик системасындагы 109 элементтин 86 сы дайыма болорун, алардын 25и нормалдуу тиричилик үчүн, 18-абсолюттук жана 7 элемент пайдалуу, керек экени аныкталды. Калган элементтердин клеткада аткарган функциясы бүгүнгө чейин изилденүүдө. Бирок бактерия, козу-карындар, өсүмдүктөр жана жаныбарлардын клеткалары окшош химиялык курамга ээ. Клеткада кездешкен санына жараша бул элементтерди шартуу түрдө үч топко бөлөбүз.

1) Клетканын негизги структуралык массасын түзгөн элементтер-органогендик деп аталып, алар жалпы массанын 98%тин түзөт. Кычкылтек= 65-75%, көмүртек=15-18%, суутек 8-10% жана азот 1,5-3%. Булар негизинен ушул төрт элемент.

Эмне себептен органогендик элементтер биологиялык функцияларды аткаруу үчүн таң каларлык ылайык келет? Эмне себептен бул төрт элемент «тиричиликтин химиясы» үчүн керек? Бул бул элементтердин атомдорунун түзүлүшү жана касиетине байланыштуу.

а) Булардын (C, O, H, N) бардыгынын атомдору электрондорду жупташтыруунун эсебинен коваленттик байланышты пайда кылууга жөндөмдүү.

б) Булар бири-бири менен аракеттенишип, ар түрдүү химиялык кошулмаларды пайда кылууда бири-бири менен ординардык, кош, үчтүк жана С-С байланыштарды пайда кылат.

в) Булардын баарынын атомдук массасы аз, азыраак.

2) Бул топ сегиз элементтен туруп, жалпы массанын 1,9% тин түзөт. Буларды кээде макроэлементтер деп аташат. S=0.15-2.0%, p=0.2-2.0%, Cl=0.05-0.1%, k=0.15-0.4%, Mg=0.02-0.03%, Na=0.02-0.03% , Ca=0.04-0.2%, Fe=0.01-0.015%. Булар проценттин ондук жана жүздүк үлүшүн түздү.

3) Калган элементтер клеткада өтө аз санда кездешип (0.0001-0.0005%)-микро (кээде ультрамикро) элементтер деп аталат. М: Zn, Cu, F, J ж.б. Бирок булар өтө аз экенине карабай жетишпесе зат алмашуу процесси кайталангыс болуп бузулуп, клетка жана организм бир бүтүн катары нормалдуу иштей албайт. Жалпысынан булар 0,1% болот.

Бул химиялык элементтер жансыз жаратылыштын да курамына кирет. Демек тирүү организмдер менен жансыз жаратылыштын химиялык курамында принципиалдуу бирдиктүүлүк бар. Бул бирдиктүүлүк жандуу жана жансыз жаратылыштын атомдук деңгээлинде гана аныкталат. Ал эми түзүлүштүн жогорку-молекулярдык деңгээлинде бул айырма кескин болот.

Бул элементтер клетканын курамында ион же химиялык кошулма формасында болот.

2. Клетканын органикалык эмес кошулмалары.

1) Суунун саны зат алмашуунун интенсивдүүлүгүнө, ткандын түрүнө, организмдин жашына жараша болот. М.Эмбриондо 95%, кары

организмде –60%, нейрондо 85%, сөөктө 20%, тиштин эмалында 10% болот. Жалпысынан тирүү организмдин клеткасында орточо 70-80% суу болот. Суу цитоплазмада, вакуолдо, органеллалардын матриксинде клетканын керегесинде, клетка аралык суюктуктарда-ткан суюктугунда болот.

а) Суунун молекуласынын диполдук түзүлүшү жана суутектик байланышты пайда кылуусунун негизинде универсалдук эриткич болот. Мында суунун ар бир молекуласында эки суутек атому жана эки ажырабаган электрондук жуптары бар. Ошондуктан төрт жагынан төрт суунун молекулалары менен суутектик байланышты пайда кылып, молекуласы ассоциация $(H_2O)_n$ формасында болот. Ошондуктан сууда көпчүлүк заттар эрийт. Сууда эригичтиги боюнча клеткадагы заттар: жакшы эрисе (туздар, негиздер, кислоталар, белоктор, углеводдор, спирттер) гидрофилдик, эрибесе (майлар жана май сымал заттар) гидрофобдук, органикалык созулган молекулалардын бир жагы гидрофилдик, экинчи жагы гидрофобдук болсо амфипатикалык деп аталат.

б) Суу жылуулукту жакшы өткөрөт. Клеткадагы жылуулукту регуляциялайт.

в) Суу катышуу менен жүргөн реакциялар гидролиз деп аталып, жогорку молекулалуу татаал заттар суунун катышуусу менен ажырайт.

г) Жогорку молекулалуу органикалык кошулмалар кычкылданганда жана белоктор, углеводдор, майлар, нуклеин кислоталары синтезделгенде суу пайда болот.

д) Осморегулятор жана диффузиялык кызмат аткарып, клетканын физикалык: серпилгич, ийилгич, ийкемдүүлүк, көлөмдү сактоо жана тургор касиеттерин пайда кылат. Суу практика жүзүндө толук кысылбайт.

ж) Клеткага заттардын киришин жана клеткадан заттардын чыгышын камсыз кылат.

е) Муундар бириккен жерде майлоочу май катары кызмат аткарат.

2) Минералдык туздар 1-1,5%ти түзөт.

Клеткада диссоциацияланган абалда катиондор: K^+, Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, NH_4^+, аниондор: HPO_3^{2}, $H_2PO_4^-$, Cl^-, HCO_3^- ж.б. формасында кездешет. Алар клетканын жана организмдин ички чөйрөсүнүн туруктуулугун, буфердүүлүгүн (кислота-щелочтук тең салмактуулугун), осмос басымын, клеткага суунун киришин жана чыгышын, ферменттердин активдүүлүгүн камсыз кылат.

Клеткада органикалык заттар менен бириккен абалда: темир-гемоглобиндин, магний-хлорофиллдин, жез-көп кычкылдандыруучу ферменттердин, иод-тироксиндин, кобальт-B_{12} витаминдин, кальций-сөөк, булчуң кандын, фтор-тиштин, күкүрт-белок жана биологиялык активдүү заттардын курамына кирет.

а) Азоттун кошулмалары чөйрөдөн NH_4^+ жана NO_3^- иону формасында өсүмдүктөргө, азык зат менен белоктор жана аминокислоталар формасында жаныбарлар организмине кирет. Алардан организмдик

белоктор пайда болот. Азот аминокислоталардын, белоктордун, нуклеин кислоталарынын, гемоглобиндин, хлорофиллдин курамына кирет.

б) Фосфордун кошулмалары сырткы чөйрөдөн өсүмдүктөргө $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-}-иондору, жаныбарларга азык зат менен органикалык (фосфолипиддер) жана органикалык эмес заттар формасында кирет. Фосфор бардык мембраналык түзүлүштүн, нуклеин кислоталарынын, АТФ, ферменттердин курамында болот. Цитоплазмада фосфор жана көмүр кислотасынын иондору буфердик касиетти сактайт, осмос басымын пайда кылат.

в) Калий жана натрийдин кошулмалары өсүмдүктөргө K^+ иону, жаныбарларга Na^+ иону жана азык зат менен кирет. Клеткада K^+ иону чөйрөгө караганда көп болот, өлгөндө чөйрөдө көп болот. Клетканын «калийдик насосу» мембрана аркылуу кирүүгө шарт түзөт. Натрий жана калий нерв буласынын мембранасында электрдик зарядды камсыз кылып, козголууну, импульсту өткөрөт, тиричилик процессин активдештирет.

г) Кальцийдин кошулмалары өсүмдүктөргө Ca^{2+} иону, жаныбарларга азык менен кирет. Клеткада иондор жана туздардын кристаллдары формасында болот. Кандын курамына кирет, анын уюшуна катышат, сөөктөрдү, раковинаны акиташ скелетин (коралл полип) пайда кылат.

3. Клетканын органикалык кошулмалары.

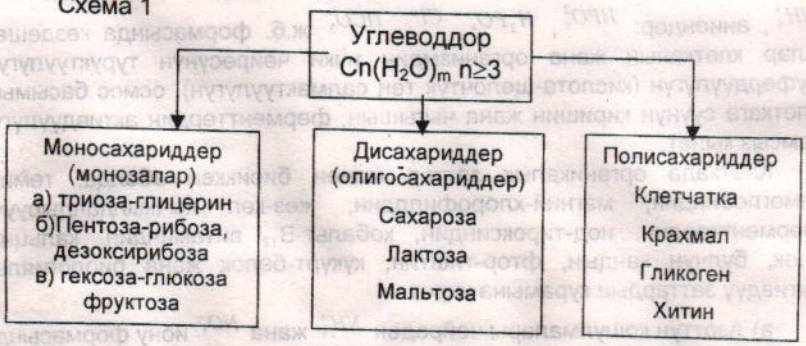
Углеводдор, майлар жана липиддер.

1) Углеводдор. Cn $(H_2O)_m$, m≥3, 0.2-2%.

Углеводдор, күндүн жарык (нур) жана жылуулук энергиясынан жана органикалык эмес заттар: көмүр кычкыл газы жана суудан хлоропласттарда пайда болот. Мында күндүн энергиясы углеводдогу химиялык байланыштын энергиясына айланат.

а) Эң негизгиси курулуш-материал түзүүчүлүк кызмат аткарат. Өсүмдүктөрдүн клеткаларында целлюлозалык кабык, хитин-курт-кумурскаларда сырткы скелет, козу-карындардын клеткасынын кабыгы, органеллалардын керегелери ж.б.

Схема 1



б) Нуклеин кислоталары жана АТФнын курамына кирет. Өсүмдүктөрдө клетчатка, крахмал, жаныбарларда гликоген баары углеводдордон турат.

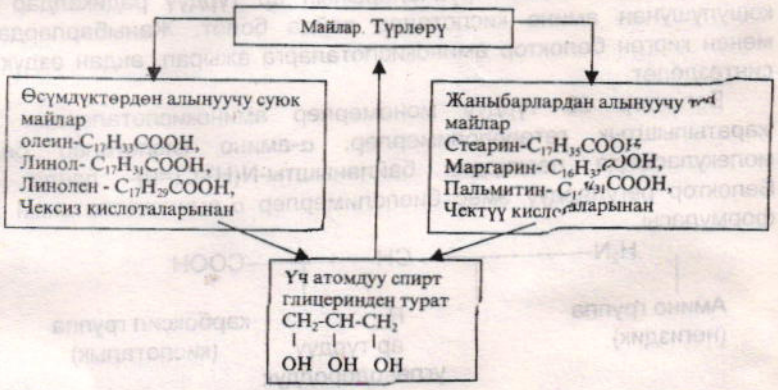
в) Энергиянын булагы 1г глюкоза ажыраганда 17,6 кДж жылуулук бөлүнүп чыгып, клетканын тиричилигине сарпталат.

г) Кордук зат. М: Крахмал, Гликоген.

Углеводдор жаныбарлардын клеткасында 1%, боордо 5%, өсүмдүк клеткаларында 90% ке (м: Күрүчтө) чейин болот.

2. Майлар жана липиддер, липоиддер 1-5%, май ткандарында 90 % ке чейин болот. Өсүмдүктөрдө ЭПТнун каналдарында синтезделет, жаныбарларга азык менен кирип, ажырап, андан жаныбарлардын майы пайда болот. Майлар - бул үч атомдуу спирт глицериндин жогорку молекулалуу карбон кислоталары менен болгон татаал эфири, гидрофобдук кошулма.

Схема 2



Курамында бир же эки молекула май кислотасы фосфор же азоту бар топ менен орун алмашуудан пайда болгон триглицериддер (фосфолипиддер) липоиддер (май сымал кошулмалар) деп аталат.

Клеткада майлардын саны ар түрдүү болот. М: Уруктарда жана май жыйноочу клеткаларда көп болот.

Структуралык курулуш материал-клеткалык жана органеллалык мембрананын негизги компоненти. Гликолипиддер нерв жана баш мээнин клеткасынын курамына кирет.

Кордук зат «энергетикалык консерва» 1г май ажыраганда-38,9 кДж энергия бөлүнүп, клетканын тиричилигине сарпталат б.а. энергетикалык булак. Кордук майдын саны организмдин жынысына, жашына, активдүүлүгүнө, азыктануусуна жараша өзгөрүп турат.

Терморегуляция-жылуулукту сактайт, суукту өткөрбөйт. Адамда май тери астындагы клетчаткада, сальникте, бөйрөк айланасында эң көп болот. Баш мээнин клеткалары, сперма, яичникте 7,5-30 % май болот.

Коргоо-гидро жана термоизоляция, урунуудан сактоо, ички органдарды коргоо жана урунууну акырындатуу.

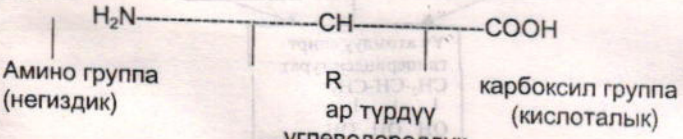
Регулятордук-биологиялык активдүү заттардын жана витаминдердин курамына кирет.

Майлардын энергетикалык баалуулугу гликогенге караганда элтыэсе жогору, адам организминдеги майдын кору гликогенге салыштырганда 30 эсе көп, ошондуктан клеткадагы энергиянын негизги булагы болот. Кээ бир гормондор жана лецитин да липоиддерге кирет. Май суунун булагы. 1кг май кычкылданса 1,1 кг суу пайда болот. Ошондуктан, мисалы төөлөр, аюулар ж.б. көпкө суусуз жашай алышат.

§ 5. Белоктор жана ферменттер

1) Белоктор же протеиндер (гр. «proteo-алгачкы, биринчи орунду эзлеймин дегенди түшүндүрүп), 10-20% ти түзөт. Өсүмдүктөрдө аминокислоталардан рибосомаларда синтезделет. Клеткада амино-NH_2 жана карбоксил-COOH группаларынын ар түрдүү радикалдар менен кошулушунан амино кислоталар пайда болот. Жаныбарларда азык менен кирген белоктор аминокислоталарга ажырап, андан өздүк белок синтезделет.

Белоктор 20 түрдүү мономерлер аминокислоталардан турган жаратылыштык гетерополимерлер. α-амино кислоталар белоктун молекуласында пептиддик байланышты-N(H)-C(=0)- пайда кылат. Белоктор регулярдуу эмес биополимерлер α-аминокислотанын жалпы формуласы.



Кызматы.

а) Курулуш материал. Бардык клеткалардын жана органеллалардын мембранасынын, ДНК менен хромосомдордун, РНК менен рибосоманын курамына кирет.

б) Кыймыл-атайын жыйрылуучу белоктор (миофибриллдер: актин, миозин, динеин) клеткалардын жана организмдин ар кандай кыймылына катышат.

в) Каталиттик-биологиялык катализаторлор ферменттер менен байланышкан, алар клеткадагы жана организмдеги биохимиялык процесстерди тездетет. (пепсин, трипсин).

г) Транспорттук-химиялык элементтердин жана заттардын белокторго биригиши менен клеткаларда ташылат, М:гемоглобин кычкылтекти ташыйт.

д) Коргоо-организмге кирген жат заттарга каршы организм табияты белок болгон антитела (антигенди) иштеп чыгат, кандын уюшун жана иммунологиялык коргонууну камсыз кылат.

ж) Гормоналдык же рецептордук-тиричилик процессин регуляциялоого катышуучу көп гормондордун кирет. М: Гипофиздин, карын алдындагы бездин гормону табияты боюнча белок.

е) Энергетикалык –1г белок ажыраганда 17.6 кДж жылуулук бөлүнүп чыгып, тиричилик процессине катышат. Белоктор ошондой эле резервдик-кордук-түйүлдүктүн өрчүшү үчүн азыктын булагы кызматын аткарат.

Белоктордун түзүлүшү. Белоктор жогорку молекулалуу полипептиддик кошулмалар, алардын молекулалык массасы: альбуминдики-36000, гемоглобиндики-152000, миозиндики 50000 өтө жогору. Белоктор ар кандай тирүү организмдин клеткасынын курамында бар. Ф.Энгельс бекеринен «тиричилик дегенибиз белоктордун жашоо формасы» деп айткан эмес.

а) 1-чилик түзүлүштөгү белок-жалаң амино кислоталардан турган сызыктуу полимердик чынжыр. Жалаң пептиддик байланыш бар.

б) 2-чилик түзүлүштөгү белок-сызыктуу полимердик чынжыр эки оромдун же эки бүктөлмөнүн ортосунда-C=O жана –NH- группалары негизинде көптөгөн суутектик байланыш эсебинен спиралдык α-форма же гармошка сымал бүктөлмө β-формада болот.

в) 3-чүлүк түзүлүштөгү белок-пептиддик жана суутектик байланыштан тышкары гидрофобдук жана гидрофилдик өз ара аракеттенишүүлөр менен бирге углеводороддук радикалдардын капталындагы ар түрдүү функционалдык группалар ортосунда (-OH+-OH) оксиддик жана жөнөкөй эфирдик, (-OH+-COOH) татаал эфирдик, (-COOH+-COOH) ангидриддик, ($-NH_2$+-COOH) туздук көпүрөчө, (-HS+-HS) дисульфиддик байланыштар пайда болуп глобулярдык түзүлүштө болот. Бул мейкиндиктик конфигурация.

г) 4-чүлүк структура. 3-чүлүк түзүлүштөгү бир нече глобуланын өз ара биригип аракеттенишүүсүнөн пайда болот. М: Гемоглобин –төрт белоктук глобула-субъединицадан турат. Белок молекуласынын физикалык: температура, урунуу, нурлануу жана химиялык: химиялык заттар натыйжасында экинчилик жана үчүнчүлүк түзүлүшүнө жөлөк болуучу начар байланыштар үзүлүп, молекула жазылып, табигий структурасынын бузулушу денатурация деп аталат. Мында белоктун касиети өзгөрөт, өзүнө таандык функциясы болбой калат. М: Жумуртканы бышырганда тыгыз болуп калышы. Денатурацияланган белок кайра калыбына келиши мүмкүн. Жазылган полипептиддик чынжыр спираль болуп буралууга, андан 3-чүлүк түзүлүшкө өтүүгө жөндөмдүү. Белоктун пептиддик байланыштары үзүлүп денатурацияланса, анда калыбына келбейт. Сырткы химиялык жана физикалык факторлорго жооп катары белоктун өзүнүн структурасын кайрадан өзгөртүүгө жөндөмдүүлүгү тирүү организмдердин өзгөчө касиети дүүлүгүчтүгү-дүүлүгүүсү болот.

2. Ферменттер же энзимдер (гр. «еп-ичинде, zyme-ачыш, закваска») клеткадагы бардык биохимиялык процесстерди ылдамдатуучу жогорку адистиктеги биокатализаторлор. Жаратылышы

белоктун молекулалары субстраттын биологиялык молекулалары менен биригип, реакцияны 10^{10}-даражасына чейин ылдамдатат.

а) Ферменттерди изилдөөнүн тарыхынан.

Эң негизгиси тиричилик процесстеринин бири биокатализ менен адам баласы байыркы тарыхий мезгилден бери спирттик ичимдиктерди даярдоодон тааныш.

XVII кылымдарда А.А. Лавуазе спирттерди алуунун ферментациясын изилдеп, мында кант спиртке жана көмүр кычкыл газына ажырарын, Ж.Л. Гей-Люссак так сандык анализ жүргүзүп, спирттин жана көмүр кычкыл газынын массасы канттын массасына барабар экенин аныкташты. Бул процесстин себебин Л.Ван Левенчук ачыткыны микроскопто көрүү менен далилдеди.

150 жылдан кийин окумуштуулар ферментация тирүү клетканын иши-функциясы деген жыйынтыкка келишти.

1814-жылы орус химиги К.С.Кирхгоф арпа данынан крахмалды кантка айландыруучу затты-фермент амилазаны ачты. 1833-жылы амилазаны француз химиктери А. Пайен жана Ж. Персо бөлүп алышты.

Луи Пастер (фр.) ферментацияны тирүү клеткалар жүргүзөрүн далилдеди. Э. Бухнер 1897-жылы клеткасыз ферментацияны (1907-ж) ачты. Ушул мезгилден азыркы энзимологияга негиз салынды. Биокатализаторлорду В. Кюне энзимдер же ферменттер деп атады.

А. Гарден (анг.) жана Х. Фон Эйлер-Хельпин (швед окумуштуусу келип чыгышы немец) ачытуунун механизмин ачты жана ферменттерди (1929) изилдеди.

1926-жылы Д.Б.Самнер уреаза ферментинин кристаллын алып, белок экенин далилдеди. 1920-жылы Дж. Нортрап карын согунан пепсинди таза түрүндө жана дагы беш ферментти бөлүп алды. Бул экөө жана Стенли бул ачылыштары үчүн 1946-жылы Нобелдик сыйлыкты алышты.

Англиялык Ф.Сенгер инсулин гормонунун (1958) структурасын: У. Стайн, С. Мур, Б.Анфинсон белок молекулаларына кирген ферменттерди (1972) изилдешти.

б) Ферменттер жалаң белоктон же белок жана белок эмес кошулма-витаминдер же металлдардын ионунан турат. Ферменттер ар бир зат үчүн ылайыкташкан жана белгилүү реакцияларды гана ылдамдатат. Бирок бир нече реакцияны катализдөөчү ферменттер да белгилүү. Бардык ферменттердин аты эки бөлүктөн турат. Биринчиси субстрат жана экинчиси «аза» деген мүчө менен аяктайт. М: «сукцинатдегидрогеназа» ал янтар кислотасына («сукцинат») таасир этип, суутекти бөлүп («дегидроген») деген сөзгө «аза» мүчөсү кошулуп айтылат. Ферменттер таасир этүү тиби боюнча алты класска бөлүнөт.

Оксиредуктазалар-кычкылдануу-калыбына келүү реакцияларын,

Трансферазалар-функционалдык группаларды ташууга,

Гидролазалар-гидролиз-суу менен ажыроо реакцияларын,

Лиазалар-кош байланыштарга группаларды кошуу,

Изомеразалар-кошулманы башка изомердик формага өткөрүү,

Лигазалар-чынжырга молекулярдык группаларды кошуу реакцияларын ылдамдатат.

§6. Нуклеин кислоталары жана АТФ

1. Нуклеин кислоталарынын курамы.

Ф.Мишер 1868-жылы ириңдеп-чириген клеткалардын ядросун изилдеп, өзгөчө бир фосфордуу бирикмени белогу менен бирге бөлүп алып «нуклеин» (ядро) деп атаган. Р.Альтман ачыткыдан «нуклеинди» алып, фосфор кислотасынын калдыгы түрүндө кармалып турарын жана касиети кычкыл экенин аныктап «нуклеин кислотасы» (ядро кычкылы) деп атоону сунуш кылган.

Таблица 4.

Нуклеин кислоталары-биологиялык полимер курамы

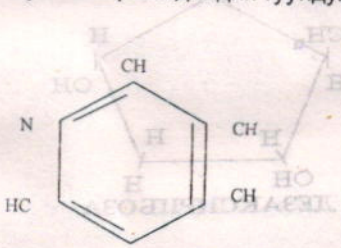
↓

Мононуклеотиддер

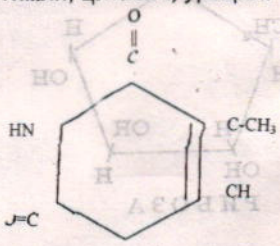
Азоттуу негиздер	Углеводдор	Фосфор кислотасы
а) Пиримидиндик Цитозин Тимин Урацил б) Пуриндик Аденин Гуанин	Моносахарид Пентоза а) Рибоза $C_5H_{10}O_5$ б) Дезоксирибоза $C_5H_{10}O_4$	H_3PO_4 H - O H – P H - O P=O

1) Азоттуу негиздер

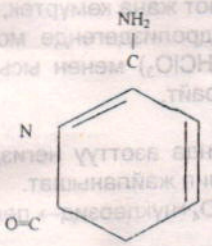
а) Пиримидиндик негиздер - бул алты бурчтуу гетероциклдүү кошулма пиримидиндик туундулары: тимин, цитозин, урацил.



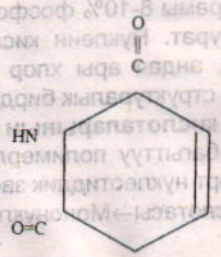
N Пиримидин



NH Тимин

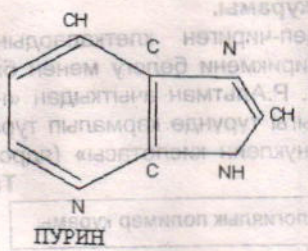


ӉН Цитозин

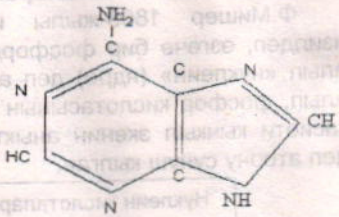


NH Урацил

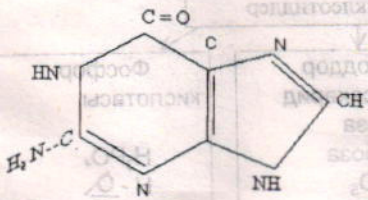
б) Пуриндик негиздер - гетероциклдик пуриндин туундулары: аденин, гуанин. Булар бириккен алты жана беш бурчтуу гетероциклдер.



ПУРИН

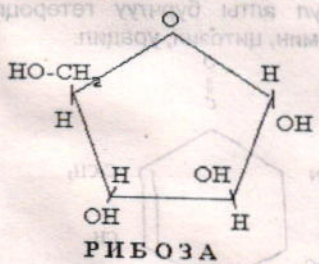


аденин



ГУАНИН

2) Кант сыяктуу углевод – бул беш бурчтуу моносахарид-пентозанын-рибоза жана дезоксирибоза түрү.



РИБОЗА



ДЕЗАКСИРИБОЗА

3) Үч негиздүү фосфор кислотасынын (H_3PO_4) калдыгы.

Нуклеин кислоталары жогорку молекулалуу биологиялык табигый полимерлер. Курамы 8-10% фосфор, 25-26% азот жана көмүртек, суутек, кычкылтектен турат. Нуклеин кислоталары гидролиздегенде мономер-нуклеотиддерге, андан ары хлор кислотасы ($HClO_3$) менен ысытканда андан да майда структуралык бирдиктерге ажырайт.

2. Нуклеин кислоталарынын түзүлүшү.

Булар бир багыттуу полимерлер болуп, анда азоттуу негиздерден пайда болгон төрт нуклеотиддик звено кезектешип жайланышат.

Нуклеин кислотасы→Мононуклеотид→H_3PO_4+нуклеозид→ пентоза+ азоттуу негиз.

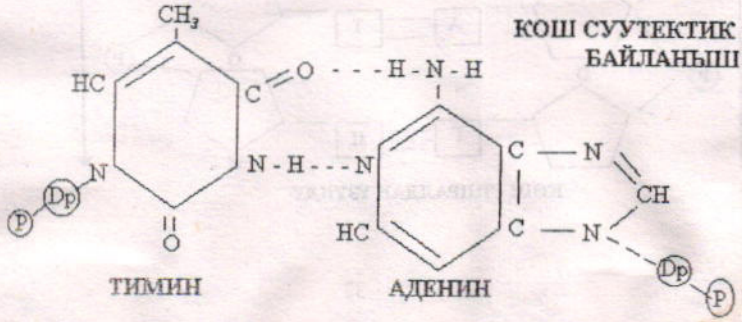
а) Нуклеозид-пентозанын калдыгынын гетероциклдүү азоттуу негиздер менен байланышкан бирикмеси. Мында пентозанын калдыгы менен пиримидиндик негиздин N_3, пуриндик негиздин N_9 азоту аркылуу N-глюкозиддик байланыш менен бириккен. Пентозалык рибоза жана дезоксирибоза фуранозалык циклдүү формада болуп, алар C_1 деги гидрооксил тобу азоттуу негиздерге N_3 жана N_9 аркылуу β глюкозиддик байланыш менен биригет. Бул байланыштарда пуриндик негиздер таутомердик формада болот.

б) Нуклеотиддер-азоттуу негиз, пентоза жана фосфор кислотасынын калдыгынан турган мономер. Мында фосфор кислотасынын бир гидрооксил тобу бир пентозанын C_3, 2-чи гидрооксил тобу 2-чи пентозанын C_5 теги көмүртек атому менен татаал эфирдик байланышты пайда кылат. б.а. бир фосфор кислотасынын молекуласы эки пентозанын биринчисинин C_3 жана экинчисинин C_5 аркылуу байланыш пайда кылып бириктирет. Тескерисинче, эки фосфор кислотасынын калдыктары бир пентозанын C_3 жана C_5 көмүртек атомдору аркылуу бириккен болот. Нуклеин кислоталарынын бир чынжырынын негизги октук бөлүгү пентозанын жана фосфор кислотасынын кезектешип жайланышкан калдыктарынан пайда болгон полимер, ал эми гетероциклдүү азоттуу негиздер пентозанан C_1 атому менен октон чыккан каптал бутакка окшоп илинип тургандай жайланышат. Нуклеин кислоталарынын октук полимердик тизмеги бирдей, ал эми чынжырдын капталындагы азоттуу негиздердин кезектешүүсү ар башка. Ушундай кезектешүү алардын өзгөчө касиетин аныктайт.

3. ДНКанын түзүлүшү.

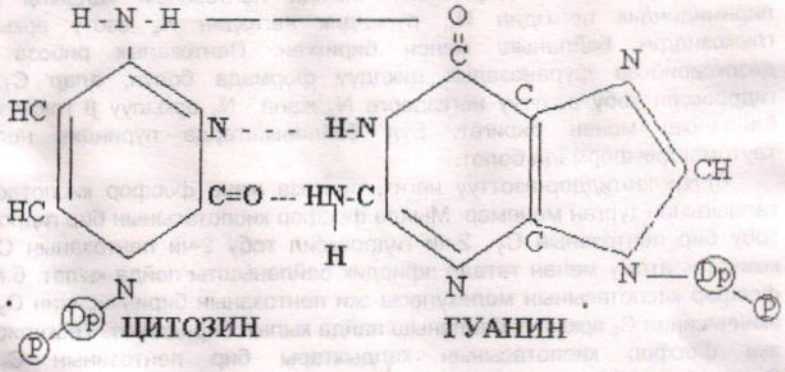
ДНК эки полимердик чынжырдан турат. Мында эки чынжырдын негизги огу фосфор кислотасынынын жана дезоксирибазанын калдыктарынын кезектешип жайланышуусунан туруп, бири-бирине параллель сыртта жайланышып, эки чынжырдын ич жагында бутактуу жайланышкан азоттуу негиздер: биринчи тизмектин аденин калдыгы экинчи тизмектин тимин калдыгы менен (жана тескерисинче) кош суутектик, гуанин калдыгы цитозиндин (жана тескерисинче) калдыгы менен үчтүк суутектик байланышты пайда кылып, шаты сымал формада, бирок эки чынжыр бир октун айланасында биринин артынан бири оролуп, толгонуп спирал сыяктуу буралып жайланышат.

Схема 3. а)



б)

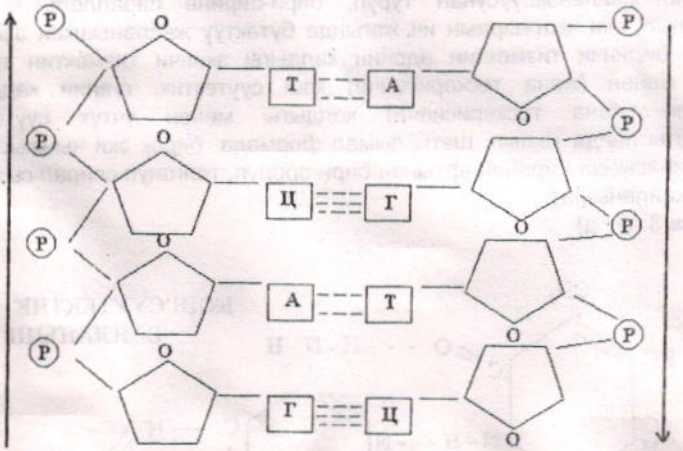
ҮЧТҮК СУУТЕКТИК БАЙЛАНЫШ



ЦИТОЗИН ГУАНИН

Мында $D_р$ – дезоксирибоза, Р – фосфор кислотасынын калдыгы. Эки чынжырдын кош жана үчтүк суутектик байланыштар менен байланышып өз ара аракеттенишүүсүнөн кош спираль бекем жана туруктуу болот. Демек, бир тизмектеги нуклеотиддердин ырааттуулугу менен экинчи тизмектеги нуклеотиддердин ырааттуулугун аныктоого болот. Бул комплементардуулук (шайкештик, толуктоо, бири-бирине дал келүү) принциби деп аталат. Бул кубулушту Э. Чаргафф аныктаган. М: биринчи тизмектеги Т, Ц, А, Г азоттуу негиздерине экинчи тизмектеги А, Г, Т,Ц азоттуу негиздери комплементардуу болот.

Схема 4 а).



КОШ СПИРАЛДАН ҮЗҮНДҮ

Чаргаффтын эрежеси

а) Ар кандай клеткалардын ДНКсындагы пуриндик негиздердин саны пиримидиндик негиздердин санына барабар болот.

б) Ар бир ДНК аденин менен тиминди жана гуанин менен цитозинди (А=Т, Г=Ц) жуп жуптан барабар тең санда кармайт.

в) Аминдик группасы бар негиздердин (аденин, цитозин) саны оксо группасы бар негиздердин (тимин, гуанин) санына барабар болот.

ДНКнын спиралынын диаметри бардык жерде бирдей 18-20A^0, спиралдын бир толгонгон оромунун узундугу 33,7-35A^0 (ангстремге) барабар. Мында эки чынжыр бири-бирине тикесинен жана туурасынан да карама-каршы жайланышып, азоттуу негиздер аркылуу бири-бири менен суутектик байланыштар менен байланышып, бир окко параллель буралган болгондо ушул фактыга (Сх.2) дал келет. Биринчилик түзүлүштөгү ДНК эки кош түз чынжыр болот. Экинчилик түзүлүштөгү ДНК эки кош түз чынжыр бир октун айланасында спираль сыяктуу буралган абалда болот.

Үчүнчүлүк түзүлүштөгү ДНК бир же эки тизмектен турган шакек сымал форма, учтары бириккен болот.

Төртүнчүлүк түзүлүштөгү ДНК эки тизмектүү спиралдашкан молекулада үзүк жок болсо, шакек суперспиралга буралган болот. Ал таякча, цилиндр, борпоң түйүн жана катуу түйүн формада болушу мүмкүн.

4. Нуклеин кислоталарынын түрлөрү.

1930-жылдары окумуштуулар азоттуу негиздери жана углевод пентозасы боюнча айырмаланган эки типтеги нуклеин кислоталарынын бар экенин аныкташкан. Биринчи өсүмдүктөрдүн клеткасынан алынган нуклеин кислотасы: моносахарид рибоза, фосфор кислотасы жана эки пиримидиндик негиз: урацил, цитозин эки пуриндик негиз: аденин, гуаниден турат (РНК). Экинчиси жаныбарлардын клеткасынан алынган нуклеин кислотасы: дезоксирибоза, фосфор кислотасы жана азоттуу негиздер: тимин, цитозин, аденин жана гуаниден турат. Бул дезоксирибонуклеин кислотасы (ДНК). т.5

Таблица 5.

Нуклеин кислотасынын түрлөрү

Белгиси	ДНК	РНК
Түзүлүшү	Кош чынжыр	Бир чынжыр
Азоттуу негиздер	А, Г, Ц, Т	А, Г, Ц, У
Пентоза	дезоксирибоза	рибоза
Түрү	Бир түрү	Үч түрү
Кездешкен жери	Ядродо, хромосомада, митохондрияда, хлоропластта, ядрочодо	Цитоплазмада, рибосомада, ЭПТ-до
Функциясы	Тукум куучулук информацияны сактайт, өткөрүп берет	Белокту синтездейт

РНКнын түрлөрү:

а) Информациялык (и) РНК-ДНКнын бир чынжырынан комплементардуулук негизинде пайда болуп, генден биринчилик түзүлүштөгү белоктун молекуласындагы аминокислоталардын ырааттуулугу жөнүндө информацияны рибосомага алып келет. Бул бардык РНКнын 0,5-1% түзөт. И-РНК 300-3000 нуклеотидден турат, молдук массасы 90 миңден 1 млнго чейин. Ядродо жана цитоплазмада кездешет.

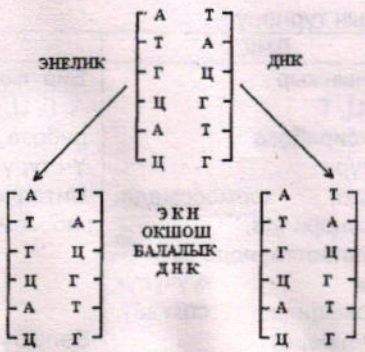
б) Транспорттук РНК (Т-РНК) - цитоплазмадан аминокислоталарды рибосомага ташыйт. Бардык РНКнын 10%тин түзөт. Т-РНКнын молекуласы өтө кичине, ал 74-85ке чейин нуклеотидден турат. Молекулалык массасы 25000-30000. Ал жалаң гана цитоплазмада болот.

в) Рибосомалык (Р) РНК – эң ири молекуласы 3000-5000 нуклеотидден турат, моль массасы 1-1,5 млн. Рибосоманын структуралык бөлүгүн түзөт. Мындан башка рибосоманын субьединицаларын бириктирип белокту өндүрүүчү «фабриканы» иш абалына алып келет. Бардык РНК лардын 90%тин түзөт. Мындан башка митохондриялык жана пластидалык (м, п-РНК) РНК лар бар.

5. Нуклеин кислоталарынын мааниси жана ролу.

Мурда окумуштуулар нуклеин кислоталарын клеткадагы биохимиялык процесстерге катышпаган инерттүү зат катары карашкан. XX-кылымдын 30-жылдарында көп окумуштуулардын изилдөөсү натыйжасында өсүмдүктөр, жаныбарлар жана микроорганизмдердеги бардык биополимерлердин синтезделиши нуклеин кислоталарына мүнөздүү экени эксперимент жүзүндө аныкталды.

1) ДНКнын кош спиралы ферменттердин таасиринде бир учунан жазыла баштайт дагы ага чөйрөдө-цитоплазмада кездешүүчү эркин нуклеотиддерден комплементардуулук (шайкештик-толуктоо) принциби негизинде ажыраган чынжырдын аденинин каршысына тимин, гуанинине цитозин (же тескерисинче) дал келген жаңы чынжыр пайда болот. Натыйжада бир молекула энелик ДНКнын ордуна ошого окшош бирдей болгон эки балалык ДНКнын молекуласы пайда болот.



Бул жаңы пайда болгон эки ДНКнын ар бири молекуланын бирден тизмеги алгачкы энелик ДНКдан, ал эми экинчи тизмеги жаңыдан пайда болот. Бул информациянын энелик ДНКдан түздөн-түз балалык ДНКга өтүшү болот. Бул ДНКнын редупликациясынан (ажырап эки эселенишинен) келип чыгат. Натыйжада жаш клетка энелик клеткадагы ошол эле информацияны алат. Энелик ДНК→2 Балалык ДНК. Демек биринчиден тукум куучулук информацияны сактайт, экинчиден тукумдан тукумга өтөт.

2) Кош спирал өзгөргүчтүктүн механизмин молекулярдык деңгээлде түшүнүүгө мүмкүндүк берет. Эгерде кандайдыр бир себеп менен ДНКдагы нуклеотиддердин кезектешүү тартиби өзгөрүлсө, «туура эмес» жуп пайда болот да, ал ДНКнын редупликациясында андан ары тукум кууйт жана муундан муунга берилет. Бул мутация деп аталат.

3) Азыркы мезгилдеги биология илиминин далилдөөсү боюнча организмдердин окшоштугу жана айырмасы бул белок молекулаларынын составына жана жыйындысына байланыштуу болот. Систематикалык абалы боюнча организмдер канчалык бири-бирине жакын болсо, алардын белоктору да составы боюнча ошончолук окшош болушат. Бул эмнеге байланыштуу жана себеби эмне? Бул да ДНКдагы информацияга байланыштуу. ДНКнын транскрипциясы натыйжасында бардык РНКнын түрлөрү пайда болот, алар рибосомада белокту синтездөөгө катышат. Белок молекуласынын составы, андагы аминокислоталардын ырааттуулугу ДНКдагы информацияга жараша болот. Ошого жараша белоктун молекуласы синтезделет.

ДНК→РНК→Рибосома→Белок→Белги

6. Нуклеин кислоталарын изилдөөнүн тарыхынан.

1) 1874-жылы Пиккард балыктардын спермаларынан алынган нуклеин кислотасында азоттуу негиз, 1880-жылы Э.Фишер пуриндер жана пиримидиндер бар экенин далилдешти.

2) 1879-жылы Альбрехт Кессель 10 жылда нуклеиндин негизги составдык бөлүктөрүн: Азоту бар аденин жана гуанинди, фосфор кислотасын жана углеводдор группасындагы кошулмаларды (1910) бөлүп алды.

3) 1910-жылы америкалык окумуштуу П.А.Левин ачыткычтардын клеткаларындагы нуклеин кислоталарынан кант-пентоза-рибозаны бөлүп алган. Ал углевод менен азоттуу негиз жалпы комплекске биригип, узун тизмекке азот кислотасы аркылуу биригээрин болжолдогон. Левин жана Дж.Мандель биринчи жолу нуклеин кислоталарын гидролиздеп нуклеотиддерге ажыратышкан.

4) 1924-жылы Р.Фельген ДНК ядронун гендер жайланышкан хромосомдордо болоорун, 1938-жылы У.Астбери жана Ф.Белл ДНКнын рентгенограммасын алып, азоттуу негиздер молекулада пластика сыяктуу үстүнө-үстүн катмарлашып жайланышаарын аныктады. Андан 10 жылдан кийин Эрвин Чаргафф ДНКнын тетрануклеотиддик теориясынын илимий фактыларга дал келбегенин аныктап «Чаргафф эрежесин» сунуш кылган.

5) 1944-жылы О.Т.Эйвери, К.Мак Леод жана М.Мак Норти ДНК гендик информацияны алып жүрөрүн далилдешти.

6) 1946-жылы Нью-Йорк Университетинде С.Очко А.Корнберг ДНК жана РНКны синтездей турган фермент менен аларды синтездеп (1959) алды.

7) 1948-жылы Англиялык А.Тодд нуклеин кислоталарынын биринчилик структурасын изилдеп, төрт азоттуу негиз, пентоза жана фосфор кислотасы кантип байланышаарын аныктады. Бул комплексти (1957) нуклеотид деп атады.

8) 1952-жылы Р.Франклин менен М.Уилкинс ДНКнын эң жакшы рентгенограммасын алышты. Ф.Крик менен Дж.Уотсон анын негизинде ДНКнын кош спиралынын стереохимиялык моделин (1962) түзүштү.

1. ДНКнын бир чынжырында нуклеотиддер

А – А – Г – Т – Ц – Т – А – Ц – Г – Т - А - Г

ыраттуулукта жайланышкан. ДНКнын эки чынжырлуу молекуласынын структурасын түзгүлө.

Чыгаруу: Комплементардуулук принциби негизинде ДНКнын эки молекуласында нкулеотиддер А-Т жана Г-Ц (тескерисинче) жайланышат. Анда төмөнкүдөй болот: Т – Т – Ц – А – Г – А – Т – Г – Ц – А – Т – Ц.

2. ДНКнын бир чынжырындагы нуклеотиддердин баарынын 16%тин тиминдик нуклеотиддер түзөт. Башка нуклеотиддердин проценттин тапкыла.

Чыгаруу: ДНК кош чынжырлуу, биринчи чынжыры экинчисине А-Т жана Г-Ц комплементардуулугу боюнча бири-бирине дал келет. Ошондуктан А=Т; Г=Ц болот.

а) Жалпы нуклеотиддердин саны (А+Т)+(Г+Ц)=100% болот.

б) Ар бир нуклеотиддин процентин табуу:

Т=16% болсо, А=16% болот. Экөө бирге Т+А=16+16=32% болот. 100%-32%=68% гуанин менен цитозинге дал келет. Г=Ц болгондуктан 68%=Г-Ц=34% ар бирине туура келет.

Жообу: Т=16%; А=16%; Г=34%; Ц=34%.

3. ДНКда 60 адениндик нуклеотид болуп, ал 10%ти түзсө, анда ар бир нуклеотидден канчадан бар экенин аныктагыла.

Чыгаруу:

1) Аденин жана тимин нуклеотиддеринин жалпы санын жана процентин табабыз.

А=60 нуклеотид=10% болот анда Т=60 нуклеотид=10% болот. Жалпы А+Т=120 нуклеотид=20% болот.

2) Гуанин менен цитозиндин жалпы санын жана процентин табабыз.

(А+Т)+(Т+Ц)=100% болот анда

(10+10)+(Т+Ц)=100%; 100-(10+10)=80%(Т+Ц)

Гуанин менен цитозиндин саны бири-бирине барабар болот. Анда алар 40%тен болот ар бири.

60 нуклеотид-10% болсо

х нуклетид-40% болот. х=240 нуклеотид.
Демек 40% гуанин-420 нуклеотид
40% цитозин-240 нуклеотид болот.
Жалпы (Т+А)+(Г+Ц)=(60+60)+(240+240)=600 нуклеотид.
Жообу: Жалпы 600 нуклеотид=100%
Аденин=60=10%; Тимин=60=10%
Цитозин=240=40%; Гуанин=240=40%.

7. АТФ.

Аденозин трифосфат кислотасы (АТФ) нын молекуласы азоттуу негиз аденин, углевод-рибоза жана бири-бири менен макроэргикалык байланыш аркылуу байланышкан үч фосфор кислотасынын калдыгынан турат. Химиялык курамы боюнча нуклеотиддерге кирет. АТФ митохондрияда (хлоропластта) синтезделип ЭПТ аркылуу клетканын энергия керек болгон бөлүгүнө барат. Клеткада анын концентрациясы 0,04% өтө аз, скелет булчуңда 0,5% болот. Айрым ферменттердин таасиринде АТФ гидролизденип эки макроэргикалык байланыштан (40+40) 80 кДж энергияны бөлүп чыгарат. Ошондуктан ал энергиянын универсалдуу аккумулятору деп аталат. Бул процесс сууну кошуп алуу менен жүрөт. АТФдагы фосфордук кычкылтектик байланыш макроэргикалык деп аталат.

$$АТФ + H_2O \xrightarrow{фермент} АДФ + H_3PO_4 + 40кДж$$

$$АДФ + H_2O \xrightarrow{фермент} АМФ + H_3PO_4 + 40кДж$$

Мында бөлүнүп чыккан энергия клетканын бардык процесстерин: биосинтез, ажыроо, механикалык жумуш, заттарды мембрана аркылуу активдүү өткөрүү, секреттерди-ферменттерди жана гормондорду бөлүп чыгаруу, нерв импульсун өткөрүү процессинде потенциалдарды колдоого сарпталат. М: Булчуңдагы АТФнын запазы 20-30 жыйрылууга жетет. АТФнын чыгымдалышы менен анын синтезделиши үзгүлтүксүз жүрүп, ордун толуктап турат. Клеткада АТФнын саны азайган сайын АДФ жана фосфор кислотасынан 40 кДж энергияны сиңирүү менен АТФ синтезделет. АТФнын синтезделиши үчүн углеводдор, липиддер, белоктор ж.б. заттар ажыраганда бошогон энергия пайдаланылат. Демек АТФ клетканы энергия менен камсыз кылуучу бирден бир булак. АТФ гидролизденгенде бөлүнүп чыккан энергиянын эсебинен клеткадагы жана организмдеги тиричиликтин бүт процесстери: нерв импульстарынын берилиши, заттардын биосинтези, булчуңдун кыскарышы, заттардын ташылуусу ж.б. процесстер жүрөт.

§7. Клетканын структуралык түзүлүшү

Клетка абдан татаал структурадагы «өркүндөтүлгөн» машинага окшойт. Бирок анын формасы өтө ар түрдүү: шар , сүйрү, жип, жалпак, куб, призма, полигоналдык, пирамидалдык, жылдыз, теңгече, урчуктуу, амеба сымал болот. Баары бир клетканын негизги функционалдык структурасы үч бөлүктөн турат.

а) Сырткы беттик комплекс гликокаликс, плазматикалык мембрана (плазмолемма) жана цитоплазманын кортикалык катмары.

б) Цитоплазма-гиалоплазма (матрикс, цитозол), органеллалар жана бүртүкчөлөр.

в) Ядронун негизги структуралык компоненти кариолемма (кариотека), нуклеоплазма жана хромосомдор.

Плазмолемма, кариолемма жана органеллалардын бөлүгү биологиялык мембраналардан түзүлгөн. Биомембрананын толук түзүлүшүнүн суюктук-мозаикалык моделин 1972-жылы Г. Никольсон жана С. Сингер сунуш кылган.

1. Клетканын сырткы чел кабыгы-плазмолемма-бул тирүү клетканын цитоплазмасын курчаган-кош липиддик катмар биомембрана. Липид сууда эрибеген узун молекула: уюлдуу бөлүгү «башча» (головка) сында фосфор кислотасынын калдыгы жана «куйругу» май кислотасынын чынчырынан турат. Бул молекулалардын «куйрук»тары бирин-бири карап, бирок карама-каршы перпендикуляр беттешип, уюлдуу «башча»лар сыртты карап, бири-бирине тескери карама-каршы жайланышып гидрофилдик бетти пайда кылат. Заряддалган «башча» ларга белоктор биригет б.а. билипиддик катмарга белоктун молекулалары матырылган болот. Билипиддик катмар беттик тартылуу күчүнө ээ болгон суюктук сыяктуу. Ошондуктан эки жагы бекитилген туюк көндөйгө окшош.

а) Кээ бир белоктор мембрананын бүт калыңдыгы боюнча өтүп, эки жагы мембрананын сырткы жана ички (эки) жагына мейкиндикке багытталып жайланышат. Булар и нтегралдык белок деп аталат. Трансмембраналык процесстерди уюштурууда чоң роль ойнойт.

б) Экинчи белоктор бир жагы мембрана аралык (ортодо) мейкиндикте болсо, экинчи жагы ички же сырткы мембрананын моно катмарында болот. Булар жарым интегралдык белоктор деп аталат. Булар сырткы чөйрөдөн сигналдарды кабыл алып, мембранадан ички чөйрөгө өткөрүп берет.

в) Кээ бир белоктор фосфолипиддик бикатмардын аралыгындагы мейкиндикте жайланышып ар түрдүү заттар менен байланышкан абалда болот.

г) Көп белоктор ферментативдик касиетке ээ. Би катмар асимметриялуу. Ар бир моно катмарда липиддер, гликолипиддер жайланышып, сырткы моно катмардан билинет. Алардын көмүртек чынжыры сыртка багытталган. Холестерин ички мембранада цитоплазманы карап, цитохромдор сырткы жана АТФ синтетаза мембрананын ички жагында жайланышат. Мембрананын ички же сырткы моно катмарында жайланышкан белоктор перифериялык (четки) деп аталат.

Беттик комплекс-клетканын мембранасы плазмолемма деп аталат. Калыңдыгы 10 нм. Плазмолемманын сырткы бети гликокаликс менен капталган калыңдыгы 7,5-200 нм. Ал мембрананын белогу менен

байланышкан полисахариддер, гликолипиддер жана гликопротеиндердин молекулаларынын чынжырчаларынан турат.

2. Беттик аппарат сырткы чөйрө жана кошуна клеткалар менен түздөн-түз аракеттенишет. Ал үч кызматты (барьердик-тосмо, транспорттук-ташуу-өткөрүү, рецептордук- сезүү-кабыл алуу) аткарат. Мындан башка атайын механикалык жана тургордук, ферменттик кызмат аткарат.

а) Булар атайын молекулярдык рецептор кызматын аткарат, анын аяк жагына сигналдуу молекулалар бириккен.

б) Гликокаликс плазмолемма менен бирге сырткы беттик комплекстин барьердик тосмо жана транспорт кызматын аткарат. Барьердик-тосмо клетканын ички чөйрөсүн клетканын сырткы чөйрөсүнөн бөлүп турат жана клеткалар ортосундагы аралык байланышты пайда кылат. Транспорт кызматы цитоплазма менен сырткы чөйрө ортосунда зат (кирүү жана чыгууну) алмашууну камсыз кылат б.а. өткөрүү-ташуу. Билипиддик гидрофобдук катмар уюлдуу сууда эрүүчү молекулалардын өтүүсүнө тоскоолдук кылат. Плазмолемманын ички цитоплазмалык бети терс зарядды алып жүргөндүктөн оң заряддалган иондордун өтүшүн камсыз кылат.

в) Плазмолемма ферменттик кызматты аткарат б.а. кээ бир биохимиялык процесстердин жүрүшүн башкарат.

3. Клеткага заттардын кирүү жолдору жана механизми.

1) Активдүү ташып кирүү-транспорт. Белок ташып жүрүүчүлөр менен АТФнын гидролизи жана протондук потенциалдардын айырмасынан пайда болгон энергия сарпталуу менен ишке ашырылат. Бул концентрациянын градиентине карама-каршы жүрөт.

а) Эукариоттук клеткаларда натрий-калий насосу негизинде мембраналык потенциал калыптанып, Na^+ мембрана аркылуу клеткадан сыртка жана K^+ клеткага өтөт.

б) Фагоцитоз (гр. (phogos фаго-эритүү) клеткага катуу бөлүкчөлөрдүн сиңирилиши. «Фагоцитоз» түшүнүгүн илимге И.И. Мечников 1882 –жылы киргизген. Катуу бөлүкчө клетканын мембранасынын өсүндүсү менен курчалып, анын астындагы мембрана ийилип, бөлүкчө клетканын ичинде цитоплазмада болуп калат. Ал фагосома деп аталат. Бул жөнөкөйлүүлөр, ичеги көңдөйлүүлөр, лейкоцит, чучуктун капиллярлары, көк боор, бөйрөк үстүндөгү бездин клеткаларына мүнөздүү.

в) Пиноцитоз (гр. Пино-ичем) эригеен жогорку молекулалуу заттары бар майда тамчы формасындагы суюктукту мембрананын өсүндүсү ороп, цитоплазмага сиңириши. Бул жаныбарлардын жана бир клеткалуулардын клеткасына мүнөздүү.

2) Пассивдүү транспорт- энергияны талап кылбайт. Зарядсыз молекулалар концентрациянын жана заряддуу молекулалар трансмембраналык H^+ ионунун айырмасы (градиенти) же электрохимиялык протондук градиент боюнча өтөт.

а) Диффузия (лат. Diffusio- таралуу, өтүү) иондор же эрүүгө жөндөмдүү болгон молекулалардын жогорку концентрациялуу чөйрөдөн

төмөнкү концентрациялуу чөйрөгө броун кыймылы натыйжасында өтүшү. Бул процесс мембрананын эки жагындагы концентрация теңелгенге чейин жүрөт.

б) Осмос (гр. Osmos-түртүү, басым)-суу көбүрөөк суюлтулган эритмеден көбүрөөк коюулатылган эритмеге мембрана аркылуу тандап өткөрүү процесси. Жалпысынан заттардын клеткага кирүү процесси эндоцитоз (гр. Endon- ичке, ичкериге, sytos-клетка) деп аталат.

4. Клеткадан заттардын чыгуу жолдору жана механизми.

Пассивдүү транспорт-плазмолемманын ички жана сырткы жагындагы концентрациялардын айырмасы негизинде ишке ашырылат.

Активдүү транспорт-клеткадан иондор жана майда молекулалардын сыртка чыгышы.

Ири молекулярдык кошулмаларды сыртка чыгаруу механизми. Ири молекулалар алдын Гольджи комплексинде сегрегирацияланып транспорттук көбүкчөлөргө айланып, микротүтүкчөлөр аркылуу клетканын бетине багытталат. Көбүкчөнүн мембранасы плазмолеммага жабышып, ичиндеги масса сыртка чыгат. Жалпысынан клеткадан заттардын сыртка чыгарылышы экзо (гр. Экзо-сыртка) цитоз деп аталат.

5. Клетка аралык байланыш.

Клеткалар бири-бири менен бириккенде алардын плазмолеммалары өз ара аракеттенишет. Мында өзгөчө бириктирүүчү структура клеткалар аралык биригүү пайда болот. Ал эмбрионалдык өрчүүдө көп клеткалуу организмдин жана ткандардын пайда болушунда калыптанат.

а) Жөнөкөй биригүү. Бир клетканын тишчелери экинчи клетканын тишчелеринин арасына кирип же бармак сымал биригүү болот. Эки клетканын плазмолеммалары ортосунда ар дайым клетка аралык тешикче (кеңдиги 15-20 нм) сакталат.

б) Татаал биригүү. Клеткалар бири-бири менен тыгыз жайланышып, клетка аралык мейкиндик аркылуу эки клетканы бириктирген клетка аралык булалар, жыйрылуучу боочолор, плазмолеммалардын урчугу менен бири-бирине киришүүсү аркылуу байланышат. Буга тешик сымал контакт жана синапс кирет. Мында бир клеткадан экинчисине сууда эрүүчү кичинекей молекулалар өтө алат. Синапс нерв системасынын функциясын аткарууда чоң роль ойнойт.

в)Микроворсинкалар-плазмолеммалык өтө кичинекей өсүндүлөр клетканын бетинен аянтын чоңойтуп, сырттан клетканын ички чөйрөсүнө заттарды соруу кызматын аткарат. Өсүндүлөрдүн түпкү жагы цитоскелеттин микрофиламенттери менен байланышат.

§8. Цитоплазма жана мембранасыз органеллелар

Цитоплазма (гр. Цитос-клетка, плазма-вылепленная) нын негизги структурасы: гиалоплазма (матрикс), органеллалар жана бүртүкчөлөрдөн турат б.а. сыртынан плазмолемма менен курчалган ичинен ядролук чел кабык кариолемма менен чектелген органеллалар менен клетканын ички мейкиндиги.

Цитоплазма-клетка ичиндеги биохимиялык жана физиологиялык процесстер үчүн чөйрө кызматын аткарат.

Плазмолемма, ядро жана органеллалардын ортосундагы коллоиддик эритме менен толгон боштук-мейкиндик гиалоплазма (гр. Hyalas-стекло) деп аталат. Гиалоплазма физико-химиялык жагынан суудан, иондордон жана органикалык заттардын: углеводдор, липиддер, белоктор ошондой эле гликолипид, гликопротеин, липопротеин ж.б. молекулалардын комплекстик кошулмаларынан турган коллоиддик система. Ферментативдик активдүүлүккө ээ.

Органеллалар-деп клеткада кандайдыр бир так, атайын кызмат аткарган ультрамикроскоптук түзүлүштөгү цитоплазманын элементин айтабыз. Алар клетканын тиричилигин колдоого зарыл болгон функцияларды аткарат. Органеллалардын структурасында мембрананын болбостугуна, болушуна жана анын санына жараша үчкө бөлүнөт. Мембранасыз органеллаларга цитоскелет, клеткалык борбор жана рибосома кирет.

1) Цитоскелет-микротүтүкчөлөр, аралык микрофиламенттерден жана микрофиламенттерден турат.

а) Микротүтүкчөлөр-керегесинин калыңдыгы 6-8 нм, диаметри 20-30 нм цилиндр формасында болуп клетканын бүт цитоплазмасына кирип, центриолго карата радикалдык багытта таралып, алардын бир бөлүгү плазмолемманын астына жайланышып микрофиламенттин боочолору бирге терминалдык торчону пайда кылат. Цитоскелетке таяныч жана клетканын ичинде заттарды ташууга катышат. Алар быдырлуу ЭПТ-да синтезделип (тубилин), клеткалык борбордо спиралга чогулат.

б) Аралык филаменттер калыңдыгы 8-10нм болгон узун белоктун молекуласына окшош, микротүтүкчөлөрдөн ичке жана макрофиломенттен жоонураак болот. Ошондуктан аралык деп аталат. Белогу антиген жана ага керектүү антителону түзүүгө катышат.

в) Микрофиламенттер калыңдыгы 4нм, актин белогунан турат. Актиндик филаменттер боочолорго биригип цитоскелеттин таяныч структурасын түзөт. Цитоплазманын беттик комплексинде көп болот, плазмолемма менен биригип конфигурациясын өзгөртө алат. Пино жана фагоцитозду, беттик өсүндү пайда кылат. Клетканын жаңы субстратка биригишин, жаңы орунга жылышын камсыз кылат.

2) Клеткалык борбор-цитоплазманын терең бөлүгүндө ядрого жакын же калыптанып келе жаткан Гольджи комплексинин айланасында пайда болот. Клеткалык борбор–центриол терминин 1856-жылы Бовери илимге киргизген. Ал эки центриола (диплосома) жана центросферадан турат. Центриолдор бири-бирине карата бурч боюнча жайланышат да, негизги функциясы микротүтүкчөлөрдү пайда кылуу. Ар бир центриол-борборчо тогуз триплеттик микротүтүкчөлөр комплексинен турган цилиндрге окшойт. Эки борборчо бири-бирине карата перпендикуляр жайланышат, биринин аягына экинчисинин капталы биригет. Булар өзүн-өзү жөндөөчү структура, клеткалык циклде эки эселенет. Борборчолор кирпикчелер жана шапалакчалардын базалдык денечелердин жана митотикалык

жипчелеринин пайда болушуна катышат. Жаныбарлардын жана төмөнкү өсүмдүктөрдүн клеткасында бөлүнүүгө катышат. Бөлүнүү алдында борборчолор клетканын карама-каршы уюлдарына тартылып, ар биринин алдында кыз центриолдор пайда болот. Алардан микротүтүкчөлөр чыгып бөлүнүүнүн митотикалык жипчеси пайда болот. Жипченин калыптанышы профазада жүрөт.

3. Рибосомалар-чоңдугу 20-30 нм болгон тоголок же козу карын формасында болот, чоң жана кичине эки субъединицадан турат. Чоң субъединица р-РНКнын ар түрдүү үч молекуласынан жана ага байланышкан белоктун 40 молекуласынан турат. Кичине субъединица р-РНКнын бир молекуласы жана белоктун 33 молекуласынан турат.

р-РНК субъединицалар хромосомдун ядрочолуу областында синтезделип, рибосоманын жыйналышы кариотеканын тешикчелеринде жүрөт. Рибосоманын субъединицалары ортосундагы тешикче аркылуу информациялык-матрикстик РНКнын (и же м-РНК) молекуласы өтөт. Чоң субъединицада узун чуңкурча бар, ал аркылуу синтезделген белоктун молекуласынын чынжырчасы өтөт. Рибосоманын негизги функциясы Т-РНК алып келген аминокислоталардан и РНКдагы нуклеотиддердин ырааттуулугуна жараша белоктун молекуласын синтездөө. Ушундай жол менен генетикалык информация трансляцияланат. Рибосомалар гиалоплазмада бирден жана топ –тобу менен розетка, спирал, бурама түрүндө болушу мүмкүн. Булар полисомалар деп аталат. Мында м-РНКнын бир молекуласы бир нече катар жайланышкан рибосомалардын бети аркылуу өтөт. Рибосомалардын көп бөлүгү мембраналарга: ЭПТ –нун бетине жана кариотеканын сырткы мембранасына бириккен болот. Эркин рибосомалар клетканын өзүнүн тиричилик процесси үчүн зарыл болгон белокту синтездейт. Мындай полисомаларда цитоплазманын матриксинин, микротүтүкчөлөрдүн, микрофиламенттердин, мембраналардын кээ бир белоктору синтезделет. Клеткада рибосомалардын саны ондогон млнго жетиши мүмкүн. Рибосома 1952-жылы ачылган.

§9. Бир мембраналуу органеллалар

Ар бир мембраналуу органелла мембрана менен курчалган цитоплазманын структурасын түзөт, анын ичинде гиалоплазмадан бөлүнгөн мейкиндик бар. Ушундай жол менен цитоплазма өзүнчө касиетке ээ болгон компартменттерге-жеке секцияларга бөлүнөт. Компартменттер эукариоттук клеткаларга мүнөздүү. Бир мембраналуу органелларга: ЭПТ, Гольджи комплекси (ГК), лизосома, пероксисома кирет. Буларды бириктирип К-де Дюв вакуом деп атаган. Кээ бир окумуштуулар микроворсинкаларды да органеллаларга киргизет.

1. Эндоплазмалык торчо (ЭПТ) же эндоплазмалык редикулумду (ЭР)-мындан 100 жыл алдын Гарнье эргастоплазма (эргасто-түзөм, пайда кылам) деп атаган. Аны электрондук микроскоптон караганда көп сандаган түтүкчөлөр, жалпак-тегиз же тоголок цистерналар жана мембраналык көбүкчөлөр түрүндө көрүнүп, клетканын

(плазмолемманын) ички мембранасынан башталып, ядронун сырткы мембранасын (кариолемманы) бириктирген ультра-микроскоптук мембраналар системасы, бүт органоиддерди бириктирген клетка ичиндеги бирдиктүү система. Клетка ичинде жана клетка аралык транспорттук кызмат аткарат. Клетканы бөлөк-бөлөк секцияларга бөлүп, бир эле мезгилде ар түрдүү физиологиялык процесстер жана химиялык реакциялар жүрүшүнө шарт түзөт. Эки түрү бар.

Гранулярдык-быдырлуу ЭПТ-нун гиалоплазманы караган жагында (сыртында) рибосомалар бар. Анда белок синтезделип, каналында белоктун татаал молекулаларына айланат. Гиалоплазмада көп сандаган эркин рибосомалар да бар.

Агранулярдык-сылык жылма ЭПТнун бетинде рибосомалар жок, көп сандаган майда түтүкчөлөрдү элестетет, арасында гликогендин данчалары бар. Мембраналарында углеводдор жана липиддер, алардын арасында гликоген жана холестерин синтезделет. Булар стероиддик гормондордун (эндокриноцитте-бөйрөк) синтезделишине катышат. Карындын эпителий бездеринин парметалдык клеткаларында хлордун ионун бөлүп чыгарат, кальцийдин ионунун депосу катары кардиомиоциттердин жана скелеттик булчуң тканынын кыскарышына катышат, мегакариоциттерде келечектеги тромбоциттерди калыптандырат. Улуу заттарды зыянсыздандырат. ЭПТ-синтезделген заттарды Гольджи комплексине алып барат, анда көбүкчө формасына келип, гиалоплазмага бөлүнүп чыгат да керектүү жерге барат. 1950-жылы ачылган.

2. Гольджи комплекси (ГК)-калың жалпайыңкы капчалар цистерна, пластинка, көбүкчөлөр жана вакуолдордон турган клетка ичиндеги торчо комплекс. Негизги элементи диктиосомалар (гр. Dyction-торчо), саны ар түрдүү, клетканын түрүнө жараша бирден бир нече жүзгө чейин болот. Алар табак сымал формада болуп бири-бири менен каналдар аркылуу байланышкан, параллель жайланышкан цистерналардан турат. Цистернанын аягы кеңейген, андан ар түрдүү заттары бар көбүкчөлөр жана вакуолдор бөлүнүп чыгат. Гидролиттик ферменттери барлардан лизосомалар пайда болот. Көңири калың цистерналар ЭПТ-ну карап жайланышып, ага ЭПТ дон биринчилик синтездин продукталары келип, кийинки цистерналарга өтүү менен полисахариддердин синтезделиши улантылып, белоктордун, углеводдордун жана липиддердин комплекси пайда болот б.а. заттар аралашат, сорттолот, макромолекулаларга модификацияланып, цистернанын капталындагы өсүндүдөн көбүкчө формасында бөлүнүп чыгып гиалоплазмада таралат.

ГК-си клеткалык мембранага, гликокаликске жана плазмолеммага синтезделген заттарды алып келип, плазматикалык мембранынын жаңылануусуна катышат.

А.Новиков (1971) ГЭРЛ (Г. Гольджи, ЭР-эндоплазматикалык радикулум, Л-лизосом) концепциясын иштеп чыккан. ГЭРЛ эң акырында өзүнө бүчүрлөнүү менен секреттик–бүртүкчөлөрдү пайда кылуучу көп сандаган жооноюулары бар диктиосоманын жетилген капчаларын

бириктирет. Ага жылма ЭПТнун цистернасы биригет. ГЭРЛ менен анын астындагы цистернаны бириктирген канал бар, андан кычкыл фосфотазасы бар фермент лизосоманы пайда кылат.

ГК-си синтездөө, сорттоо-сегретация жана ташуу, мембрананы калыбына келтирүү функцияларын аткарат. ГК-нын айланасында митохондриялар өтө көп, себеби анда жүрүүчү процесстер үчүн энергия көп талап кылынат. ГК-си 1898-жылы Нейрондон Гольджи тарабынан ачылган.

3. Лизосомалар (гр. «лизо-эритемин, сома-денече») диаметри 0,4-0,5 мкм болгон, майлар, углеводдор жана белокторду ажыратууну камсыз кылуучу ферменттер комплексинен турган, бир мембраналуу көбүкчө. Ал 1956-жылы Де Дюв тарабынан ачылган. Анын ичинде 50 түрдүү активсиздештирилген абалдагы ферменттери бар гомогендик, осмиофилдик майда данчалуу суюктук бар.

Бул ферменттердин молекулалары быдырлуу ЭПТ-да синтезделип, транспорттук көбүкчөлөр аркылуу ГК-сине келип модификацияланып, анын цистернасынын бетинен лизосомалар бүчүрлөнүп чыгат. Лизосоманын мембранасы бул ферменттерге туруктуу, мембрана бузулса ферменттер активдешет да клетканын бузулушуна-өлүшүгө алып келет.

Лизосома эндоцитоз жолу менен клеткага кирген бөлүкчөлөрдү, фагосомаларды экинчилик фаголизосоманы пайда кылуу менен полимерлерди мономерлерге чейин ажыратат. Ажыроонун продукталары цитозолго өтөт. Фагосоманын мембранасы ажырап ГК сине келип, жаңы мембрананын пайда болушуна сарпталат.

4. Пероксисомалар диаметри 0,2ден 0,5мкм болгон бир мембраналуу көбүкчөлөр. Алар ГК-си жана жылма ЭПТ-нун бүчүрлөнүшүнөн пайда болот. Эки түрү бар.

а) Майда (0,15-0,25 мкм) пероксисома сүт эмүүчүлөрдүн (адамдын) бардык клеткаларында бар.

б) Ири (0,25 мкмдан чоң) пероксисомалар кээ бир ткандарда (боордо, бөйрөктө) болот. Аларда ферменттер концентрацияланган түрдө кристалл формада жайланышат. Булар көп уулуу токсикалык кошулмаларды нейтралдаштырууга, липиддер, холестерин жана пуриндердин алмашуусуна катышат.

§10. Эки мембраналуу органеллалар

Эки мембраналуу органеллаларга пластидалар жана митохондриялар кирет. Алардын түзүлүш планы окшош. Экөөндө тең матрикс бар. Клетканын гиалоплазмасынан эки мембраналык ички жана тышкы кабык менен бөлүнгөн, алардын арасында мембрана аралык мейкиндик бар. Экөөнүн тең ички мембранасында көп сандаган өсүндүлөрдү, ийилүүлөрдү, чөнтөкчөлөрдү жана ички матриксти пайда кылат. Бирок химизми жана кызматы ар башка.

1. Пластидалар өсүмдүктөрдүн клеткаларында кездешип, үч түрү (хлоропласт, хромоплпаст, лейкопласт) бар.

Пластидалар биринчи жолу 1676-жылы А.Левенгук тарабынан жазылган.

а) Хлоропласт чоңдугу 304мкм болгон, сүйрү, шар же диска формасындагы жашыл түстөгү органелла. Сырткы мембранасы жылма, ички мембранасы өсүндүлөрдү-тилакоиддерди жана пластинка сымал ийилүүлөр строманы пайда кылат. Тилакоиддердин чогундусу грандар деп аталат. Алар бири-бири менен ички мембрана аркылуу биригишет. Тилакоиддин мембранасында белок жана липид молекуланын катмарында хлорофилл пигменти жана каротиноиддер бар. Грандар ортосундагы аралык хлоропластын матриксинде-стромада рибосома, ДНК, РНК жана ферменттер бар. Рибосома хлоропласт үчүн мүнөздүү болгон белокту синтездейт.

Хлоропластын негизги функциясы фотосинтез процессин жүргүзүү. Хлорофиллдин жардамында тилакоиддин мембранасында жарык фазада Күндүн жарык жана жылуулук энергиясынан АТФнын химиялык байланыш энергиясы пайда болот. Хлоропласттын стромасында караңгы фазада АТФнын энергиясынан көмүртекти фиксациялоо процесси жүрүп глюказанын химиялык байланыш энергиясына айланат.

Хлоропластын матриксинде фотосинтез процессиндеги глюкозадан синтезделген крахмалдын данчалары пайда болот. Хлоропласттар бөлүнүү жолу менен көбөйөт. «Хлоро-сары-жашыл» дегенди түшүндүрөт.

б) Хромопласттар (хрома-боек) эки мембраналуу, шар сымал формада, түсү сары, кызыл, сары-кызыл жана саргыч болот. Өсүмдүк клеткалары үчүн мүнөздүү, гүлдүн желекчелерине түс берет, бышкан мөмөлөрдө каратиноиддердин кристаллдарын пайда кылат. Күздө жалбырактар саргайганда хлоропласттар хромопласттарга айланат. Өсүмдүктөрдүн ар түрдүү бөлүктөрүнө да түс берет. Мисалы: Сабиз, помидор, гүл ж.б.

в) Лейкопласттар эки мембраналуу, ички мембранасы 2-3 өсүндүнү пайда кылат, формасы тоголок, түссүз. Өсүмдүктөр клеткасы үчүн мүнөздүү. Азык заттарды чогултуп кордук кызмат аткарат. Жарыкта хлоропластка айланат. Пропластидди пайда кылат. Пропластид жана лейкопласт күздө хромопластка айланат.

2. Митохондрия (МХ) –(гр. Митос-жипче, хондрион-бүртүкчө) сырткысы жылма-сылык жана ичкиси өсүндүлөрдү-кристаны пайда кылган эки мембраналуу органелла. 1890-жылы ачылган. Чоңдугу 0,2-0,4 мкм дан 1-7 мкмга барабар, саны клетканын түрүнө жана физиологиялык (боордун клеткасында 1000-2500) абалына жараша болуп, формасы спираль, тоголок, табак сымал болот. Формасын өзгөртүүгө жөндөмдүү, эң негизги кызматы дем алуу жана АТФны синтездөө.

Сырткы мембрана митохондриянын жалпы белогунун 20% тин түзөт, липиддик алмашуу ферменттери бар. Транспорт жана липиддерди аралык метаболиттерге айландыруу кызматын аткарат. Сырткы мембрана сылык жылмакай болот.

Мембрана аралык мейкиндик-эки мембрананын ортосу-протондук резервуар жана башка нуклеотиддерди фосфорлоштуруу үчүн АТФны пайдалануучу ферменттери бар.

Ички мембрана-көп сандаган өсүндү-кристалары бар, алар кабатталган жана өркөч сымал болот. Кристалары кээде түтүкче сымал болуп, диаметри 20-60 км. Мындай митохондриялар стероиддерди синтездейт, кристалар ички мембрананын аянтын чоңойтот. Ички мембранада дем алуу чынжырынын ферменттери цитохромдор, транс белоктор бар. Электрохимиялык протондук градиентти пайда кылат. Метаболиттерди матрикске жана андан башка жакка алып барат

Субмитохондриалдык бөлүкчөлөр. АТФ синтетаза ферменти АТФны синтездейт жана гидролиздейт.

Ички мембрана менен чектелген мейкиндик матрикс-коллоиддик митохондриалдык суюктук менен толтурулган, ал майда данчалуу структурада болуп, анда көп сандаган ферменттер, өзүнүн генетикалык аппараты ДНК, РНК жана рибосомалар бар. Бул жерде лимон кислотасынын цикли, репликация, транскрипция жана трансляция жүрөт.

Матрикс жактан кристанын бетине (ички мембранага) көп сандаган козу-карын формасындагы субмитохондриалдык элементардык бөлүкчөлөр бириккен. Анда АТФны синтездөөчү жана ажыратуучу ферменттер бар. Бул процесстер Кребс цикли менен байланышкан.

Митохондриянын өзүнүн генетикалык системасы ДНК, РНК жана рибосоманын болушу прокариоттук клеткаларга окшошот. Ушунун негизинде (Л. Маргулис 1986) симбиоттук гипотеза пайда болот. Ал боюнча митохондрия жана хлоропласт симбиоттук бактериялардан келип чыккан. ДНКсы шакек сымал бактерияныкына окшош, клетканын жалпы ДНКсынын 2%тин түзөт. МХ жана хлоропласт клеткада бинардык бөлүнүү жолу менен көбөйөт. Булар өзүн-өзү пайда кылуучу органеллалар деп аталат. Бирок өзүнө жетерлик белок менен камсыз кыла албайт, белоктордун бир бөлүгү гиалоплазмадан келет. МХ өзүн-өзү жаңылоо катышы боюнча жарым автономиялуу структура деп аталат. Адамдарда ж.б. сүт эмүүчүлөрдө митохондриалдык ген энелик багыт боюнча тукумдан-тукумга өтөт, себеби уруктануюда спермиянын митохондриясы жумуртка клеткага кирбейт. Демек митохондриалдык ДНКны изилдөө менен энелик багыттагы генеологиялык байланышты аныктоого болот.

3. Атайын органеллалар жана бүртүкчөлөр

Өзгөчө атайын-адистешкен кызмат аткаруучу клетканын органелласы-атайын органелла деп аталат.

1) Кирпикчелер-плазмолемма менен курчалган клетканын өсүндүсү. Эң жөнөкөйлүүлөрдө жана дем алуучу эпителий клеткаларында болот.

2) Шапалакча-эукариоттук клеткаларда (сперматозоид) кирпикчеге окшош, бирок андан узунураак, бирөө гана болот. Бул экөө кыймыл кызматын аткарат.

Жалган буттар-убактылуу цитоплазмалык өсүндү. Амеба сыяктууларда лейкоциттерде кездешет.

Миофибрилла-1см жана андан узун болгон ичке жипчелер.

Бүртүкчелөр-клетканын метаболизминин продуктасы катары пайда болгон ультрамикроскоптук деңгээлдеги заттардын структуралык чогундусу. Буларды гиалоплазмада жана органелладагы ферменттик системалар таасиринде клетка активдүү пайдаланышы мүмкүн. Курамы жана колдонуу шартына жараша үчкө бөлүнөт.

а) Трофикалык бүртүкчелөр-эркин же мембрана менен курчалган болот. (меланин). Гиалоплазмада эркин жайланышкан эритроцитти пайда кылуучу гемоглобин (төмөнкү омурткалууларда, канаттуулар жана эритроциттердин өзүндө) ж.б.

б) Секретордук бүртүкчелөр-Гольджи комплексинен бөлүнүп чыгат, плазмолеммага клетка синтездеген заттарды алып келет, алар өтө ар түрдүү. Кээде бүртүкчелөргө фагоцитоздо жана аутофагияда пайда болгон калдык денечелерди да кошушат. Алар клеткада сакталып клетканын тиричилик аракетине катышпайт. Органеллалар жана бүртүкчелөр ортосунда кескин чек жок. Ошондуктан эл аралык Гистологиялык номенклатура боюнча (Nomina Histologica, London 1985) алар бөлүмгө киргизилген.

§11. Клетканын ядросу жана анын кызматы

Калыптанган ядро эукариоттук клеткаларда гана болот. Шар, сүйрү сымал формада болуп, чоңдугу 3-25 мкм. Эң ири ядро жумуртка клеткада болот. Адамдын клеткасы бир же эки ядролуу (нейрондор, боор, кардиоциттерде) болушу мүмкүн. Ядро клетканын генетикалык материалынын негизги массасы чогулган органоид. Анын компоненттери: ядролук чел кабык, хромосомалар, хроматин-хромосомдук материал, ядрочо жана ядролук сок-кариолимфа.

Ядролук чел кабык-кариотека менен ядро цитоплазмадан бөлүнгөн. Эки мембраналуу, эки мембрананын ортосу жарым суюк зат менен толгон боштук-перинуклеардык мейкиндик д.а. Сырткы мембранага цитоплазма жактан ЭПТ жана рибосомалар биригиет. Кариотеканын эки мембранасы кээ бир жерлеринен биригип, тешикчелерди пайда кылат, анын четтеринде белок молекулалары бар. Бул тешикчелүү комплекс деп аталат. Бир ядродогу тешикченин саны 3000-4000ге жетет, анын тыгыздыгы 1 мкм^2 ядролук катмарга 11 тешикче дал келет. Ядродон цитоплазмага РНК лар жана рибосоманын субъединицалары жана цитоплазмадан ядрого РНКны синтездөө үчүн ферменттер, гормондордун молекулалары, азык заттар. АТФ, суу жана иондор өтөт.

Ядро согу-кариолимфа-белок, нуклеин кислотасы, углеводдор жана минералдык туздардан турган жарым коллоиддик суюктук, чөйрөсү кычкыл. Анда ядрочолор жана хромосомдор жайланышкан. Кариотеканын ички бети көп сандаган аралык филаменттер менен байланышкан. Ага хромосомалар бириккен. Ядролук пластинка

тешикчелүү комплекске биригип, ядронун формасын сактайт. Кызматы заттарды ташыйт, ядролук структураны толтуруп турат, клетка бөлүнгөндө цитоплазма менен аралашат. Анда көп сандаган ферменттер бар.

Ядрочо-жиптердин түйүнүнө окшош, шар сымал денече. Белоктон жана РНКдан турат. Ал р-РНК, белок жана рибосоманын субъединицаларын калыптандырат.

Хромосомалар-майда бүртүкчөлүү белоктун жана ДНКнын молекулаларынан турган структура. Хромосомдук материалдын генетикалык функциясы ДНКнын репликациясы жана РНКнын синтези.

§12. Хромосомдор жана аллелдер

1. Хромосомдордун түзүлүшү.

1888-жылы немец гистологу Г.В.Вальдейер (1836-1921) клетканын ядросундагы боелуучу негизги денечени «хромосом» (гр.Chroma-түс) деп атап, терминди илимге киргизген. Хромосомдор бардык клеткалардын ядросунда болуучу дискреттик денечелер. Хромосомдор сүйрү формада болуп, түйүндүк-перетяжка-центромеранын бул же тигил бөлүгүндө жайланышат. Центромера хромосомду эки бөлүккө бөлөт. Центромера хромосомдун ортосунда жайланышып, хромосомду бирдей узундуктагы эки бөлүккө бөлсө медианна деп аталат. Эгер центромера ортодо эмес жайгашса субмедианна , хромосомдун бир жагына жакын жайланышса субтерминалдык, хромосомдун аягында жайгашса терминалдык деп аталат. Демек, центромеранын алган ордуна жараша хромосомдор классификацияланат.

2. Хромосомдун ультраструктурасы.

Көп организмдердин клеткаларында хромосомдор клетканын бөлүнүү мезгилинде гана көрүнөт, митоздун аягында хромосомдор жыйрылып, абдан ичке болуп калат.

а) Белок. Хромосомдун жалпы массасынын жарымынан көбүрөөгүн өзгөчө белок гистон түзөт, ал щелочтук касиетке ээ. P^{H} нейтралдуу болгондо оң заряддалат, себеби составында аргинин жана лизин амино кислоталары өтө көп, молекулярдык массасы 11миңден-21миңге чейин болот. Ошондой эле хромосомада өтө аз санда кычкыл белок да бар. P^{H} нейтралдуу болгондо терс заряддалат.

б) Дезоксирибонуклеин кислотасы (ДНК). Түзүлүшү жана функциясы (§6 ны кара)

в) РНК-генетикалык информациянын транскрипциясын ишке ашырат, ал хромосомада өтө аз санда болот, бирок өлчөөгө мүмкүн. Гистон жана ДНК парманенттик структурага биригип, хроматин жипчеси деп аталат. Хроматин жипчеси ДНКнын кош спиралы, ал гистон стерженге-окко оролгон болот, ал кайталанып туруучу гистондордон турат. Мисалы: 200 жуп негиздерден турган ДНК ар бир 4 гистонго

оролгон болот. Ушул гистондук молекулалар сфералык бирдикти пайда кылат. ДНКнын кош спиралы ушул гистондордун айланасында кантип жайланышаары алиге чейин белгисиз. Хроматин жипчеси диаметри 25нм болгон спиралды пайда кылат. Бул ичке жипчелер эухроматин деп аталат. Хромосомдун боелгон бөлүктөрү гетерохроматин деп аталат. Эухроматин жана гетерохроматин бир эле зат, бирок ар түрдүү конфигурацияда. Клетка бөлүнөөрдөн алдын хроматин тыгыздалат да хромосомду пайда кылат. Демек хромосом тыгыздалган хроматинден турат.

3. Хромосомдордун саны.

Түрдүн эң негизги белгиси бир түргө кирген особдордун клеткалык ядросунда хромосомдордун саны туруктуу, бирдей. Ар кандай организм канчалык татаал болбосун, канча бир млрддаган клеткалардан турбасын бардык клеткалары эки гаметанын кошулушу натыйжасында пайда болгон бирден бир уруктанган клетка-зиготанын көп сандаган ырааттуу бөлүнүүсүнөн пайда болгон клеткалардан турат. Бардык ушул бөлүнүүлөр митоз жолу менен болот. Бардык клеткаларга бирдей сандагы хромосомдорду берет.

4. Чиркелишүү жана кроссинговер.

Ядронун ар бир бөлүнүшүндө кыз ядролор энелик ядронун генетикалык жыйнагынын так нускасын алат. Эгер гендер хромосомага чогулган болсо, бул оңой болот. Клеткадагы он миңден ашык гендер өз алдынча бөлүнөт да эки жарымтанын ар бири өз уюлуна багытталып тартылышат. Гендердин хромосомага биригиши гендердин тепетең бөлүнүшүнө шарт түзөт, бир эле мезгилде бул бөлүнүүнүн көз карандысыздыгын камсыз кылат. Мейоздун маңызы бир хромосомада жайланышкан гендер баары бир уюлга тартылышы керек. Бул кубулуш чиркелишүү деп аталат. Ар түрдүү хромосомада жайланышкан гендер бири-бири менен чиркелишкен эмес, бир хромосомада локализацияланган гендер бири-бири менен чиркелишкен болот. Ар бир түр үчүн белгилүү сандагы гендер мүнөздүү, бири-бири менен чиркелишкен группанын саны, ошол түрдүн хромосомдорунун санына дал келет. Гендердин туруктуу санында чиркелишүү группасы канчалык аз болсо,ар бир чиркелишүү группасында гендердин саны ошончолук көп болот, көз карандысыз ажыралуу закону аз эле туура болот. Бул кубулуш биринчи жолу англиялык генетиктер У.Бетсон жана Р.Н.Пеннет (1906) тарабынан белгиленген. Гомолологиялык хромосомаларда эки хроматиддин белгилүү бөлүктөрүнүн мейоз убагындагы алмашышынан кроссинговер болот. Цитологиялык жактан алар хиазм пайда болгондо көрүнөт. Хиазмдын саны чектелген болот. Ал бир катар факторлорго: хромосомдун узундугуна, түрдүн жана особдордун генетикалык конституциясына, башка хиазмдардын болушуна жараша ар бир ийинге 1-3кө чейин болот. Кээ бир учурда мисалы: дрозофиланын самецинде хиазм бир да болбойт. Бирок мындай учур өтө аз. Эки гендин ортосунда

хиазмдын болушу хромосомдун узундугу боюнча гендердин ортосундагы аралыкка жана ар бир хромосом үчүн кайчылашуунун пайда болуу жыштыгына жараша болот. Бул боюнча хромосомаларда гендердин жайланышуу катарын аныктоого болот. Ар кандай эки гендин кайчылашуусунун жыштыгы хромосомдогу гендердин аралыгына жараша болот. Үч ген боюнча гетерозиготалык особдордо алардын ортосундагы рекомбинаттардын саны боюнча генетикалык картаны түзүүгө жана алардын хромосомадагы аралыгын аныктоого болот. Чиркелишүү бул же тигил хромосомада жайланышкан гендердин көз карандысыз ажыралышын жокко чыгаруучу механизм.

5. Хромосомдун структурасынын өзгөрүшү

Хромосомдогу гендердин абалы хромосомдордун структурасынын өзгөрүшү менен өзгөрөт. Мындай өзгөрүүлөр хромосомдун структуралык өзгөрүшүндө жаңы центромердин пайда болушу же анын жоголушу натыйжасында хромосомдордун санынын өзгөрүшүнөн пайда болот. Алар хромосомдордун санынын өзгөрбөшүнөн да пайда болушу мүмкүн. Эки учурда тең жаңы хромосомаларда гендердин чиркелиши өзгөрөт. Хромосомдордун структурасындагы кээ бир өзгөрүүлөр гендердин санынын көбөйүшүнө же азайышына алып келиши мүмкүн. Хромосомдордун морфологиялык өзгөрүшү алардын ички структурасынын өзгөрүшүн чагылдырат. Ушул бардык өзгөрүүлөр хромосомдук кайра куралуу деп аталат.

Мисалы: дупликация-эки эселенүү, нехватки-жетишпей-үзүлүп калуу, транспозиция-ички алмашуу, инверсия-180^{0}ка алмашып калуу, транлокация-бир хромосоманын бөлүгү экинчисине өтүп калышы. Транслокацияда-хромосомдун түрү жана узундугу өзгөрөт. Мындай учур митоздо болот.

§13. Белоктун молекуласынын биологиялык жол менен синтезделиши

Негизинен эки этаптан турат. (Таблица 6).

ДНКнын синтезделиши-репликациясы б.а.эки эселениши. Эки чынжырлуу эки ДНКнын молекуласынын (клетканын бөлүнүшүндө) комплементардуулук принциби негизинде нуклеотиддердин биригүү жолу менен пайда болушу.

1. Транскрипция-(лат.-көчүрүп жазуу) көчүрүп жазуу. РНКнын молекуласынын биосинтези хромосомдордогу ДНКнын молекуласынын матрикстик синтез принциби менен жүрөт. Ферменттердин жардамында ДНКнын молекуласынын керектүү участкаларында-гендерден РНКнын бардык түрлөрү: u-РНК, т-РНК, р-РНК пайда болот. Мында 20 түрдүү РНК 20 түрдүү аминокислотага жараша синтезделет. Мында р-РНК цитоплазмадагы рибосомага келип, анын эки субъединицасын бириктирип, кызмат абалына алып келет. u-РНК гендеги бир биринчилик

түзүлүштөгү белоктун молекуласы жөнүндөгү информацияны рибосомага алып келет. Ал эми т-РНКлар цитоплазмадагы аминокислоталарды бириктирип алып, рибосомага ташып келет.

2. Трансляция-(лат. передача-өткөрүп берүү) берүү, ташуу. Рибосомада белоктун полипептиддик чынжыры синтезделет. Ал төмөнкүдөй:

u-РНК жана рибосоманын эки субъединицасынан турган рибосоманын функционалдык борборунун (РФБ) пайда болушу. Бул борбор (РФБ) эки-триплет-алты нуклеотидден турат. Эки активдүү А-аминокислоталык-аминокислотаны таанып билүү жана П-пептиддик чынжырчага аминокислотаны бириктирүү борбору пайда болот.Булардын ар бири бирден триплеттен-үчтөн нуклеотидден турат.

Т-РНКга бириккен амино кислоталарды цитоплазмадан рибосоманын РФБга ташуу, А-активдүү борборуна т-РНКнын антикодону u-РНКнын кодонуна дал келсе, комплементардуулук пайда болсо, байланыш пайда болот да u-РНК аркылуу рибосома бир триплетке жылышына сигнал болот. Натыйжада «р-РНК жана т-РНКнын кодону амино кислота менен комплекс» пайда кылып, П-активдүү борборго жылат жана пептиддик чынжырчага-белок молекуласына амино кислотанын кошулуу процесси жүрөт.

Таблица 6.

Генетикалык код

	У	А	Г	Ц	
У	УУУ фен УУА лей УУГ лей УУЦ	УАУ тир. УАА такт. УАГ такт. УАЦ тир.	УГУ цис. УГА такт. УГГ три. УГУ цис.	УЦУ сер. УЦА сер. УЦГ сер. УЦЦ сер.	У А Г Ц
А	АУУ иле. АУА иле АУГ мет АУЦ иле	ААУ асп ААА лиз ААГ лиз ААЦ асп	АГУ сер АГА арг АГГ арг АГЦ сер	АЦУ тре АЦА тре АЦГ тре АЦЦ тре	У А Г Ц
Г	ГУУ вал ГУА вал ГУГ вал ГУЦ вал	ГАУ асп ГАА глу ГАГ глу ГАЦ асп	ГГУ гли ГГА гли ГГГ гли ГГЦ гли	ГЦУ ала ГЦА ала ГЦГ ала ГЦЦ ала	У А Г Ц
Ц	ЦУУ лей ЦУА лей УУГ лей ЦУЦ лей	ЦАУ гис ЦАА гли ЦАГ гли ЦАЦ гис	ЦГУ арг ЦГА арг ЦГГ арг ЦГЦ арг	ЦЦГ про ЦЦА про ЦЦГ про ЦЦЦ про	У А Г Ц

Андан кийин т-РНК рибосомадан цитоплазмага кийинки амино кислотаны алып келүү үчүн кетет (Таблица 4).

Пептиддик чынжырча рибосома u-РНКдан чыкканга жана трансляция токтогонго чейин узарат.

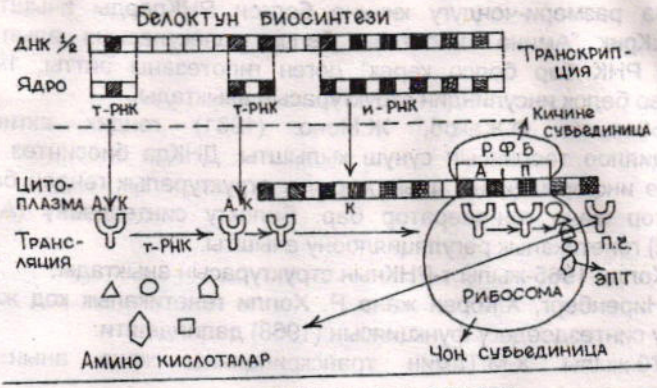
Таблица 7.

ДНКнын репликациясы жана белоктун биосинтезине салыштырмалуу мүнөздөмө

Этабы	ДНКнын синтези Репликация	РНКлардын синтези транскрипция	Белоктун синтези трансляция
Маңызы	Комплементар дуулук негизинде эки ДНК пайда болот	Матрикстик принцип негизинде РНКлар пайда болот	Белоктун молекуласы пайда болот
Синтез орду	Ядродо	Ядродо	Цитоплазма рибосома
Матрица	ДНКнын эки чынжыры	ДНКнын бир чынжыры	u-РНК
Мономери	Эркин нуклеотиддер	Эркин нуклеотиддер	Эркин амино кислоталар
Компоненттер	АТФ Ферменттер	АТФ Ферменттер	Т-РНК, р-РНК АТФ, фермент
Маани си ролу	Тукум куучулуктун берилиши	Рибосома үчүн копиянын алынышы	Ата-энеге окшош белоктун синтезделиши

Бир эле u-РНКга бир эле мезгилде бир нече рибосома бириккен болушу мүмкүн. Мында бир эле мезгилде бирдей составдагы бир нече белоктун (рибосоманын санына жараша) молекуласы синтезделет. Полипептиддик чынжырча ЭПТ каналына өтүп, экинчилик, үчүнчүлүк жана төртүнчүлүк структурадагы белокко керектүү жерге барганда айланат(Т.5). 200-300 амино кислотадан турган белоктун бир молекуласын синтездөө үчүн

Схема 6.



РФБ - рибосоманын функционалдык борбору
А.К - антикодон. К - кодон
А - аминокислоталык бөлүк
П - пептиддик бөлүк

1-2 минута убакыт кетет. Белоктун биосинтезинин толук формуласы.

Ядро→Хромосома→ ДНК→Ген→РНК→Белок.

Бул бардык процесстерге митохондрияда пайда болуп, ЭПТ аркылуу келген АТФ нын энергиясы сарпталат жана пайда болгон АДФ, фосфор кислотасынын калдыгы кайрадан митохондрияга келет.

АТФ→АДФ+Ф+40кДж.

Белоктун биосинтез реакцияларына ферменттер катышат.

3. Белоктун биосинтезин изилдөөнүн тарыхынан.

40-жылдары биохимиктер ДНКдагы нуклеотиддердин ырааттуулугу белоктун молекуласындагы амино кислоталардын ырааттуулугун аныктаарын билишкен. Бардык белоктор 20 түрдүү амино кислотадан турган полипептиддик чынжырча. Бирок төрт эле нуклеотид бар. Алар кантип 20 түрдүү амино кислотаны комбинациялай алат? Буга Г.А.Гамов «төрт нуклеотид үч-үчтөн биригип (Т.4) 64 түрдүү комбинацияны пайда кылып, ар кандай белокту коддой алат» деген. 1954-жылы бул идеясын далилдей алган эмес.

1961-жылы Москвада өткөн биохимиктердин V эл аралык конгрессинде М.Ниренберг тиричиликтин «Коду» жөнүндө изилдөөнүн алгачкы жыйынтыгын айткан. Буга илимий дүйнө таң калды!!!

Х.Коран белгилүү ырааттуулукта коддолуучу триплеттерден турган ДНК жана РНКнын ар түрдүү молекулаларын синтездөө усулун иштеп чыккан. 1966-жылы бардык 64 коддук комбинациянын мааниси ачылды. Кээ бир амино кислоталарды бир нече триплет коддойт, ал эми үч код триплет белгисиз болгон. Алар амино кислотаны коддобой "Знак препинания" милдетин аткарат. Ушул үч код триплетке келгенде белокту синтездөө токтойт.

40-жылдардын башында Т.Касперсон жана Ж.Браше ткандарда белоктор активдүү синтезделгенде РНКлардын саны көп болоорун

аныкташкан. 50-жылдары кээ бир окумуштуулар молекулалык массасы аз жана размери-чоңдугу кичине болгон РНКларды ачышты. 1957-жылыФ.Крик "Амино кислотаны белок молекуласына алып баруучу атайын РНК бар болсо керек" деген гипотезаны айтты. 1958-жылы Ф.Сенгер белок инсулиндин структурасын аныктады.

1958-жылы Ф.Жакоб, Ж.Моно (1961) гендик активдүүлүктү регуляциялоо теориясын сунуш кылышты. ДНКда биосинтез процесси жөнүндө информацияны алып жүрүүчү структуралык генден башка ген-регулятор жана ген-оператор бар. Белокту синтездөөнү (А.М.Львов, 1965-ж.) генетикалык регуляциялоону ачышты.

Р.Холли 1965-жылы т-РНКнын структурасын аныктады.

М.Ниренберг, Х.Коран жана Р. Холли генетикалык код жана анын белокту синтездөөдөгү функциясын (1968) далилдешти.

1970-жылы Х.М.Темин транскрипцияны жана анын тескери процессин ачты.

4. Белоктун молекулярдык массасы х=50.000 болсо, бул гендин узундугун аныктагыла. Бир аминокислотанын орточо молекулярдык массасы 100гө, бир нуклеотиддики 345ке барабар.

Чыгарылышы: а)Белоктогу амино кислотанын санын табабыз.

Белок (х)=50.000:100=500 амино кислота.

б)х белоктун молекуласындагы бардык нуклеотиддердин санын табабаз. 500 амино кислотага 500 триплет дал келет. 500·3 (нуклеотид)=1500 нуклеотид.

в)ДНКнын узундугун табабыз. 1500·3,4A^0=510нм же 5100A^0

Жообу: 510нм же 5100A^0

5. Бир чынжырына молекулярдык массасы 1500 болгон белок дал келген ДНКнын кош чынжырынын-гендин молекулярдык массасын аныктагыла.

Чыгарылышы: 1) Белоктогу аминокислотанын санын табабыз.

1500:100=15 аминокислота

2) Гендин бир жана кош чынжырындагы нуклеотиддердин санын табабыз. 15(аминокислота)·3 (триплет)=45 нуклеотид. Эки чынжырда 45·2=90 нуклеотид.

3) Гендин (кош чынжырдын) молекулярдык массасын табабыз.

90 (нуклеотид)·345 (орт. молекулярдык масса)=31050. Жообу: 31.050

«Өсүмдүк күн энергиясын тиричилик энергиясына айландыруучу көпүрөчө»

К.А.Тимирязев

III БӨЛҮМ

КЛЕТКАДАГЫ ЗАТ АЛМАШУУ ЖАНА КУБАТТЫН ПАЙДА БОЛУШУ

§14. Өсүмдүк клеткасындагы зат алмашуу жана энергиянын айланышы (Фотосинтез)

1. Фотосинтезди изилдөөнүн тарыхынан.

1) Ван Гельмонт (1579-1644) «Өсүмдүктөр тамыры менен жерден бардык азык заттарды алат» деп, өсүмдүктөрдүн азыктанышы боюнча биринчи тажрыйба койгон. XVII- кылымда италиялык окумуштуу Мальпиги жалбыректан оозчону ачты. Бирок анын маанисин билген эмес.

2) XVIII-кылымдын орто ченинде окумуштуулар күйүү кычкылдануу жана дем алуу процесстери абанын кычкылтегин сарптоо менен жүрөрүн билишкен.

«Кандайдыр бир мезгилде атмосферада абанын кычкылтеги түгөнүп калышы мүмкүн? Деген коркунучтуу суроо пайда болот.» Бул тирүүлүктүн жашашына коркунуч алып келген 1-чи илимий ачылыш эле. Мындай кырдаалдар бир нече жолу кайталанган. Бирок бул пессимистик божомол-адамдын билиминин жетишпегендигинин гана натыйжасы эле.

3) XVIII-кылымдын 70-жылдары Джозер Пристли өзүнүн фотосинтез боюнча даңктуу тажрыйбасын койду. 1771-жылы ал жашыл өсүмдүктөр жарыкта жаныбарлардын дем алышы жана күйүүдөн «булганган» абаны «калыбына келтирип-тазалоого» жөндөмдүү экенин кабарлады. Дж. Пристли жаратылышта кычкылтектин айланышын жана кычкылтек жаныбарлардын организминде көмүртек менен биригип көмүр кычкыл газын пайда кылаарын, аны өсүмдүктөр тиричилигинде калыбына келтирерин ачты.

1774-жылы кычкылтек, 1784-жылы көмүр кычкыл газы ачылды. Демек, адамзат эч кандай коркпой эле дем алууга болот.

4) XVIII-кылымдын аягында Сенебье «өсүмдүктөрдүн абадан азыктанышы» жөнүндө түшүнүктү киргизди жана көмүртектин айланышындагы өсүмдүктөрдүн ролун, Соссюра жана Буссенго абадагы чачылган көмүр кычкыл газын өсүмдүктөр сиңирерин, Австриялык Ингенхауз өсүмдүктөрдүн тиричилигиндеги жарыктын ролун ачышты.

5) 1818-жылы фр. Ж.Пелетье жана Ж.Каванту өсүмдүктөрдүн жалбырагынан жашыл пигментти бөлүп алып, «хлорофилл» (гр. «хлорос»-жашыл, «филон»- жалбырак) деп аташты.

Улуу Берцеллиус 1837-жылы хлорофиллге кислота жана щелочту таасир этип изилдеп көрдү. 1864-жылы анг. Дж. Стоукс жашыл өсүмдүктүн пигменти ар түрдүү заттардын аралашмасы экенин аныктады. Орус окумуштуусу М.С.Цвет хроматография методу менен изилдеди.

6) Рихард Вильштеттер хлорофиллдин химиялык составын изилдеп, анын түзүлүшү кандын гемоглобинине окшош экенин гемоглобинде темир, хлорофиллде магний барлыгын (1915) далилдеди. Хлорофилл жана гемоглобин порфириндер группасына кирерин көрсөттү.

7) Х.Э.Фишер гемин жана хлорофиллдин структурасын изилдеп, аларды синтездөөгө киришти. Органикалык химияда пирролдук кошулмалар химиясын түздү. Алар төрт көмүртек жана бир азоттун атомунан турган туюк шакекче. Порфириндер төрт пирролдук ядродон турат. Геминдин бул шакек сымал структурасынын борборунда темир-хлорофиллде магний бар. (1930)

1960-жылы Х.Э.Фишердин окуучулары М.Штерлу, А.Калоян жана Г. Колер хлорофиллдин молекуласын синтездеп алышты. Алар менен бирге хлорофиллди синтездөөгө Америкалык химик Р.Б. Будворд (1965) катышты.

8)1940-жылы С. Рубен жана М.Камен радиоактивдүү көмүртектин (14) изотобун ачышты. М. Кальвин (1961) ушул радиоактивдүү көмүртекти пайдалануу менен хлореллага тажрыйба коюп, фотосинтезде көмүртектин кош кычкылынын биохимиялык айлануу этаптарын ачты.

Фин окумуштуусу А.И. Виртанян жашыл тоютту консервалоо жана сактоонун эффективдүү методун (1945) иштеп чыкты. Бирок фотосинтез уникалдуу процессти изилдөө мындан 400 жыл мурда башталганы менен бүгүнгө чейин көп табышмактуу сырлары ачыла элек.

2. Фотосинтез

Күндүн жарык энергиясын өсүмдүктөрдүн клеткасы пайдаланып углеводдор, майлар, белоктор жана витаминдерди синтездейт. Ал заттарды азык катарында пайдаланып жаныбарлар организмине өтөт. Ал тиричилик процесси үчүн пайдаланылат.

Жарык энергиясы эсебинен органикалык эмес заттардан органикалык заттарды синтездөө процесси фотосинтез деп аталат. Булар автотрофтук организмдер болот. Органикалык эмес кошулмалардан органикалык заттарды синтездөөгө жөндөмсүз, аларды даяр түрүндө алуучу организмдерди гетеротрофтук деп аталат.

Таблица8.



Жашыл өсүмдүктөр жана кээ бир бактериялардын клеткаларында жарык энергиясын сиңирип алуучу атайын структуралык түзүлүштөгү органоид-хлоропласт жана химиялык заттардын комплекси бар хлоропласт-диска же шар формасында, диаметри 4-6 мкм, кош мембраналуу, ички мембранасында ДНК, рибосома жана өзгөчө мембраналык түзүүштөгү грандар бар. Грандарда хлорофилл бар. Ал күндүн жарык энергиясынан АТФны синтездейт.

1) Фотосинтездин жарык фазасы.

Грандын тилакоидинин мембранасындагы хлорофиллдин молекуласына жарык тийип. Анын электрондорун козголгон абалга алып келет. Ал электрондор өзүнүн орбитасынан чыгып ташыгычтар жардамында мембрананын сыртына өтүп, ал жерге чогулуп терс заряддалган электр талаасын пайда кылат.

Хлорофиллдин молекуласынан чыккан электрондордун ордун жарыктын таасиринде суу фотолизденгенде пайда болгон электрондор ээлейт.

$H_2O \leftrightarrow H^+ + OH^-$; $OH^- - 1\bar{e} = OH^0$

OH^- иону электронун берип, OH^0 радикалына айланат. Алар биригип сууну жана эркин кычкылтекти пайда кылат, ал атмосферага бөлүнүп чыгат. $4OH^0 \rightarrow 2H_2O + O_2\uparrow$

Суутектин протондору тилакоиддин мембранасы аркылуу өтө албай, ичинде чогулат да, оң заряддалган электр талаасын пайда кылат, ал мембрананын эки жагында потенциалдардын айырмасынын чоңоюшуна алып келет.

Бул айырма критикалык деңгээлге жеткенде протондор протондук канал аркылуу сыртка чыгаарда жогорку деңгээлдеги энергия түзүлөт да АТФнын синтезделишине сарпталат.

$АДФ+Ф \rightarrow АТФ+H_2O$

Ал АТФ стромага өтүп көмүртекти фиксациялоого катышат.

Протондор (H^+) тилакоиддин мембранасынын бетине чыгып, электрон $\bar{e}$ менен биригип, атомдук суутек пайда болот да ал ташыгыч НАДФ (+) ту (никотин амид динуклеотид фосфат) калыбына келтирет.

$2\bar{e}+H^++НАДФ^+ \rightarrow НАДФоН.$

Демек, жарык энергиясы менен активдешкен хлорофиллдин электрону суутекти ташыгычка кошуу үчүн пайдаланылат. НАДФоН хлоропластын стромасына өтүп көмүртекти фиксациялоо реакциясына катышат.

2) Фотосинтездин караңгы фазасы. Көмүртекти фиксациялоо. Хлоропласттын стромасында жүрөт, ал жерге грандардын тилакоиддинен АТФ, НАДФоН жана абадан көмүр кычкыл газы (CO_2) келет. Мындан сырткары ал жерде беш көмүртектүү кошулма пентоза C_5 бар, ал Кальвин циклинде пайда болгон (CO_2ни фиксациялоодо)

Пентоза C_5ке CO_2 биригип, туруксуз алты көмүртектүү кошулма C_6 пайда болот, ал эки үч көмүртектүү триозага айланат.

$C_5+CO_2 \rightarrow C_6;\ C_6 \rightarrow 2C_3$

Ар бир ($2C_3$) триоза эки АТФдан бирденфосфат группасын кошуп алып, молекуласын энергия менен байытат.

Ар бир триоза $2C_3$+2НАДФоНтан бирден суутек атомун кошуп алат.

Андан кийин триозалар биригип, углеводду пайда кылат.

$2C_3 \rightarrow C_6 \rightarrow C_6H_{12}O_6$

Башка триозалар биригип $5C_3 \rightarrow 3C_5$ пентозаны пайда кылат, ал көмүртекти (CO_2) фиксациялоо циклине катышат.

Фотосинтездин жалпы теңдемеси.

$$6CO_2+6H_2O \xrightarrow[\text{хлорофилл}]{\text{жарык}} C_6H_{12}O_6+6O_2\uparrow$$

§15. Клеткадагы зат алмашуу жана энергиянын айланышы

1. Зат алмашуу. Тирүү клетка айлана чөйрөдөн заттарды сиңирип алат да кайра керексизин жана иштелип чыккан калдыктарды сыртка бөлүп чыгарат. Өз ара жана сырткы чөйрө менен байланышкан клеткада жүрүүчү бүт ферментативдик реакциялардын жыйындысы зат алмашуу деп аталат. Бул эки карама каршы процесс.

а) Сырттан кирген жөнөкөй заттардан клетка үчүн мүнөздүү болгон татаал заттардын пайда болушу синтез деп аталат. Мында энергия сиңирилет. Клетканы зат менен камсыз кылуу жүрөт. Биосинтез

реакцияларынын жыйындысы пластикалык алмашуу же ассимиляция деп аталат.

Мисалы: Белок. Май, углевод, нукленин кислоталары пайда болот.

б) Татаал заттардын жөнөкөй заттарга ажырашы ажыроо деп аталат. Ажыроо реакцияларынын жыйындысы энергетикалык алмашуу же диссимиляция деп аталат. Мында химиялык реакциялардан энергия бөлүнүп чыгып клетканын тиричилиги үчүн иштетилет. Клетка энергия менен камсыз болот.

Мисалы: Белок→ Амино кислота→$NH_3\uparrow+CO_2\uparrow+H_2O+Q$

Май→Глицерин+май кислотасы→ CO_2+H_2O+Q

Углевод→глюкоза→ CO_2+H_2O+Q

в) Функциясы: 1) Клетканы курулуш материалы менен камсыз кылуу. Клетка өзүнүн составын жаңылайт.

2) Клетканы энергия менен камсыз кылуу. Мисалы: Кыймылдоо тиричилик процесси, жылуулук генерациясы.

3) Ушул эки процесс аркылуу клетка сырткы чөйрө менен байланышып турат.

Клетка менен сырткы чөйрө ортосунда дайыма заттардын жана энергиянын алмашуусу жүрүп тургандыктан ачык система деп аталат. Бул карама-каршы процесс. Анаболизм (гр.anaboli жогорулоо), жана катаболизм (kataboli-бузулуу) биригип метаболизмди түзөт.

Схема 7

Зат алмашуу-метаболизм

	Карама-каршы процесс	
Анаболизм Пластикалык алмашуу (Ассимиляция синтез) Жөнөкөй зат → Татаал зат Сырттан кирет→Клетка заты Энергия сиңирилет Май, углевод, белок, нуклеин гислотасы пайда болот	→	Катаболизм Энергетикалык алмашуу (Диссимиляция – Ажыроо) Татаал зат →Жөнөкөй зат Клетка заты→Сыртка чыгат Энергия бөлүнүп чыгат Белок→$NH_3+CO_2+H_2O$ *Углевод*, *Май* →CO_2+H_2O

2. Энергетикалык алмашуу. АТФнын синтезделиши

АТФнын синтезделиши негизинен митохондрияда жүрөт. Ошондуктан ал кубат берүүчү станция деп аталат. Мында энергия берүүчү булак глюкоза.

1) Даярдык көрүү этабы. Татаал органикалык заттар тамак эритүүчү ферменттердин таасиринде жөнөкөй заттарга ажырайт. Мында энергия жылуулук формасында бөлүнүп чыгат.

Белок→Аминокислоталарга

Май →Глицерин+май кислотасына

Углевод→Глюкозага

2) Кычкылтексиз ажыроо этабы Гликолиз Цитоплазмада жүрөт. Мембрана менен байланышкан эмес. Ферменттер катышат. Глюкоза ажырайт.

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_3H_6O_3 + 200кДж.$

2АДФ+2Ф+80кДж→2АТФ

120 кДж энергия жылуулук формасында бөлүнүп чыгат.

3) Кычкылтектүү ажыроо этабы. Гидролиз. Митохондрия жүрөт. Анын матрикси жана ички мембранасы менен байланышкан. Ферменттердин катышуусунда сүт кислотасы ажырайт.

$C_3H_6O_3 + 3H_2O \rightarrow 3CO_2 + 12H$

Көмүр кычкыл газы митохондриядан сырткы чөйрөгө чыгат. Суутектин атому болсо АТФны синтездөөчү реакцияларга катышат.

Бул төмөнкү реакциялар.

Суутектин атому (Н-аш) өткөрүүчү ферменттердин жардамында митохондриянын ички мембранасы кристага өтөт да кычкылданат (электронун берет) $12H - 12\bar{e} \rightarrow 12H^+$

Суутектин протону өткөрүүчүлөр менен кристанын мембранасынын сырткы бетине өтөт. Ал протондук резервуарды пайда кылып мембрана аралык мейкиндикке чогулат.

Суутектин электрондору $\bar{e}$ кристанын мембранасынын ички бетине өтөт, оксидаза ферментинин таасиринде кычкылтек менен биригип терс заряддалган активдүү кычкылтек пайда болот. $O_2 + \bar{e} \rightarrow O_2^-$

Катиондор (H^+) жана аниондор (O_2^-) мембрананын эки жагында ар түрдүү заряддалган электр талаасын пайда кылат жана качан потенциалдардын айырмасы 200МВ жеткенде протондук канал аракетке келет. Ал кристаны пайда кылган ички мембранада жайланышкан АТФ синтетаза ферментинин молекуласы таасиринде жүрөт.

Протондук канал аркылуу суутектин протондору H^+митохондриянын ичине умтулуп, жогорку деңгээлдеги энергияны пайда кылат, анын көп бөлүгү АДФдан АТФны синтездөөгө сарпталат.

$36АДФ + 36Ф + Q \rightarrow 36АТФ + 36H_2O$

Ал эми протон активдүү кычкылтек менен аракеттенишип сууну жана молекулярдык кычкылтекти пайда кылат.

$4H^+ + O_2^- \rightarrow 2H_2O + O_2\uparrow$

Демек организмдин дем алуу процессиндеги митохондрияга кирген кычкылтек суутектин протонунун бириктирүү үчүн зарыл. Ал жок болсо митохондрияда бардык процесстер токтойт, электрондук транспорттук чынжыр кызматын токтотот.

3-этаптын жалпы реакциясы.

$2C_3H_6O_3 + 6O_2 + 36АДФ + 36Ф \rightarrow 6CO_2 + 36АТФ + 42H_2O$

1 моль глюкоза ажыраганда 38 моль АТФ пайда болот.

(2-этапта 2АТФ+3-этапта 36АТФ=38 моль АТФ).

Пайда болгон АТФ митохондриядан сыртка чыгарылып ЭПТ аркылуу энергия керек болгон жерге барып, клетканын бүт тиричилик процесстерине катышат. АТФ ажыраганда 40кДж энергияны берет.

$АТФ+H_2O \rightarrow АДФ+Ф+40кДж$

Пайда болгон АДФ кайра митохондрияга келет.

4) Жыйынтык

Кычкылтексиз процессте АТФ пайда болушу үчүн мембрана керек эмес. Глюкоза фосфор кислотасы жана фермент болсо бул реакция пробиркада жүрөт. Кычкылтектүү процесс үчүн сөзсүз мембрана керек. Себеби потенциалдардын айырмасы пайда болушу үчүн 1 моль глюкоза көмүр кычкыл газына (CO_2) жана сууга (H_2O) толук ажыраганда 38 моль АТФ пайда болот.

Айрым микроорганизмдер (курттар, эң жөнөкөйлүүлөр, микробдор) кычкылтексиз чөйрөдө жашайт. Буларда кычкылтектүү процесс үчүн ферменттер жок. Кычкылтексиз процесстин энергиясы буларды канааттандырат.

Клеткадагы органикалык заттын ажырашы күйүүгө окшош. Экөөндө тең органикалык зат менен кычкылтек сарпталат да көмүр кычкыл газы менен суу пайда болот.

а) Дем алуу белгилүү температурада жүрүүчү (0^0-$+50^0C$) физиологиялык процесс. Мында 55% энергия АТФны пайда кылат.

б) Күйүү жогорку температурада жүрүүчү хаотикалык процесс. Максимум 35% энергия пайдалуу.

3. Энергетикалык алмашуунун тарыхы

1898-жылы немец цитологу Бенда тирүү клеткадан цитоплазмалык грануланы таап, аны митохондрия деп атаган. Анын өзүнүн-коэнзимдери, кофакторлору, ферменттер, рибосомасы жана генетикалык аппараты бар. Он күндө бир жолу бөлүнүү жолу менен көбөйөт.

XIX кылымдын башталышында М.Бликс термоэлектрдик эффекти пайдаланып тирүү организмдер бөлүп чыгарган жылуулукту өлчөөчү аппаратты түзгөн. Аны А.В.Хилл өркүндөтүп термогальванометрди түзүп булчуң кыскарганда бөлүнүп чыккан жылуулукту өлчөгөн.

1859-жылы Э.Г. Дюбуа-Рейман булчуң тканынан сүт кислотасын аныктаган. Булардын кычкылданышын А.В.Хилл жана О.Мейергоф (1922-1923-жылы) изилдеген.

Биокатализаторлорду О.Г.Варбург изилдеп, дем алуу ферменттерин (1931-жылы) цитохромы деп атаган.

1932-жылы А.Сент-Дьерди витамин Сны ачып, фумар кислотасынын (1937) катализин изилдеди.

Х.А.Кребс жана Ф.Липман АТФ нын пайда болуу (1953-жылы) циклин түздү. Гликогендин ажыроо процесстерин К.Ф жана Г.Т.Корилер (1947-жылы) толук изилдеди.

1960-1966-жылдары П.Митчелл биохимиялык кычкылдануу процесси митохондрияда жүрөрүн аныктап. Мембраналык потенциалдардын натыйжасында электр энергиясы пайда болуп, ал АТФ формасындагы химиялык энергияга айланат деп химиосмотикалык (1978-жылы) теорияны түзгөн.

«Ар бир жаңы клетка баштапкы энелик клетканын бөлүнүшүнөн пайда болот»

Р.Вирхов

IV БӨЛҮМ

КЛЕТКАНЫН КӨБӨЙҮШҮ

§ 16. Клетканын тиричилик жолу жана клеткалык мерчем

1. Клетканын тиричилик жолу. Клетка башка энелик клетканын бөлүнүшүнөн гана пайда болот. Жаңы клеткада клетканын бардык тиричилик функцияларын аткаруу үчүн керектүү болгон органеллалар калыптанышы жана ферменттер синтезделиши үчүн белгилүү убакыт өтөт. Бул жетилүү мезгили деп аталат. Ар бир жетилген клетка ар түрдүү убакытка чейин жашап толук тиричилик функциясын аткарат.

а) Клеткалар организмдин бүт өмүрү боюу сакталып тиричилик функциясын аткарат, калыбына келбейт б.а. бөлүнүп көбөйбөйт. Анын саны төрөлгөндө эле өтө көп болот, өлгөнгө чейин бардык байланыштарды жана реакцияларды камсыз кылууга жөндөмдүү. Мындай клеткалык популяция стационардык деп аталат. М. Нерв тканынын клеткалары - нейрондор.

б) Клетка сырткы ар түрдүү себептер урунуу, ысык жана суук, химиялык жана радиациялык жаралануудан өлүшү мүмкүн. Клетканын мындай бузулушу баш аламан жүрүп, бузулуунун продукталары айланасындагы клеткаларга зыяндуу таасир этет. Оорунун реакциясы күчөйт. Клеткалардын мындай өлүшү некроз деп аталат.

в). Көпчүлүк клеткалар өзгөчө табигий генетикалык механизмдер негизинде өлөт. Мындай генетикалык пландаштырылган клетканын өлүмү апоптоз деп аталат. Апоптоздун механизми өтө татаал. Клетканын хромосомундагы гендер анын бөлүнүшүн тездетүүчү жана клетканын бөлүнүшүнө тоскоол болуучу ферменттерди иштеп чыгат. Бул синтез процесстери теңдештирилген.

Клетка өзүнүн тиричилик тең салмактуулугун сактоо үчүн кошуна өзүнө окшош жана башка түрдөгү клеткалардан сигналдарды атайын белоктун молекуласы омегопептиддер-цитокиндердин жардамында алат. Анын бир нече ондогон түрлөрү бар.

Клеткалардын цитокиндерге сезгичтиги бузулуп, клетканын көбөйүшүн камсыз кылуучу гендер иштебей, тескерисинче литикалык ферменттердин синтезделишин камсыз кылуучу гендер стимулдаштырылат. Алар ядрого өтүп хроматидди (хромосомду)

ажыратат, клеткада синтез процесси токтойт. Клетканын мындай өлүмүнүн сырткы көрүнүшү ар түрдүү болот. Аларды пикноздор - ядронун бырышы, зроматолизис-ядронун боелушунун төмөндөшү, **кариорексис – ядронун бөлүктөргө бөлүнүшү деп аталат. Ядронун өлүшүнөн кийин цитоплазма бузулат. Калдыктары макрофагдар тарабынан фагоциттелет. Өлгөн клеткалардын материалдары макрофагдар тарабынан иштетилип, сыртка чыгарылат. Буларды башка клеткалар пайдаланат. Мында оору болбойт, башка** клеткалар тиричилигин улантат.

г) Кээ бир клеткалар өлөт да жаңысы менен алмашат, алмашуу ылдамдыгы бирдей эмес. Клеткалык популяциянын калыбына келиши-жаңы клеткалык бөлүнүүнүн эсебинен болот. Өзүнүн санын колдоого жөндөмдүү клеткалардын тобунда функциялоочу, сызыктуу өнүгүүчү жана өзүнүн өлүшүнөн сырткары ар дайым регулярдуу түрдө циклдык өзгөрүүчү клеткалар бар. Булар жаңылануучу клеткалар деп аталат.

2. Клеткалык цикл-мерчем. Клетканын бөлүнүүгө даярданышы жана анын бөлүнүшү натыйжасында энелик клеткадан эки кыз клетканын пайда болушундагы бөлүнүүдө клеткада жүрүүчү процесстердин жыйындысы клеткалык цикл-мерчем деп аталат. Бул эки этаптан турат.

I-этап. Автосинтетикалык же интерфаза-бөлүнүүгө клетканын даярдыгы. Митозго алып келүүчү кубулуштардын ырааттуулугу. Мында эң негизгиси ДНКнын матрикстик синтезделиши жана хромосомалардын эки эселениши (S фазада).

G_1-постмитотикалык же пресинтетикалык (англ. gap-аралык) фаза бөлүнүү менен s-фазанын ортосундагы мезгил. Мында ДНКнын эки эселенишин жана органеллалардын калыптанышын камсыз кылуучу биосинтетикалык процесстер күчейт. Клеткалык борбордун энелик центриолдорунда сателлиттердин саны өсөт. Бул мезгил бир нече сааттан суткага жана андан ашыгыраак убакытка созулушу мүмкүн. Мында клетка диплоиддүү болот.

S–синтетикалык фазада хромосомдор эки эселенет. Репликация (лат. Replicatio-кайталоо) энелик ДНКда сакталган генетикалык информациянын так ошондой нускада кыз клеткага берүү процесси. Алдын ДНКнын бир точкасында эки чынжыр ажырап асимметриялык репликациялык «вилка»ны пайда кылат. Нуклеотиддерди полимеризациялоо 5^1-3^1 көздөй ферменттин катышуусунда жүрөт. ДНКнын эки чынжыры бири-бирине карама-каршы параллелдүү болгондуктан, бир кыз чынжырдын синтезделиши тынымсыз, экинчи чынжырдыкы 10-200 нуклеотиддерден турган жеке бөлүкчө формасынджа жүрөт. Кийин бул бөлүкчөлөр лигазанын таасиринде биригет. Репликация центромерага жетип, токтойт, ал область эки эселенбейт. Ар бир хромосомдо ДНКнын эки чынжыры болот. Репликация нуклеотиддердин комплементардуу жупташуусуна негизденген. Ар бир чынжыр өзүн курчап турган белоктор менен бирге кыз хроматиддерди пайда кылат. Бул фазада плоиддүүлүк төрткө өсөт.

ДНКнын ар бир эки кыз молекуласы бири эски жана экинчиси жаңы чынжырдан турат. S-мезгилде ДНК менен байланышкан жана центриолдорду эки эселентүүчү РНК жана белоктор интенсивдүү синтезделет. Клеткалык борбордун центриолу да эки эселенет.

G_2-постсинтетикалык же премитотикалык мезгил s –фаза менен митоздун ортосундагы мезгил. ДНК жана центриолдор эки эселенген. Эки энелик центриолдо тең микротүтүкчөлөрдүн жыйналуусу жүрөт, лизосоманын калыптанышы күчөйт, митохондрия бөлүнөт жана митозду ишке ашыруу үчүн зарыл болгон белоктор синтезделет. Хроматин конденсацияланат, ядрочо жакшы көрүнөт, ядролук чел кабык бузулбайт, органеллалар өзгөрбөйт. G_2-фаза алты саатка созулат, клетка тетраплоиддик болот.Интерфазадагы биосинтетикалык процесстер $G_1 \rightarrow S \rightarrow G_2$ багытында өсөт. Клетканын массасы жана бардык компоненттери эки эселенет.

§17. Клетканын бөлүнүшү. Митоз

Митоз (гр. Mitos-;жипче) II-этап (1874 И.Д. Чистяков, В. Флеминг, П.И. Перемежко)

1) Профаза-(про-чейинки, физис-кубулуш) ядродо жүрүүчү процесстер. Эухроматин бөлүгүндө транскрипция токтойт, белок менен капталат, ядродо көп сандаган базофилдик чогундулар көрүнөт, хромосомдордун спиралдашуусу башталып, ал ядрочолуу түзүлүштү да эзлеп, ядрочо ажырайт. Хроматин конденсацияланып, тыгыз түйүндөр пайдаболот, ал борпоң түйүнгө айланып, көзгө көрүнүүчү d – хромосомага айланат. Алардын ар бири бири-бири менен центромера аркылуу байланышат, бири-бирине параллель жайланышкан эки хроматинден (s-хромосомадан) турат. Цитоплазмада лизосоманын пайда болушу активдешет. Центриолдор жуп жубу менен клетканын карама-каршы бөлүгүнө жылып плюс-уюлдар деп аталат. Бир эле мезгилде центриолдун сателлитеринде микротүтүкчөлөрдүн интенсивдүү чогулуусу жүрөт.

2) Метафаза-(мета-кийинки) цитоплазмада жүрөт.

Прометафаза-10-12 минутага созулат. Лизосома –ядролук чел кабыкты эритет, ажыраган мембраналык бөлүкчөлөр пайда болот, клетканын цитоплазмасы кариоплазма менен аралашат, спиралдашкан хромосомдор жана клеткалык борбор жалпы компартаментте болот. Гольджи комплекси жана ЭПТ көбүкчөлөр түрүндө майда бөлүкчөлөргө бөлүнөт. Ар бир центромерада атайын белоктор кинетохорлордун (гр. Kineo- кыймылдуу, choreo- алдыга жылам) чогулушу байкалат. Энелик центриолдордо микротүтүкчөлөрдүн жыйналышы улантылып, микротүтүкчөлөрдүн жана ага ассоциацияланган белоктордон турган биполярдык митотикалык жипче пайда болот. Көп жипчелер центриолдон бардык жакты көздөй тарайт.

а) Бир бөлүгү клетканын бетине багытталып астралдык нурлануу пайда кылат.

б) Экинчи бөлүгү клетканын экваторуна багытталып уюлдуу микротүтүкчөлөр деп аталат. Ар түрдүү уюлдар менен байланышкан микротүтүкчөлөр экватордо бирин-бири жабат.

в) З-кинетохордук микротүтүкчөлөр экватордо хромосомдордун кинетохорлору менен биригет. Микротүтүкчөлөрдүн гомологиялык хромосомдордун кыз хроматиддерине биригиши кокусунан жүрөт. Нуклеолемма бузулгандан кийин кинетохор тубулин менен өз ара аракеттенишет жана микротүтүкчөнүн жипчеси түзүлөт. Бул прометафаза деп аталат.

Чыныгы метафазада хромосомдор жылышып жана эки уюлдардын огуна бир тегиздикте перпендикуляр жайланышат да «энелик жылдызча» деп аталган фигура метафазалык пластинка пайда болот. Мында бир d-хромосомдун ар бир кинетохору клетканын бир уюлуна багытталат. Хромосомдордун жана микротүтүкчөлөрдүн ырааттуулугу пайда болуп, алар бөлүнүү-митотикалык жипчени пайда кылат. Ар бир метафазалык хромосом эки фибриллиден (20-20нм) турат, ал тыгыз бүктөмө түйүндү пайда кылат. Мында ДНКнын электрондук тыгыздыгы жогору, кариотип аныкталат.

3) Анафазада (ана-тең) s–мезгилиндеги ар бир хромосоманын центромердик репликацияланбаган бөлүгүндөгү ДНК тез репликацияланат. d–хромосоманын жалпы центромерасы кокустан кескин бөлүнүшүнөн кыз хроматиддер өз алдынча s–хромосомдор болот. Микротүтүкчөлөр кыскарат, хроматиддер s-хромосомдор бирдей ылдамдыкта клетканын уюлдарына жыла баштайт, центриолдор өзү бири-биринен клетканын уюлдары жакка алыстайт. Эки кыз жылдызча пайда болот. Хромосомдорго эки күч таасир этет.

а) Тартуучу күч-уюлдарда жипчелердин айланасындагы хромосомдук түтүкчөлөрдүн деполимеризацияланышынан пайда болот.

б) Түртүүчү күч-экваторго жакын жердеги үзгүлтүксүз микротүтүкчөлөрдүн аягындагы тубулиндин полимеризациясынан пайда болот.

Хромосомдордун ажыралышынан жипче узарат, микротүтүкчөлөрдүн бирин-бири жабуу даражасы азаят. Анафазанын аягында плазматикалык мембрана митотикалык жипченин огу боюнча узунунан чуңкурду пайда кылат. Плазмолемманын астында (актин, миозин) кыскартуучу шакекче пайда болот, клетка бөлүнгөндөн кийин жоголот.

4) Телофазада бөлүнүү аяктайт. Плазмолемма астындагы актин миозиндик шакекче кысылып, плазмолемманын тартылуусу пайда болот. Хромосомдордун бөлүнүшү уюлдарга жетет, хромосомдук микротүтүкчөлөр жоголот, хромосомдор хроматинге айлануу менен бошоңдоп, деконденсацияланат, РНКнын транскрипциясы башталат. Телофазанын орто мезгилинде жип сыяктуу, анан гранулярдык-быдырлуу плазмолемманын бөлүктөрү пайда боло баштайт.

Телофазанын аягында ядролук кабыкча жана ядрочо толук калыптанат. Көбүкчөлөрдүн мембранасынан Гольджи комплекси жана ЭПТ пайда болот. Ядролук кабыкча алдын калыптанып жаткан хроматин түйүндөрүнүн бетиндеги анча чоң эмес шакекче түрүндөгү мембраналык бөлүкчөлөр өсүп, бири-бири менен биригип, телефазанын аягында бүт ядрону курчашынан пайда болот. Ядролук тешикчелер комплекси калыптанат. Телефазада цитокинезден алдын эки кыз клетканын бетин жабуу үчүн зарыл болгон мембрананын биосинтези көбөйөт. Жаңы синтезделген мембраналар алдын көбүкчө формасында болуп, кийин кыз клетканын плазмолеммасын пайда кылат.

Тартылуу тереңдеп, цитокинез жүрүп, акыр аягында бир клетка экиге бөлүнөт. Эки кыз клетка диплоиддүү. Митоздон кийин бир нече саатка чейин кыз клеткалар байланышкан абалда болот.

Митоз жаныбарлардын клеткасында 30-60 мин, өсүмдүктөрдө 2-3 саатка созулат.

Мааниси: Тукум куучулук информациянын кыз клеткага так, анык өтүшү. Организмде клетканын санынын көбөйүшү, организмдин жыныссыз көбөйүшүн жана регенерациясын камсыз кылуу.

§18. Клетканын бөлүнүшү. Мейоз (1898-ж. М.И. Беляев)

Жыныстык жол менен көбөйүүчү организмдерде эки категориядагы: диплоиддик соматикалык жана гаплоиддик-жыныс клеткалары болот. Эки жолу ыраатуу бөлүнүүдөн мейоз (гр. Мейозис-азаюу) процессинде хромосомдордун саны эки эсе азайышы менен пайда болгон жыныс клеткалары-гаметалар деп аталат. Алардын кошулушунан жаңы бир клеткалуу диплоиддик организм-зигота, анын андан ары бөлүнүшүнөн ар бир хромосомдон эки экземплярдан алып гомологиялык деп аталган диплоиддик клеткалар пайда болот. Гендердин бирдей санын кармаган, центромерасы бирдей жерде жайланышкан жана бирдей узундуктагы, гендери сызыктуу ырааттуулукта болгон хромосомдор гомологиялык деп аталат. Диплоиддик организмдин жуп гомологиялык хромосомдорунун ар бири же спермиянын же жумуртка клеткасынын ядросунан папйда болот. Жыныстык жактан жетилген организмдерде мейоздун натыйжасында бир диплоиддик клеткадан төрт гаплоиддик жыныс клеткасы пайда болот.

Мейоз башталбастан алдын клетканын интерфазасында G_1,S жана G_2 фазалары жүрүп клетка тетраплоиддик болот. Ядродо ар бир хромосомдун төрт жыйнагы болот. Клетканын массасы жана органеллалары чоңойот.

1. Мейоздук биринчи бөлүнүү.

Профаза I-татаал болуп бир нече стадиялардан турат.

Пролептонема (гр. Pro-мезгил, leptos-ичке, neta- жипче) хромосомдордун толук эмес бирок көбүрөөк спиралдашуусу жүрөт. Ядролук чел кабык сакталат, ядрочо ажырабайт, кээ бир белоктордун жана РНКлардын синтезделиши жүрүш мүмкүн. Ушул синтездердин натыйжасында жыныс клеткаларында (айрыкча ургаачылыкта) кордук

заттар жыйналат, ал уруктануу жана түйүлдүктүн өрчүшүнүн алгачкы стадиялары үчүн зарыл.

Лептонема-хромосомдор дагы спиралдашат ядродо ичке жип сымал α-хромосомалар көрүнөт. 46 б.а. эки жыйнак. Ар бир гомологиялык хромосом репликацияланган жана эки кыз храматиддерден турат. Ар бир хромосома ок белок жипчеге кыз храматиддер бириккен ичке фибриллага окшойт. Хромосомдар белок чогундулардын жардамында эки жагынан тең ядро кабыгынын ички мембранасына бекиген болот.

Зигонема (гр. zygon-жуп) гомологиялык диплоиддик хромосомдор бири-бирине оролуп, катар жайланышып, кыскарып жана бири-бирине чиркелешет. (коньюгация). Тетраилоиддик биваленттер (лат. bi-кош, Valens-күчтүү) пайда болот. Бир биваленттеги ар бир диплоиддик хромосома же атадан же энеден келип чыгат. Жыныс хромосомдор ички мембраналык ядрого жайланышып, алар ээлеген област жыныс көбүкчөсү деп аталат. 46d хромосомдон 23 бивалент пайда болот. Ар бир бивалент 2d хромосомадан б.а. төрт хроматидден турат. Зигонеманын аягында ар бир жуп гомологиялык хромосом бири-бири менен синаптонемалдык комплекстер жардамында жайланышат. Жыныс хромосомдору Х жана У гана толук эмес коньюгацияланат себеби алар толук эмес гомологиялуу.

Пахинема (гр. pahys-жоон) бир нече суткага созулат, хромосомдор кыскарат жана жооноет. Келип чыгышы аталык жана энелик болгон хроматиддер бир нече жеринен бири– бири менен хиазм (гр chiasta-кайчы-көпүрөчө) белок комплекси аркылуу биригет. Ар бир хиазмада гомологиялык: аталык жана энелик хромосомдордун бөлүктөрү алмашат. Бул процесс кроссинговер (анг. Crassingover-кайчы) деп аталат. Адамдын ар бир бивалентинде профаза I-де орточо 2-3 жерде кроссинговер болот. Рекомбинанттык түйүндөрдүн саны кайчылашуулардын санына барабар болот. Кроссинговер бүткөндөн кийин хроматиддер ажырайт, хиазм областында гана байланышат.

Диакинез-хромосомдор конденсацияланат, нуклеолеммадан ажырайт, бирок гомологиялык d хромосомдор хиазмада бири-бири менен бириккен абалда болот, ар бир d-хромосоманын кыз хроматиддери центромера менен байланышат. Биваленттердин бир нече хиазмасынын болушунан петлини пайда кылат. Бул мезгилде ядролук кабык жана ядрочо бузулат. Репликацияланган центриолдор уюлдарга багытталып, бөлүнүү жипчеси пайда болот.

Мейоздун профазасы абдан узакка созулган. Спермиялардын өрчүшү бир нече суткага, жумуртка клетканын өрчүшү көп жылга созулат. Демек профаза I-де коньюгация, кроссинговер, көпүрөчө (хиазма) пайда болот, бөлүкчөлөр алмашат, гендер перекомбинацияланат, хромосомдор ажырайт.

Метафаза I. Митоздун метафазасына окшош. Хромосомдор экватордук тегиздикте метафазалык пластинканы пайда кылуу менен жайланышат. Митоздон айырмасы хромосомдук микротүтүкчөлөр бир жагынан уюлдук жактан биригип, ал эми гомологиялык d хромосомдордун

центромерасы экватордун эки жагында жайланышат, хромосомдор ортосундагы байланыш хиазм аркылуу сакталат.

Анафаза I. Хиазм ажырайт, гомологиялык d хромосомдор бири-биринен бөлүнөт, уюлдарга ажырайт. Митоздун анафазасынан айырмасы бул хромосомдордун центромерасы репликацияланбайт, демек кыз хроматиддер ажырабайт.

Телофаза I Ядролук кабык, ядрочо калыптанат,бөлүнүү чуңкуру пайда болот жана тереңдейт, кариокинез жүрөт. Алдын гомологиялык d хромосомдордун жыйнагы уюлдарда болот. Алардын саны эки эсе азайды, ар бири эки генетикалык ар түрдүү хроматиддерден турат. Цитокинез натыйжасында ар бир кыз клеткага 23d хромосом кошулат. Пайда болгон клеткалар экинчи катардагы гаметоциттер деп аталат.

2. Мейоздук экинчи бөлүнүү.

Интерфаза II абдан кыска. Анын негизги өзгөчөлүгү ДНК редупликацияланбайт б.а. s-фаза жок.

Экинчи катардагы гаметоциттин бөлүнүшү.

Профаза II узакка созулбайт, хромосомдор коньюгацияланбайт.

Метафаза II 23 хромосом экватор тегиздигине жайланышат.

Анафаза II Центромера областындагы ДНК репликацияланат. Митоздун анафазасына окшош, хромосомдор уюлдарга тартылат.

Телофаза II. Эки кыз клетка пайда болот. Бөлүнүүгө диплоиддик клеткалар катышат, ошондуктан жаңы клеткалар гаплоиддик болот.

3. Мейоздун биологиялык мааниси.

Хромосомдордун санынын бир клеткада чексиз көбөйүшүн чектейт. Себеби мейоздо гаплоиддик хромосомдор жыйнагы бар (1n 1c) төрт клетка пайда болот. Бул эквациондук деп аталат.

Мейоздо гомологиялык хромосомдор ар башка жыныс клеткаларына бөлүнөт, ал эми уруктануюда гомологиялык хромосомдордун жубу калыбына келет б.а. гендердин (хромосомдордун) жаңыдан комбинациясы пайда болот.

Мейоз процессиндеги хромосомдордун кайчылашуусу, бөлүктөрүнүн алмашуусу, ошондой эле гомологиялык хромосомдордун ар бир жубунун бири-биринен көз карандысыз ажырашы белгилердин ата-энеден кийинки муунга берилишинин тукум куучулук закон ченемдүүлүгүн аныктайт.

Диплоиддик организмдердин хромосомдук жыйнагына кирген эки гомологиялык хромосомдо энелик жана аталыктын ар биринен жумуртка клетканын же сперматозоиддин гаплоиддик жыйнагынан бирден гана хромосом болот. Ал а) аталык, б) энелик, в) аталык энелик бөлүгү менен, г) энелик аталык бөлүгү менен болушу мүмкүн.

Бул процесс сапаттык жактан ар түрдүү болгон көп сандаган жыныс клеткаларынын пайда болушу тукум куучу өзгөргүчтүккө алып келет. Кээде мейоздун бузулушунан гомологиялык хромосомдордун ажырабай калышынан жыныс клеткалары гомологиялык хромосомдору болбой калышы же эки гомологиялык хромосомдуу болушу мүмкүн.

Мындай гаметалардын уруктануусунан пайда болгон организмдин өрчүшү оор бузулууга же өлүмгө учурайт.

«Көп клеткалуу организмдин бардыгы "зигота" деп аталган бир клеткадан өрчүйт».
Карл Бэр

V БӨЛҮМ

Организмдердин көбөйүшү жана өрчүшү

§19. Организмдин көбөйүшү жана жыныс клеткаларынын пайда болушу.

Көбөйүү. Жаныбарлар жана өсүмдүктөр дүйнөсү жеке бирдик түрлөрдөн турат. Түрлөрдүн ар бир жандыгы тиричилик процессинде сөзсүз өлөт жана анын орду башка жандыктын көбөйүшү менен калыбына келет. Демек ар кандай организм өзүнө окшошту жаратууга жөндөмдүү, ошонун эсебинен түрлөр жашайт. Көбөйүү бул организмдердин өзүнөн кийин муун калтыруу үчүн санынын өсүшүнө алып келүүчү касиети.

Көбөйүүнүн түрлөрү аргындашууга жараша:

1. Жыныссыз көбөйүү-жаңы муун дененин адистешпеген-соматикалык жыныссыз клеткаларынан пайда болот. Жыныс жубун издебейт. Мында аргындашуу болбойт.

а) Эң жөнөкөйлүү организмдер бөлүнүү жолу менен көбөйөт. Мисалы: Жашыл эвглена, инфузория туфелька. Мында бир клетканын бөлүнүшүнөн эки жаңы организм пайда болот.

б) Споралуу өсүмдүктөрдө (балырлар, козу-карындар, мохтор, плаундар, папоротниктер) атайын спора пайда кылуу жолу менен көбөйүү кеңири тараган. Ыңгайлуу жана жагымдуу шарт болсо ар бир спорадан бирден жаңы муун пайда болот.

в) Бүчүрлөнүү. Энелик организмдин капталынан ядросу бар өсүндү пайда болуп, ал өсүп энелик чоңдукка жеткенде бөлүнүп, өзүнчө жаңы организмди пайда кылат. Мисалы: ачыткы козу-карындар, тузсуз суу гидрасы. Бүчүр экто- жана эндодермадан туруп, алды жагы узарып ооз жана шапалакчалар пайда болот.

г) Өсүмдүктөрдө жыныссыз көбөйүүнүн вегативдик жолу кеңири таралган. Өсүмдүктөрдүн уругунан башка дене бөлүктөрү менен көбөйүшү-вегативдик көбөйүү деп аталат. Мисалы: мурутча - кулпунай, тамыр сабактары-ажырык, тамыр өсүндүлөрү-чырмоок, түймөкчөлөр-картошка, жалбырактары-бегония, пияз түптөрү менен-сарымсак, пияз ж.б. көбөйүшөт.

Жыныссыз көбөйүүнүн ар кандай формасында бардык муундардын генотиби энеликке окшош болот.

Мында түрлөрдүн муундарынын саны көбөйгөнү менен, түр ичиндеги генетикалык ар түрдүүлүк жогорулабайт.

2. Жыныстык көбөйүү. Аргындашуу болот. Жыныска дифференцияланууусуна жараша айрым жыныстуу жана гермофродиттерге бөлүнөт. Аталык жана энелик организмдердин катышуусу менен жыныс органдарында калыптанган атайын жыныстык клеткалардын гаметалардын бири-бирине кошулушу жана зиготанын пайда болушу негизинде организмдердин муундарынын алмашышы жана өрчүшү менен организмдердин санынын көбөйүшү жыныстык көбөйүү деп аталат. Жыныстык процесс генетикалык жактан артыкчылыкка ээ. Себеби мында ата-энеге тиешелүү болгон гендердин жаңы комбинациясы кийинки муунда пайда болот. Жаңы особдун генотибинин ар түрдүүлүгү өзгөрүүчү жашоо шарттарга тез жана ийгиликтүү ыңгайлануруга шарт түзөт.

3. Жыныс клеткаларынын пайда болушу.

Жыныс клеткалары-гаметалардын атайын жыныстык органдарда пайда болушу жана өрчүшү, калыптанышы гаметогенез деп аталат.

а) Эркектик жыныстык клетка-сперматозоиддин пайда болушу, өрчүшү жетилиши сперматогенез деп аталат. Ал үч этаптан турат (n-хромосомдун, с – хромосомдук жыйнактагы ДНКнын саны). Сомалык клеткада хромосомдук жыйнак 2n 2c жыныс клеткаларында 1n1c болот. Сперматозоид уруктукта өрчүйт.

I Көбөйүү зонасы. Уруктуктун сперматогендик тканынын клеткалары митоз жолу менен бөлүнүп, саны көбөйүп, 1-катардагы сперматоциттер пайда болот. Бир хроматиддүү диплоид (2n2c) дик. Алардын бир катарынын хромосомдору эки эселенгенден кийин (2n 4c) өсүү стадиясына өтөт.

II.Өсүү зонасы-алар бөлүнбөстөн өсө баштайт. Эркектик жыныс клеткаларында өсүү начар болот. 1-катардагы сперматоциттер чоңоет.ДНК синтезделет. 2-хроматиддер түзөлөт (2n 4c). Бул интерфаза мезгилине окшойт.

III. Жетилүү зонасы 1-катардагы сперматоциттер биринчи редукциялык бөлүнүүдөн 2-катардагы сперматоциттер (1n 2c) пайда болот. 1-мейоздук бөлүнүүдө коньюгация жана кроссинговер жүрөт. Хромосомдордун саны 2n4c→1n 2c эки эсеге азаят. Ординардык гаплоиддик хромосомдор жыйнагы бар (1n 2c) 2-катардагы сперматоциттер пайда болот. Бул редукциялык бөлүнүү деп аталат.

2-мейоздук бөлүнүүдө хромосомдор ажырап гаплоиддик хромосомдор жыйнагы бар сперматозоиддер пайда (1n 1c) болот. Бир катар татаал айлануулардан кийин адистешип төрт (1n 2c) сперматозоидге айланат.

Сперматозоид жумуртка клеткага караганда майда жана ар түрдүү формада болот. Жетилгенде чоңдугу кичирейет, ядро кичирейип, сперматозоиддин бош жагына жылат, цитоплазманын көп бөлүгү жоголот. Гольджи комплекси калат, ал уруктанууда жумуртка клетканын мембранасын эритүүгө катышат. Митохондрия куйрук бөлүгүнө чогулган

болот да, анын кыймылын энергия менен камсыз кылат. Кыймыл менен сперматозоид жумуртка клеткага келет. Сперматозоиддин функциясы жумуртка клеткага эркектик генетикалык информацияны берүү жана анын өрчүшүн активдештирүү. (Сперматогенез-гр. Сперма-семья, генез-пайда болуу).

б) Овогенез (гр. Оон-жумуртка, генез-пайда болуу) ургаачылык жумуртка клетканын пайда болушу, өрчүшү жетилиши. Ургаачылык жыныстык орган-жумурткалыкта жүрөт.

Көбөйүү зонасы-Яичник-жумурткалыкта оогендик ткандын диплоиддик клеткаларынын митоз жолу менен бөлүнүп, саны көбөйөт. Биринчи катардагы ооциттер пайда болот.Диплоиддик бир хромативдүү (2n 2c) хромосомдору менен.

Өсүү зонасы 1-катардагы ооциттер чоңоюп, ДНК синтзделип, 2-хроматиддин түзүлүшү менен ооциттер өсүп жетилет. 1-катардагы ооциттин цитоплазмасында кордук азык заттар-сарылык көбүрөөк чогулат. Клетканын чоңдугу жүз жана миң эсеге өсөт. Бул интерфаза мезгилине окшош. Бул узакка созулат (2n 4c)

Жетилүү зонасы. Биринчи катардагы ооциттер биринчи мейотикалык бөлүнүүдөн гаплоиддик хромосомдор жыйнагы бар эки клетка (1n 2c) пайда болот. Мында бир хромосому бар багытточу денече экинчи катардагы ири клетка ооциттен ажырайт. Андан экинчи мейотикалык бөлүнүү жүрүп экинчи багыттоочу денече жана ири жумуртка пайда болот.

1-багытоочу денече дагы бөлүнүп эки багытточу денече пайда болот. Баары үч багытоочу денече жана бир жумуртка клетка. Хромосомдук жыйнагы баарында 1n 1c болот. Үчөө майдасы кийин өлөт, бирөө жумуртка клетка өтө ири, цитоплазмасында бүт өсүү мезгилинде пайда болгон кордук –сарылык зат болот.

Ар түрдүү организмдердин жумуртка клеткалары ар түрдүү чоңдукта болот. Формасы тоголок, цитоплазмасында митохондрия, рибосома жана көп санда азык заттары-сарылык–белок болот. Ядросу тез иштейт, белоктун биосинтези жүрөт. Багыттоочу денеченин пайда болушунун биологиялык маңызы 1-ден жумуртка клеткага мүмкүн болушунча көбүрөөк сарылык затты сактап калуу, 2-ден жумуртка клеткадан толук баалуу ашыкча хромосомдук жыйнакты жоготуу.

Жумуртка клетканын функциясы келечектеги түйүлдүктүн өрчүшү үчүн сарылык затты жыйноо, сактап калуу, организмдин өрчүшү үчүн бардык факторлордун болушун камсыз кылуу. Жумуртка клетканын чоңдугу сарылык затка жараша болот. Сарылык заттын саны эмбриналдык өрчүү мезгилинин узактыгына жараша болот. Мисалы: Ланцетник 4-5 күндө, канаттуулар үч жумада өрчүйт. Сүт эмүүчүлөрдө түйүлдүк энелик организмден тамактанат, ошондуктан жумурткада сарылык аз болот.

Ооциттин өсүү мезгилинде миңдеген ядро жана р-РНКлар пайда болот.

Соматикалык клеткалардагы митоздук бөлүнүүдөн жыныс клеткаларын пайда кылуудагы мейоздун өзгөчөлүгү.

а) Мейоздук бөлүнүү профаза I узак убакытка созулат. Гомологиялык хромосомдор коньюгацияланат жана бөлүктөрү алмашып кроссинговер жүрөт.

б) Метафаза I Коньюгацияланган хромосомдордун жубу клетканын экваторуна жайланышат.

в) Анафаза I-де уюлдарга хромосомдор тартылат, митоздо хроматиддер тартылат.

Мейоздук бөлүнүүнүн I жана II нин аралыгында ДНК синтезделбейт. Өтө кыска интерфаза болот.

д) Мейоздо түртүлүүчү күчтөр центромера областында пайда болот, митоздо хроматиддердин ийиндери ажырайт.

§ 20. Уруктануу

Жаныбарлардагы уруктануу. Жыныс клеткаларынын-жумуртка клеткага сперматозоиддин кошулуп зиготаны пайда кылышы уруктануу деп аталат. Уруктанган жумуртка клеткасы зигота деп аталат. Бирок жумуртка клетка менен сперматозоиддердин жолугушуусу канчалык кыйын болсо, жыныс клеткалары организмде ошончолук көп пайда болот. Мисалы: Балыктар. Треска 1млн икра таштайт.

Уруктануу үч этаптан турат.

а) Сперматозоиддин жумуртка клеткага кириши.

б) Эки гаметанын гаплоиддик ядролорунун биригип, зиготанын диплоиддик ядросунун (клетканын) пайда болушу.

в) Уруктанган жумуртка клетка-зиготанын бөлчөктөнүүгө жана андан ары өрчүүгө активдешиши.

Бир жумуртка клетканы бир сперматозоид уруктандырат. Эгер эки же үч сперматозоид уруктандырса бирөө уруктанууга катышып, калганы өлөт. Ошондуктан сөзсүз диплоиддик хромосомдор жыйнагы пайда болот.

Жаңы организмдин өрчүшү уруктанбаган жумуртка клеткадан болсо, жыныстык көбөйүүнүн мындай жолу партеногенез деп аталат. Мындай жол менен курттар, аарылар, кумурскалар, төмөнкү рак сымалдар, биттер (тли), индейкалар ж.б. көбөйүшөт. Партеногенезде бир жыныстагы гана эркек же ургаачы организмдер пайда болот. Партеногенез натыйжасында пайда болгон организмдердин сомалык клеткаларында (аары, осы) гаплоиддик же (биттер төмөнкү рак сымалдарда) диплоиддик хромосомдор жыйнагы болот. Диплоиддик хромосом жыйнагы болгондо мейоз процессинде 1-багытоочу денече кайра жумурткanын ядросу менен биригип калат, же экинчи багыттоочу денече пайда болбойт.

Өсүмдүктөрдөгү кош уруктануу.

С.Г.Новашин (Киев университети) лилия (Hilium martogon) жана рябчик (fritillaria tenella) өсүмдүктөрүндө кош уруктанууну аныктап 1898-

жылы 24-августа орус табият изилдөөчүлөрү жана врачтардын X сьездинде жарыялаган жана «Известях Росс АН» журналына жазган.

XIX кылымдын экинчи жарымында И.Н. Горожанкин (проф. МГУ) жылыңач уруктуу өсүмдүктөрдүн жыныс процессин аныктаган. Жабык уруктуулардын уруктанышы боюнча Э.Страсбургер (Герм), Л.Гиньяр (фр.), Э.Сарджент (анг.) ж.б. иштеген. Натыйжада урук бүчүрүнүн жана түйүлдүк капчасынын түзүлүшү жана өрчүшү. Чаңча данчасынын калыптанышы жана өсүшү, уруктануу процесстери аныкталды, түйүлдүктүн жана эндоспермдин өрчүшү үйрөнүлдү.

Чаңчада гаплоиддик микроспора-чаңча данчасы пайда болот. Чаңча данчасынын гаплоиддик ядросу экиге бөлүнүп: вегативдик жана генеративдик клетканы пайда кылат. Чаңча энеликтин чаң алгычына түшүп, түтүкчөнү пайда кылып энеликти көздөй өсөт. Мөмө байлагычта сегиз гаплоиддик клеткадан турган түйүлдүк капчасы бар, анын үчтөн клеткасы карама-каршы жакта жайланышып, бирөө жумуртка клетка, эки клетка борбордо жайланышып борбордук деп аталат. Чаңча түтүкчөсүндө генеративдик ядро дагы бөлүнүп эки спермияны пайда кылат. Бирөө жумуртка клетканын ядросу менен биригип, диплоиддик хромосомдор жыйнагы бар зигота пайда болот, андан уруктун диплоиддик түйүлдүгү өсөт да өсүмдүк өрчүйт. Экинчи спермия борбордук клетканын эки ядросу менен биригип триплоиддик хромосомдордун үч жыйнагынан турган эндосперм пайда болот. Мында өсүмдүктүн түйүлдүгүнүн өрчүшү үчүн зарыл болгон азык заттары бар эндосперм өрчүйт. Бул процесс кош уруктануу деп аталат. Эки ар башка особдордун эркектик жана ургаачылык жыныс клеткасынын кошулушунан жаңы организм пайда болот. Ал аталык жана энелик белгилерди бирге алып жүрөт. Жыныс клеткалары пайда болгондо мейоздо хромосомдордун ар түрдүү катышындагы гаметалар пайда болот. Ошондуктан уруктангандан кийинки жаңы организмде ата-эненин белгилери ар түрдүү комбинацияда катышкан болот. Бул тукум куучулуктун ар түрдүүлүгүнүн көбөйүшүнө алып келет.

§21. Эмбриональдык өрчүү

Жыныстык көбөйүүдө жаныбарлар жана өсүмдүктөрдө муундук алмашуу келечектеги организмдин өрчүү жолун аныктаган тукум куучу информацияны алып жүргөн жыныс клеткалары аркылуу ишке ашат. Жекече өрчүү-онтогенез сперматозоиддин жумуртка клеткага кошулушу-уруктануудан-зиготанын пайда болушунан башталып, чоңойуп жетилген организмдин өлүмү менен аяктайт. Демек онтогенез-бул ата-энеден алынган генетикалык информацияны ишке ашыруунун жолу. Онтогенез эки мезгилге бөлүнөт.

Эмбриональдык өрчүү зиготанын пайда болушунан туулганга энелик организмден бөлүнгөнгө же жумуртка кабыгын жарып сыртка чыкканга чейинки өрчүү.

Постэмбриональдык өрчүү-жумуртка кабыгын жарып сыртка чыккандан же туулгандан организмдин өлгөнгө чейинки өрчүү мезгили.

Эмбриоалдык өрчүүнү ланцетник мисалында көрөбүз. Ал үч этаптан турат.

1. Бөлчөктөнүү-көп клеткалуу түйүлдүк көбүкчөсүнүн пайда болушу. Бардык жаныбарлардын жумуртка клеткасы цитоплазмадагы сарылык заттын жайланышына жараша уюлдуу болуп, карама-каршы уюлу анималдык жана вегативдик деп аталат. Сарылык заттын саны анималдык уюлдан вегативдик уюлду карай өсөт. Уруктанган жумуртка клеткадагы бөлчөктөнүүнүн тиби бүт клетка боюнча сарылык заты:

а) бирдей жайланышса, бүт жумуртка клетка бирдей бөлчөктөнүп, толук жүрүп бирдей чоңдуктагы,

б) бирдей эмес жайланышса, толук эмес бөлчөктөнүү жүрүп, бирдей бөлүнбөй ар түрдүү чоңдуктагы клеткаларды-бластомерлерди пайда кылат. Демек. Сарылык зат бөлчөктөнүүгө тоскоол болот.

Ланцетникте уруктанган жумуртка клеткада сарылык цитоплазмада бирдей жайланышкан, бөлчөктөнүү толук жана бирдей жүрөт. Биринчи бөлүнүү меридионалдык тегиздик боюнча тикесинен анималдыктан вегативдик уюлду карай зиготаны бирдей экиге, экинчи бөлүнүү биринчи бөлүнүүгө параллель меридионалдык-тикесинен жүрүп бирдей төрт клеткага бөлөт. Үчүнчү бөлүнүү туурасынын экватор кеңдигинен бир аз жогорураактан жүрүп, төрт клетканы сегизге бөлөт. Зиготанын бөлчөктөнүүсүнөн пайда болгон клеткалар-бластомерлер («бластос»-түйүлдүк, «мерос»-бөлүк) деп аталат. Андан ары меридионалдык-тикесинен жана экватор кеңдигинен-туурасынан бөлүнүүлөр алмашып жүрө берет. Демек зигота бөлчөктөнүүдөн 2,4,8,16 ж.б. 128 клеткаларды пайда кылып, саны көбөйүп, бара-бара көлөмү прогрессивдүү кичирейип, бластомерлер түйүлдүктүн борборунан алыстап, ичи бошток кеңдейче пайда болуп, акыр аягында түйүлдүк бири-бирине тийишип турган клеткалардан турган көбүкчөгө айланат. Мында биринчи дене кеңдөйү пайда болот жана бөлчөктөнүүнүн аягындагы түйүлдүк бластула деп аталат. Бластомерлердин жалпы көлөмү зиготанын көлөмүнөн ашпайт. Бардык клеткалардын хромосомдук жыйнагы диплоиддик, бирок кыз клеткалардын өсүүсү энелик деңгээлге жетпейт, клеткалардын саны көбөйгөн сайын-ырааттуу бөлүнүү натыйжасында, көлөмү прогрессивдүү кичирейет. Бластомерлердин мындай ырааттуу митотикалык бөлүнүү өзгөчөлүгү бардык типтеги уруктанган жумуртка клеткалардын өрчүшүндө байкалат. Жумуртка клеткада сарылык зат канчалык аз болсо, тегиз жайланышса бөлүнүү тез жүрүп, бластомерлери кичине болгон көп сандаган клеткалар пайда болот.

Эмбриоалдык өрчүүнүн өзгөчө белгилери

Бөлчөктөнүү натыйжасында көп клеткалуу түйүлдүк бластула пайда болуп, түйүлдүктүн андан ары өрчүшү үчүн клеткалык материал жыйналат.

Бластуладагы бардык клеткалардын хромосому диплоиддик, түзүлүшү бирдей дифференцияланган эмес, бири-биринен айырмасы сарылыгынын саны бирдей эмес.

Бөлчөктөнүүнүн эң негизги өзгөчөлүгү чоң жаныбарларга салыштырганда митотикалык мезгили өтө кыска.

Бөлчөктөнүүдө ДНК жана белоктор интенсивдүү синтезделет, РНК синтезделбейт. Бластомерлердин ядросундагы генетикалык информация иштебейт.

Бөлчөктөнүүдө цитоплазма аралашпайт.

2. Гаструляция- (гр. «гастер»-карынча) биринчи эмбрионалдык ткан экто- жана энтодермадан эки катмарлуу түйүлдүктүн пайда болушу. Бул бластуланын түзүлүшүнө б.а. жумуртка клеткадагы сарылыктын санына жараша ар түрдүү жол менен ишке ашат. Клетканын массасы аралашат, клеткалар дифференциацияланат. Ланцетникте эки катмарлуу түйүлдүк бластуланын керегеси бластоцел көңдөйүнө ийилип кирип, эки кабатталган түйүлдүк жалбырагы пайда болот. Сырткысы эктодерма, ичкиси энтодерма деп аталып, алардын ортосунда үчүнчү түйүлдүк жалбырагы мезодерма пайда болот. Ар бир түйүдүк жалбыректын клеткалары бири-биринен түзүлүшү боюнча айырмаланат, булар тиешелүү органдарга башталма берүүчү клеткалардын жеке катмары. Бир тектүү клеткалардын дифференциацияланышы жүрөт.

Дифференциация- бул түйүлдүктүн жеке клеткалары жана бөлүктөрү ортосунда морфологиялык- ар түрдүү типтеги жана функционалдык- биохимиялык ар түрдүү атайын белокторду синтездөө айырмасынын пайда болушу жана айырманын чоңоюшу. М. Эпидермис кератинди синтездейт. Клеткалардын биохимиялык адистешүүсү гендердин дифференциалдык активдүүлүгүн камсыз кылат б.а. ар түрдүү башталмаларда ар түрдүү группадагы гендер иштейт.

3. Биринчилик органогенез- түйүлдүктө гаструляция бүтүп, октук органдар: нерв түтүгү, хорда, ичеги түтүгү комплексинин пайда болушу.

Түйүлдүктүн арка жагындагы эктодерма ийилип, ортоңку сызыкча боюнча узун арыкча пайда болуп, анын оң жана сол жагындагы эктодерма өсүп биригип, арыкча ичте калып, нерв системасынын башталмасы-нерв түтүгүн берет. Калган эктодермалар тери эпителийи, сезүү органдары жана тиштин эмалына башталма берет. Нерв башталмасы-нерв түтүгүнүн астындагы түздөн-түз жайланышкан эндодерманын арка жагынан башка эндодермадан айырмаланып, өзгөчөлөнүп, буралып тыгыз узун катмар хорда пайда болот. Энтодерманын калган бөлүгүнөн мезодерма жана ортоңку ичегинин, бакалоордун, өпкөнүн эпителийи, тамак сиңирүүчү бездер пайда болот.

Мезодермадан-булчуң, бириктиргич, кемирчек жана сөөк ткани, бөйрөк, жыныс бездери, кан айлануу системасы калыптанат.

Ар түрдүү жаныбарларда бирдей түйүлдүк жалбыректарынан бирдей ткандар жана органдар калыптанат. Демек түйүлдүк жалбыректары гомологиялуу. Бул жаныбарлар дүйнөсүнүн бирдиктүүлүгүн дагы бир далили. Органдар жана ткандардын калыптанышы түйүлдүк жалбырагынын клеткаларынын андан ары дифференциацияланышынан, өзгөрүшүнөн б.а. генетикалык

информациядан u- РНКнын синтезделиши күчөп, октук комплекстин пайда болорунда ал кескин өсөт. Бул стадия нейрулла деп аталат.

Түйүлдүктүн андан ары өрчүшү бир органдын экинчи органга катуу көз карандылыгы алдында жүрөт. (Г. Шпемандын эмбриоалдык индукция закону).

§22. Постэмбриоалдык өрчүү

Жумуртка кабыгын жарып сыртка чыгуудан же ал эми түйүлдүк энелик организмдин ичинде жашаган болсо (сүт эмүүчүлөр) туулгандан тартып организмдин өрчүшү постэмбриоалдык-түйүлдүктөн кийинки өрчүү деп аталат. Бул эки түрдүү болот.

1. Түз өрчүүдө жумуртка кабыгынан чыккан (сүлүктөр, жөргөмүштөр, сойлоочулар, канаттуулар) же энеден туулган (сүт эмүүчүлөр) организмдерде чоң формага мүнөздүү болгон бардык органдары бар, ага окшош, кичинекей көлөмдө болот. Буларда эмбриоалдыктан кийинки өрчүү негизинен өсүү жана жыныстык жактан жетилүү болот.

2. Кыйыр же метаморфоз менен өрчүүдө эмбриоалдык эрчүүдөн чоң формаларга окшош эмес, аларда жок атайын личинкалык органдар бар, жөнөкөй түзүлүштөгү личинка пайда болот. Личинка өзүнчө азыктанат, өсөт, тиричилигин өткөрүп убакыттын өтүшү менен личинкалык органдар бузулуп чоң организмге мүнөздүү болгон органдарга кайрадан түзүлөт. Бул метаморфоз деп аталат.

а) Асцидияларда (хордалуулар тиби, личинка хордалуулар подтиби) хордалууларга мүнөздүү болгон бардык негизги белгилери хорда, нерв түтүгү, кулкунунда бакалоор тешиги бар личинка пайда болот. Ал эркин сүзөт, кийин деңиз түбүндөгү катуу нерселерге бекип-жабышып метаморфоз жүрөт. Куйругу жоголот, хорда, булчуңдар, нерв түтүгү жеке клеткаларга ажырап кетет, алардын көп бөлүгү фагоциттелет. Личинканын нерв системасынан нерв түйүнүн башталма берүүчү клеткалардын группасы гана калат. Чоң асцидиянын дене түзүлүшү бекилип-жабышып жашоого ылайыкташкан. Жалаң онтогенез өзгөчөлүгүн билүү анын систематикалык абалын-хордалууларга киреринн аныктайт. Личинканын түзүлүшү эркин жашоо образын жүргүзгөн хордалуулардан келип чыкканын далилдейт. Метамарфоз ацсидияны эркин жашоодон отуруп жашоого өткөрөт

б) Амфибиянын личинкалык формасы конокбаш, анын мүнөздүү белгилери: бакалоор тешиги, каптал сызыгы, эки камералуу жүрөгү, бир кан айлануу тегереги балыктардын түзүлүшүнө окшош экенин далилдейт. Метаморфоз- процессинде калкан сымал безинин гармонунун таасиринде куйрук сиңирилет, кол-бут пайда болот, каптал сызыгы жоголот, өпкө жана кан айлануунун экинчи тегереги өрчүйт, баш сөөгү кайрадан түзүлөт.

в) Метаморфоз жолу менен курт-кумурскалар да өрчүйт. Көпөлөктөрдүн личинкасы да түзүлүшү, жашоо формасы жана жашаган чөйрөсү менен чоң формалардан кескин айырмаланат.

Метаморфоздун мааниси.

Личинкалар активдүү азыктанып тез өсүү үчүн атайын ыңгайланган өрчүү болот.

Личинка өз алдынча жашап чоң жаныбарларга мүнөздүү болгон органдардын калыптанышы үчүн клеткалык материал чогултат.

Личинкалар менен чоң особдор ар кандай шартта жашап, ар кандай азык менен тамактангандыктан бири-бирине азык жана жашоо шарт үчүн конкурент болбойт.

Личинкалар түрдүн таралышына (кыймылдуулугу, жабышып жашаганы, паразиттик формасы) шарт түзөт, ареалы кеңейет.

Жашоо образы жана жашаган чөйрөсүнүн алмашышы филогенездеги ордун аныктоого шарт түзөт.

«Наследственность - закономерность.
Изменчивость – необходимость»

Ч.Дарвин

VI БӨЛҮМ

1. ГЕНЕТИКА ЖАНА СЕЛЕКЦИЯ

§ 23. Генетика илими, тарыхы, проблемалары

1. Генетика илиминин өнүгүү тарыхы

Адамзат жарык дүйнөгө келгенден бери жаратылыш байлыктарын пайдаланып гана келбестен, жандуу жаратылышты башкарууга умтулуп келген. Ал жандуу жаратылыштын структуралык-функционалдык түзүлүшү, алардын жекече жана тарыхый өрчүшү, курчап турган чөйрөгө адаптациясы, санынын регуляцияланышы, продукталуулугунун өзгөрүшү ж.б. Адамзат узак мезгилден бери тукум куучулук жана өзгөргүчтүккө байланыштуу үч кубулушту байкап, анын себебин чечүүгө, ага жооп табууга аракеттенишип келет. Булар:

А) Эмне себептен кийинки муундардын белгилери ата-эне белгилерине окшош болот?

Б) Эмне себептен кийинки муундун өкүлдөрүндө кээ бир, кээде бир нече ата-энесинде жок жаңы белгилер пайда болот б.а. белгилер өзгөрүп кетет?

В) Эмне үчүн муундарда алыскы ата-тегинде болгон белгилер кайталанып калат?

Алыскы мезгилден бери адамзат стихиялуу түрдө организмдердин тукум куучулук жана өзгөргүчтүк касиетин тиричилик процессинде күнделүк турмушунда практикалык максатта-маданий өсүмдүктөрдүн сортторун жана үй жаныбарларынын породаларын чыгарууда колдонуп келген.

Тукум куучулуктун механизми жөнүндө алгачкы идеяны байыркы грек окумуштуулары Демокрит, Гиппократ, Платон жана Аристотель айтып келишкен. Гиппократ «Жумуртка клетка жана сперма организмдердин бардык бөлүктөрүнүн катышуусунда калыптанат жана ата-эне белгилери алар аркылуу түздөн-түз кийинки муундарга берилет» деген. Ж.Б. Ламарк «Организмдерде тиричилик процессинде өсүп-өрчүүгө умтулуу бар, пайдалуу өзгөрүүлөр гана милдеттүү түрдө пайда болот жана алар тукум кубалайт» деген.

XVIII кылымда англиялык селекционер Томас Эндрю Найт ар түрдүү өсүмдүктөрдү аргындаштыруу менен ар бир сорт бири-биринен белгилүү белгилер жыйнагы менен айырмаланаарын жана бул өзгөчөлүк

жоголбойт, ар түрдүү комбинацияда тукумдан-тукумга өтөөрүн эксперимент жүзүндө далилдеди. Элементардык тукум куучу белгилер жөнүндө концепцияга келген. Ал 100 жылдан кийин «ген» деп аталды.

Француз изилдөөчүсү Огюстен Сажре ар түрдүү сортторду аргындаштыруудан гибриддер көбүнчө ата-энеңин бирөөсүнүн гана белгисин алып жүрөрүн далилдеп, доминанттуулук кубулушун ачты. Кийинки муундарда басынган белги көрүнгөн. Демек элементардык тукум куучу белгилер (гендер) аргындаштырууда жоголбойт.

1852-жылы Шарл Ноден тукум куучу белгилердин бөлүштүрүлүшүн сандык изилдеген. Бирок ылайыксыз өсүмдүктү тандап алгандыктан анализ жакшы чыкпаган.

1875 жылы Оскар Гертвич «Уруктануу процесси бул эки клетканын кошулушу» деген. Август Вейсман «Тукум куучулук касиетти ядро алып жүрөт, клетка бөлүнгөндө ал эки клеткага тепетең бөлүнөт» деген.

Бул «боелуучу» денече клетканын ядросунан Ф.А.Шнейдер тарабынан 1873-жылы ачылган. Кийинчерээк өсүмдүктөр жана жаныбарлардын ар бир түрүндө хромосомдордун санынын бирдей экендиги аныкталды. 1883 ж. Эдуард Бенеден ал жыныс клеткаларында эки эсе аз экенин, алар кошулушу натыйжасында чоң организмге мүнөздүү болгон хромосомдор жыйнагына калыбына келерин аныктады.

Ч.Дарвин «Пангенезис» (1868) теориясында «Эмбриондун жана ошондой эле чоң организмдин бардык клеткалары жана ткандары эң майда бөлүкчөлөр «геммуланы» пайда кылат. Ал «геммулалар» жаныбарлардын жана өсүмдөктөрдүн «сосуддук» системалары аркылуу айланып, акыр аягында жыныс клеткаларына барат, ушундай жол менен бул клеткаларга организмдин бардык бөлүктөрүнүн структурасы жана функциясы жөнүндө информация келет. Ата-энеңин тиричилик процессинде кабыл алынган бардык өзгөчөлүктөрүнө ылайык «геммула»дан келип чыккан органдар жана ткандар кийинки муундарга өрчүйт. Кээ бир учурларда «геммула»лар бир катар муундардан кийин көрүнүп, алыскы ата-тегинин белгилеринин пайда болушуна алып келет» деген.

Өткөн кылымдын 80-жылдарында «пангенезис» теориясын жана «пайдалуу гендердин тукум кубалашы» жөнүндө идеяны А.Вейсман (1834-1914) катуу сынга алган. Ал организмде өзгөчө бир тукум куучу субстанция «түйүлдүк плазмасы» бар экендиги жөнүндө гипотезаны сунуш кылган. Ал толугу менен жыныс клеткасында болот. А.Вейсман ошол мезгилде цитологдор тарабынан айтылган тукум куучу материал «клетканын ядролук субстанциясы-хромосомаларга чогулган» деген идеяны кабыл алган.

Генетика илим катары Г.Мендель тарабынан 1865-жылы ачылган генетиканын негизги закондорунун кайрадан 1900-жылы 2-чи жолу Г.ДеФриз (Голландия), К.Корренс (Германия) жана Э.Чермак (Австрия) тарабынан бир эле мезгилде ачылышынан пайда болот. Бул үч окумуштуу Г.Мендель буурчакта алган белгилердин тукум кубалоо закон ченемдүүлүктөрүн далилдеген фактыларды эксперимент жүзүндө

алышкан. Г.Менделдин закондору 35 жыл бою көпчүлүк биологдорго жана Ч.Дарвинге да белгисиз болгон.

Жаңы илимге «генетика» деген атты 1906-жылы англиялык окумуштуу В.Бэтсон (Genetikos-келип чыгуу, төрөлүү-туулуу) сунуш кылган. Датчанин В.Иоганнсен 1909-жылы биология илиминде эң маанилүү түшүнүктөр «ген (genos-тукум, туулуу, келип чыгуу), аллель, аллеломорф, генотип жана фенотип» дегенди киргизген.

Мутациянын натыйжасында тукум куучу касиеттердин өзгөрүшүнүн «секирик сымалдыгы» жөнүндөгү түшүнүккө негизденген өзгөргүчтүк теориясын Г.Де Фриз 1901-ж. Сунуш кылган.

Г.Т.Морган жана анын мектеби (А.Стертевант, Г.Дж.Меллер, К.Бриджес) 1910-1925-ж тукум куучулуктун хромосомдук теориясын жана жемиш чымыны-дрозофиланын генетикалык картасын 1-жолу түзүшкөн.

2. Грегор Мендель-генетика илиминин негиздөөчүсү

Генетиканы илим катары пайда болушу 1900-жылдан башталат. Ушул жылы белгилердин тукум кубалашынын негизги закон ченемдүүлүктөрүн далилдеген үч ботаникалык иш биринин артынан бири жарык көрөт.

1900-жылы 14-март голландиялык ботаник Гуго де Фриз «О законе расщепление гибридов».

1900-жылы 15-апрель. Немец ботаниги Карл Корренс «Правило Грегора Менделя о поведений потомства у расовых гибридов».

1900-жылы 2-июнь. Австриялык изилдөөчү Эрих Чермак «Об искусственном скрешиваний у гороха» деген үч эмгек жарык көрөт.

Ушул үч эмгекте үч автордун тажрыйбасы таң калаарлык жалпы окшош тукум куучулуктун закон ченемдүүлүгүн далилдеди. Эң таң калаарлыгы бул закон ченемдүүлүктөр XX кылымдын башталышына чейин 35 жыл мурда улуу чех окумуштуусу Г.Мендель тарабынан (К.Корренстин айтуусу боюнча) ачылган эле. Кийин бул закон ченемдүүлүктү жаныбарлар дүйнөсүндө В.Бэтсон далилдеди.

Иоганн Мендель (Грегор монах болгондон кийинки аты) 22-июлда 1822-жылы Австриянын Хейцендорф кыштагында дыйкандын үй-бүлөсүндө туулган. Ал материалдык жактан кыйналуу менен билим алган. Гимназияны жана философиялык классты бүткөн. Кийинки билимди Брюнндагы (азыркы Брно) эски королдук монастрында угуучу болуп алган. Венада табигый илимдерди үйрөнөт. 32 жашында монах болуп монастрда жашап, жогорку реалдык мектепте физикадан мугалим болуп иштейт. Бул жогорку мектепте 14 жыл иштеп өсүмдүктөр боюнча (1856-1863) тажрыйба коюп, 8 жылда 22 сорттогу 10 миң буурчакты өстүрүп анализдеген. Ал аргындаштыруунун обьектиси катары бакча буурчагы (pisim sativum) өзү менен өзү чаңдашуучу таза линияны алып, аны Брно шаарынын Августин монастрындагы 35x7 м аянтта өстүрүп белгилүү тукум кубалоо закон ченемдүүлүгүн үйрөнгөн. 1868-ж. Ал «высокое назначение» алат жана өмүр бою монастрдын игумени болот.

Ал өзүнүн сүйгөн ишин уланта албайт, аны түбөлүккө таштайт. 1884 ж. 2-январда дүйнөдөн кайтат. Ал өзүнүн генетика илими үчүн негиз болуучу улуу ачылыш-тукум куучулуктун закон ченемдүүлүктөрүн ачкандыгын билген эмес.

Г.Мендель өзүнүн тажрыйбасынын жыйынтыгын 1865-жылы 8-февралда жана 8-мартта эки жолу Брюнн шаарынын табият изилдөөчүлөр коомунун заседаниесинде билдирген жана ошол провинциалдык коомдун эмгектери жарыялануучу «Известия» газетасына «Опыты над растительными гибридами» деген эмгегин жарыялайт. Андан кийин бул эмгек 35 жыл белгисиз бойдон калган.

Г.Менделдин бул илимий ачылышы күтүлбөгөндөй ачылыш эмес. Өсүмдүктөрдү аргындаштыруу жана гибриддик муундарды анализдөө боюнча Кельрейтердин (1760) ишинен башталат. Кийин Найт, Госс, Гертнер, Сажре, Ноден жана Ч.Дарвин иштеп Менделдин жыйынтыгына өтө жакын келишкен. Бирок бирөө да Менделдей жыйынтык чыгара алышпаган. Г.Мендель көрөгөчтүгү, акылдуулугу, ой жүгүртүп жыйынтык чыгаруусу боюнча замандаштарына караганда өтө алдыга кеткен. Менделдик ажыралуу ар түрдүү обьектилерде сансыз фактылар менен далилденген. Бири-биринен байланышсыз түрдө 1902-1903 ж.ж. Сеттон (АКШ), Бовери (Германия), Де Фриз (Голландия) биринчи жолу Менделдик закон ченемдүүлүктөр тукум куучулуктун материалдык алып жүрүүчүлөрү хромосомдордун абалына жараша болоорун ишенимдүү далилдешти.

3. Генетика илими, проблемалары жана символикасы

Ар кандай тирүү организмдердин муун аралыгында белгилердин ырааттуу кайталанышы уруктануу процесси менен ишке ашырылат. Ал эми жаңы белгилердин пайда болушу жана белгилердин өзгөрүп кетиши бул организм менен жашаган чөйрөнүн факторлорунун өз ара таасирине байланыштуу. Демек жандуу жаратылыштын ар кандай тирүү организми эки түрдүү касиетке ээ болот. Ал тукум куучулук жана өзгөргүчтүк.

Схема 8.



Бул экөө бири-бирине карама-каршы процесс. Генетика- тукум куучулук жана өзгөргүчтүктүн механизмдери, закон ченемдүүлүктөрү, багыты жана себеби жөнүндөгү илим.

2. Генетиканын негизги проблемалары жана практикалык милдети.

1) Генетиканын алдына коюлган негизги проблемалар:

а)Генетикалык информациянын сакталышын жана анын сакталышына жооп берүүчү материалдык структураны,

б) Генетикалык информациянын муундан-муунга берилишин, механизмин жана закон ченемдүүлүгүн,

в) Генетикалык информациянын организмдин касиеттерине жана белгилерине реализацияланышын,

г) Организмдердин өрчүшүнүн ар түрдүү этаптарында генетикалык информациянын өзгөрүшүнүн-аракетинин себебин жана механизмин үйрөнүү.

Бул проблемаларды ар түрдүү: молекулярдык, клеткалык, организмдик жана популяциялык деңгээлде үйрөнүүгө болот.

2) Генетиканын негизги практикалык милдети.

а) Селекциялык иште аргындаштыруунун оптималдуу системасын жана тандоонун эң эффективдүү усулун тандоо.

б)Тукум куучу белгилердин өнүгүшүн башкаруу.

в)Селекцияда мутагенезди пайдалануу.

2. Гибридологиялык усул.

Бири-биринен бир же бир нече белгилери боюнча айырмаланган организмдерди аргындаштыруудан алынган муундар-гибриддер деп аталат. Бул усул гибридологиялык усул деп аталат. Бул генетиканын эң негизги усулду, аны Г.Мендель өз тажрыйбасында колдонуп, иштеп чыккан. Өзгөчөлүгү:

1) Эксперимент үчүн таза линияны б.а. өзү менен өзү чаңдашуудан (бакча буурчагы-pisum sativum) кийинки муундарда үйрөнүлүүчү белгилер боюнча ар түрдүүлүгү байкалбаган өсүмдүктөрдү пайдаланган. Ал эксперимент үчүн тазалыкты камсыз кылат жана атайын изоляторду талап кылбайт.

2) Г.Мендель альтернативдик белгилердин (карама-каршы, бирин-бири жокко чыгаруучу, контрасттык) тукумдан тукумга өтүшүн байкаган.

Мисалы: Өсүмдүктүн боюу узун жана кыска, уругунун түсү сары жана жашыл, уругунун формасы жылмакай жана бодуракай, гүлүнүн түсү ак жана кызыл ж.б.

3) Ар бир жуп альтернативдик белгилердин бир катар муундар боюнча так сандык эсебин алган.

4) Г.Мендель тажрыйбасынын натыйжасын математикалык иштеп чыгуу менен үйрөнүлүүчү белгилердин сандык закон ченемдүүлүгүн аныктаган.

5) Г.Мендель тажрыйбасын аналитикалык жол менен изилдеген. Ал бир жуп белгилердин тукум кубалашын байкаган. Г.Менделдин эң

негизги ийгилиги, ал контролдогон белгилер чиркелишкен эмес б.а. гендер хромосомдун ар башка жубунда жайланышкан.

4. Г.Мендель колдонгон генетиканын тамгалык символикасы (Белгилери).

Р-парента, тукум куучулук белгилери боюнча айырмаланган, аргындаштыруу үчүн алынган ата-эне организм.

Г-гаметалар-жыныс клеткасы.

F-филие балдары. Гибриддик аргын.

А- буурчактын уругунун сары түсү, доминанттык белги.

а- буурчактын уругунун жашыл түсү, рецессивдик белги.

В- буурчактын уругунун жылмакай формасы, доминанттык белги.

в-горохтун уругунун бодуракай формасы, рецессивдик белги.

Аа-түстүн аллелдик гендери.

Вв-форманын аллелдик гендери.

АА-моногибриддик аргындаштыруудагы доминаттык гомозигота.

аа-моногибриддик аргындаштырууда рецессивдик гомозигота.

Аа-моногибриддик аргындаштырууда гетерозигота.

АаВв-дигибриддик аргындаштырууда дигетерозигота.

♀ - энелик белги

♂ - аталык белги

х-көбөйтүү белгиси-бул аргындаштыруу

Генетика илиминин идеялары жана усулдары тирүү организм менен байланышкан адам чыгармачылыгынын бардык тармактарында колдонулат.Ал медицинанын, айыл чарбасынын, микробиология өнөр жайынын, биотехнологиянын, клеткалык жана гендик инженериянын ж.б. проблемаларын чечүүдө колдонулат.

§24. Моногибриддик аргындаштыруу

1. Биринчи муундун бирдейлүүлүгү. Доминанттуулук (үстөмдүк кылуу) эрежеси. Биринчи закон.

Бири-биринен бир үйрөнүлүүчү белгиси боюнча айырмаланган ата-эне организмдерин аргындаштыруу моногибриддик аргындаштыруу деп аталат. Г.Мендель бакча буурчагынын сары жана жашыл түстөгү уругун эгип, өстүрүп, жасалма жол менен сары уруктан өнгөн өсүмдүктүн энелигине жашыл уруктан өнгөн өсүмдүктүн аталыгын кайчылаштырып чаңдаштырган. Алынган гибриддик уруктардын баары сары болгон. Демек биринчи муундагы гибриддерде ата-эненин биринин белгиси көрүнгөн. Бул белгини Г.Мендель доминанттык (сары) жана билинбеген, көрүнбөгөн белгини (жашыл) рецессивдик деп атаган. Демек, буурчактын уругунун сары түсү жашыл түсүнө үстөмдүк кылат. Ошондуктан биринчи муунда баары бирдей сары түстөгү гибриддик урук алынган. Бул биринчи муундун бирдейлүүлүгү жана бир белгинин (сары) экинчи белгинин (жашыл) үстүнөн үстөмдүк кылышы доминанттулук деп аталат. Генетиктер өсүмдүктөр, жаныбарлар, козу-карындар жана микроорганизмдердин ар түрдүү белгилеринин тукум кубалашын

изилдеп доминанттулук кубулушу жаратылышта кеңири таралгандыгын далилдешти.

2. Экинчи муундун гибриддеринде белгилердин ажыралышы. Г.Менделдин экинчи закону.(Табл.6)

Биринчи муундун гибрид уруктарын кайрадан эгип, өстүрүп, өзү менен өзүн аргындаштырганда 8023 урук алынган. Анын 6022си сары жана 2001 жашыл урук болгон. Демек гибриддик өсүмдүктөрдүн клеткасында рецесивдик белги (жашыл) жоголбойт, таза түрүндө сакталат. Бирок белгиси көрүнбөйт. Экинчи муунда өзү менен өзүн чаңдаштырганда доминанттык (сары) жана рецессивдик (жашыл) белгилердин ажыралуусу жүрөт. Ошондуктан фенотиптик ажыроодо 6022сары:2001жашыл=3сарыга:1жашыл урук пайда болот. Демек белгилер гибриддик организмде F_1де жоголбойт, кошулуп да кетпейт жана өзүнүн жекелигин, өзгөчөлүгүн сактайт. Г.Мендель экинчи законду белгилердин ажыралуу закону деп атайт. Биринчи муундун гибриддерин аргындаштыруудан алынган муунда ажыралуу кубулушу байкалат. Экинчи муундун төрттөн үч бөлүк особдору доминанттык, төрттөн бир бөлүк особдору рецессивдик белгини алып жүрүүчүлөр болот.

Таблица 9.

Менделдин тажрыйбасынын жыйынтыгы

	Уруктун белгиси	Биринчи муун F_1	Экинчи муун F_2	Жалпы катышы
	Сары Жашыл	Баары сары	6022 : 2001 сары жашыл	3,01:1 уругу
	Жылма Бодур	Баары жылма	5473 : 1850 жылма бодур	2,96:1 уругу
	Сылык Буума	Баары сылык	832 : 295 сылык буума	2,95 :1 мөмөсү
	Кызыл Ак	Баары кызыл	705 : 224 кызыл ак	3,15:1 гүлү
	Жашыл Сары	Баары жашыл	428 : 152 жашыл сары	2,82:1 бобу
	Узун кыска	Баары узун	787 : 277 узун кыска	2,84:1 боюу

Жалпысынан фенотип 3:1

3. Гомозигота жана гетерозигота

Үчүнчү муунда белгилердин ажыралуусу кандай болот? Г.Мендель экинчи муунда алынган (3:1) гибрид уруктарды кайрадан эгип, өстүрүп өзү менен өзүн чаңдаштырган.

а) Уруктун төрттөн биринен сары уруктар үчүнчү муунда жалаң сары жана төрттөн бири жашыл уруктар үчүнчү муунда жалаң жашыл уруктарды берген. Демек бул эки уруктун тең тукумунда ажыралуу болгон эмес. Кийинки муунда ажыралууну бербеген особдор гомозиготалык деп аталат б.а. булар бирдей сорттогу окшош гаметаларды (АА→А же аа→а) пайда кылышат.

б) Ал эми экинчи муундагы калган төрттөн эки бөлүк сары уруктарды эгип, өстүрүп өзү менен өзүн чаңдаштырганда үчүнчү муунда экинчи муундагыдай (3:1) ажыралууну берген б.а. ар бир үч сары урукка бирден жашыл урук дал келген. Тукумунда ажыралууну пайда кылган особдор гетерозиготалык деп аталат б.а. эки түрдүү сорттогу гаметаларды (Аа→А жана а) пайда кылышат.

в) Эмне себептен биринчи, экинчи жана кийинки муундун особдору аргындашуунун натыйжасында доминаттык жана рецессивдик белгилери бар особдорду пайда кылышат? Ар кандай тирүү организмдин клеткаларында хромосомдордун жыйнагы жуп жана бири-бирине гомологиялуу (окшош) болот. Гомологиялуу жуп гендер эки тамга АА, Аа же аа болуп жазылат.Мейоз процессинде бул организмдер жыныс клеткалары-гаметаларды-жумуртка клетка же спермияны пайда кылганда жуп гомологиялуу хромосомдор ажырап (гаплоиддүү) кетет б.а. АА→А; Аа→А жана а, аа→а сорттогу гаметаларды пайда кылат. Ошондуктан организмдер жуп, гаметалар так тамга менен белгиленет.

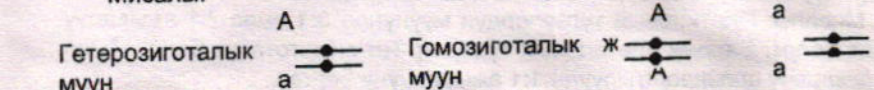
Бул гаметалардын биригиши, кошулушу уруктануу натыйжасында зигота-уруктанган жумуртка клетка пайда болот. Хромосомдор жыйнагы диплоиддүү б.а. чоң организмдей. Гаметалардагы гаплоиддик хромосомдор жыйнагы зиготада диплоиддүү болот б.а. жупташат.

P ♀ АА x ♂ аа сары жашыл Г А а F_1 Аа сары Бирдей окшош доминанттык	P ♀ Аа x ♂ Аа сары сары F_1 А, а А, а F_2 АА : 2Аа : аа сары жашыл Фенотип 3:1 Генотип 1:2:1

4. Аллелдик гендер.

Гетерозиготалык муундун ар бир клеткасында бир белгинин өрчүшүн контролдоочу эки ген А жана а бар. Бул же тигил белгинин альтернативдик өрчүшүн аныктоочу жана гомологиялык хромосомдордун окшош, бирдей бөлүктөрүндө жайланышкан гендер аллелдик гендер же аллелдер деп аталат.Ар кандай диплоиддик организмдин ар бир клеткасында ар кандай гендин эки аллели болот. Жыныс клеткалары гаметаларда гана аллелдик гендердин бирөө болот.

Мисалы:



Аларды Аа, АА, аа деп жазууга болот.

5. Фенотип жана генотип.

Организмдердин ата-энеден алган бүт гендеринин жыйындысы – генотип, организмдердин сырткы жана ички белгилеринин, касиеттеринин жыйындысы фенотип деп аталат. Фенотип генотип менен

сырткы чөйрөнүн шарттарынын өз ара аракети-таасири натыйжасында пайда болот.

6. Анализдөөчү аргындаштыруу.

Белгисиз организмдердин генотибин аныктоо үчүн рецессивдик гени боюнча гомозиготалык особ менен аргындаштыруу анализдөөчү аргындаштыруу деп аталат. Бул көбүнчө кайчылашып чаңдашуучу түрлөрдүн генотибин аныктоодо колдонулат. Мисалы, АА жана Аа генотиптеги особдор бирдей фенотипке ээ. Демек, доминанттык гендери боюнча гомозиготалык особдор биринчи муунда ажыралуу бербейт. Гетерозиготалуу особ менен гомозиготалык особ F_2де 1:1 ажыралууну берет.

1. Р ♀ АА х ♂ аа сары жашыл Г А а F_1 Аа сары	2. Р ♀ Аа х ♂ аа сары жашыл Г А, а а F_1 Аа ; аа сары жашыл

7. Толук эмес доминантуулук же тукум куучулуктун аралык мүнөзү.

Түн чүрөгү (Mirabilis jalapal) өсүмдүгүнүн кызыл жана ак гүлдүүлөрүн чаңдаштырса F_1де кызгылт жана F_2де болсо бир кызыл эки кызгылт жана бир ак гүлдүү өсүмдүктөр алынган.

. Р ♀ АА х ♂ аа кызыл ак Г А а F_1 Аа кызгылт	. Р ♀ Аа х ♂ Аа кызгылт кызгылт Г А, а, А, а F_2 АА Аа Аа аа кызыл кызгылт ак

Мында фенотип 1:2:1 генотипке 1:2:1 дал келет. Мында гетерозиготалык муун ата-энеңин эч бирине окшош эмес фенотипти пайда кылат. Алар аралык фенотипти көрсөтөт. Бул толук эмес доминантуулук же тукум куучулуктун аралык мүнөзү деп аталат.

8. Менделдин ажыралуу закон ченемдүүлүктөрү төмөнкү шарттарда аткарылат.

а) Бардык типтеги гаметалардын бирдей мүмкүнчүлүктө пайда болушу.

б) Алардын жашоого болгон бирдей жөндөмдүүлүгү.

в) Уруктануууда тандоонун жоктугу.

г) Зиготалардын бирдей жашоо жөндөмдүүлүгү.

Ушул шарттын бирөө бузулса гибриддердин муундагы күтүлгөн ажыралуу закон ченемдүүлүгүнөн четтөөлөр пайда болот.

Мисалы: Платиновый түлкүлөрдүн мууунда 3:1 эмес 2:1 ажыралуу пайда болот. Бардык платиновый түлкүлөр гетерозиготалуу болот. Алар анализдөөчү аргындаштырууда 1:1 ажыралууну берген.

Р ♀ Аа х ♂ Аа
Г А, а, А, а
F_1 АА : Аа : Аа : аа
өлөт платин кара
Фенотип 2 : 1

Платиновый түстүн гени боюнча гомозиготалык АА форманын жок болушу, эмбриогенез мезгилинде анын өлүшү менен байланышкан.

Самканы жарып көргөндө бул далилденген. Демек, АА-зигота, леталдык түйүлдүк мезгилинде, өнүкпөй өлүп калат. Ошондуктан фенотип 2:1 болот

§25. Гаметалардын тазалыгы жөнүндө гипотеза

Математик Дженкинс Ч.Дарвиндин табигый тандоо идеясын танган Дженкинс «Кандайдыр бир өзгөрүүсү бар организмдерди өзгөрүүсү жок особдор менен аргындаштырганда жаңы тукум куучу белгилер «суюла» баштайт, алгач эки эсеге, кийин төрт, сегиз эсеге ж.б.ларга акырында ал белги жоголуп, жоюлуп тандоонун контролунан түшүп калат» деген. К.А.Тимирязев Г.Мендель көрсөткөндөй «Белгилер кошулуп кетпейт, бирикпейт жана бөлүнбейт, өчпөйт, ар түрдүү муундарга бөлүнүп өзгөрүүсүз сакталып калат» деген. Г.Мендель биринчи муундун гибриддеринин бирдейлүүлүк эрежесин жана экинчи муунда белгилердин ажыралуу законун ачты. Эмне үчүн ушундай? Буга Г.Мендель жооп бере алган эмес. Себеби митоз жана мейоз процесси белгисиз эле. Ал гаметалардын тазалыгы жөнүндө айтып жана редукциялык бөлүнүүнүн ачылышына (33 жылдан кийин Варшава Университетинин профессору В.И.Беляев ачкан) генетикалык негиз түздү. Гаметалардын тазалыгынын материалдык негизи экинчи муундагы ажыралуу, мейоз жана хромосомдордун редукцияланышы.

Гомо жана гетерозиготаны түшүндүрүү үчүн гипотезанын маңызы.

а) Тукум куучу факторлор бөлүкчөлөр-булар-гендер. Ата-эне менен муундун ортосундагы бирден бир муундук байланыш бул жыныс клеткасы-гаметалар. Аларда кийинки муундарда көрүнүүчү бардык тукум куучулук факторлор-гендер бар. Демек, гендер гаметалар аркылуу берилет.

б) Өздөрүнүн бирдей эмес ата-энелеринен алынган гибриддин эки контрастык белгилеринин факторлору-гендер мейоз процессинде гибриддин жыныс клеткаларына бирдей бөлүнөт, бир гаметага экөө өтпейт, кошулуп да кетпейт, аралашпайт, гамета «таза», ал ар бир жуп фактордон бирден гана алат. Мисалы: Сары белгинин гени бир гаметага, жашылдыкы экинчи гаметага бөлүнөт. Демек гаметалар ар бир аллелдик жуптан бирден генди гана алып жүрөт.

в) Уруктанганда-гетерозиготада бирге болгонуна карабай доминанттык жана рецессивдик гендер бири-бири менен аралашпайт, ошондой эле кийинки муундарда ар бири гомозиготада көрүнөт. Демек тукум куучулук факторлору – ген таза түрүндө болот.

г) Уруктануу мезгилинде гаметалар-алардагы гендерге көз карандысыз бириғишип, тукум куучулук факторлору-гендери жаңыдан комбинацияланышат. Ар бир моногибрид эки типтеги гаметаны (Аа→А жана а) бирдей санда пайда кылат. Уруктануунун натыйжасында мүмкүн болгон төрт түрдүү комбинация: АА, Аа, Аа, аа пайда болот. Ал генотип боюнча 1АА:2Аа:аа ажыралууну берет.

Эгер аргындаштыруу үчүн эки бирдей фенотиптеги особдор алынса, алардын муундарында белгилердин ажыралышы байкалса, мындай ата-эне гетерозиготалуу болот.

М: 6. Эки кара жүндүү деңиз чочкосун аргындаштырса беш кара жана эки ак түстөгү деңиз чочкосу алынган. Ата-энесинин генотиби кандай?

Чыгарылышы. Анализдесек эки кара ата-энеден ак түстөгү муун алынган. Демек, кара (А) доминанттык, ак (а) рецессивдик белги. Ак жүндүү особ рецессивдик белгиси боюнча гомозиготалык болот (аа). Анда алардын ата-энеси сөзсүз гетерозиготалуу болот.

. Р ♀ Аа х ♂ Аа
кара кара
Г А, а, А, а
F_1 АА : Аа : Аа : аа
кара ак

Ажыралуу 3:1 катышта болот. Маселенин шарты боюнча 5:2=3:1га жакын. кара түстөгү башка генотиптерди алып көрсөк мисалы:

Аа х АА→кара АА х АА→кара

жалаң кара алынат. Ак түстөгүсү жок. Демек, аргындаштыруунун биринчиси Аа х Аа туура. Себеби ак түстөгү муун бар.

М: 7. Борпоң жана жылма жүндүү деңиз чочколорун аргындаштырса эки жылма жана үч борпоң жүндүү муун алынган. Жылма жүндүү доминанттык белги. Ата-энесинин генотиби кандай?

Чыгарылышы: Ажыралуу 2:3≈1:1.

Р ♀ Аа х ♂ аа
жылма борпоң
Г А, а а
F_1 Аа аа
жылма борпоң

Демек жылма жүндүү гетерозиготалуу Аа ал эми борпоң жүндүүсү гомозиготалуу (аа) рецессивдик болот. Генотиби фенотибине дал келет б.а. 1:1

8. Львинный зев өсүмдүгүнүн гүлүнүн кызыл түсү R ак түсүнө г толук үстөмдүк кыла албайт. R жана г гендеринин өз ара таасир этишинен гүлдүн кызгылт түсү пайда болот. Львинный зев кызыл гүлдүү өсүмдүгүн ак гүлдүү менен аргындаштырышкан. а) F_1, б) F_2, в) F_1 өсүмдүгүнүн ак гүлдүү ата-эне менен, г) F_1деги өсүмдүктү кызыл гүлдүү ата-менен кайрадан аргындаштыргандагы муундардын фенотиптерин аныктагыла.

Чыгарылышы:

а) RR х гг → Rr баары кызгылт
кызыл ак

б) Rr х Rr → 1RR : 2Rr : гг
кызыл кызгылт ак

в) Rr х гг → 1Rr : 1гг
кызгылт ак кызгылт ак

г) Rr х RR → 1RR : 1Rr
кызгылт кызыл кызылт

§26. Дигибриддик аргындаштыруу. Г.Менделдин үчүнчү закону

Бири-биринен эки жуп белгилери боюнча айырмаланган ата-эне формаларын аргындаштыруу дигибриддик аргындаштыруу деп аталат.

1. Түсү сары (А) жана формасы жылмакай (В) горохтун уругун өстүрүп энелигин түсү жашыл (а) формасы бодуракай (в) уруктан өнгөн горохтун чаңчасы менен чаңдаштыруудан алынган муунда F_1де баары уруктар сары (Аа) түстө жана жылмакай (Вв) болгон. Бул эки белги уруктун түсү (сары) жана формасы (жылмакай) боюнча бирдей болгон. Бул бирдейлүүлүк же доминанттуулук эрежесине дал келет.

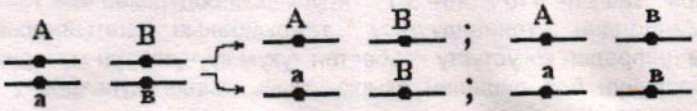
F_1деги өсүмдүктөрдү өзү менен өзүн чаңдаштыруудан жалаң гана ата эне тибиндегидей (сары+жылма же жашыл+ бодур) эмес, уругунун белгиси комбинацияланган өсүмдүктөр: сары бодуракай жана жашыл жылмакай формаларда F_2де пайда болот. Г.Мендель экспериментте 15 өсүмдүктү өстүрүп өзү менен өзүн чаңдаштырып F_2де 556 урук алган. Анын315 сары жылмакай, 101 сары бодуракай, 108 жашыл жылмакай жана 35 жашыл бодуракай болгон. 315:101:108:35=9:3:3:1

Демек, 9 сары жылма (АВ):3 сары бодур (Ав):3 жашыл жылма (аВ):1 жашыл бодур (аавв) болот.

Р ♀ ААВВ х ♂ аавв сары жашыл жылмакай бодуракай Г АВ ав F_1 АаВв сары жылмакай Бирдейлүүлүк же доминанттык эрежесине дал келет	F_1деги муун гамета пайда кылууда эки жуп аллелден (Аа жана Вв) төрт түрдүү комбинацияны (АВ,Ав,аВ, ав) пайда кылышы мүмкүн. Бир гендин аллели (м.Аа) ар түрдүү гаметаларга бөлүнөт. Гендин бир жубунун ажырашы экинчи жуптун генинин ажырашына таасир этпейт.

Мейоздо хромосом А гени менен бир уюлга тартылса, ошол эле уюлга б.а. ошол эле гаметага хромосом В гени же в гени менен барышы мүмкүн. Натыйжада А гени бир гаметага В гени (АВ) же в гени (Ав) менен бирге болуп калуу мүмкүнчүлүгү бирдей. Ошондуктан канча АВ гаметасы болсо, ошончо Ав гаметасы пайда болот. ошол сыяктуу эле а гени да бирдей сандагы аВ жана ав гаметаларын пайда кылат.

Схема 9.



Натыйжада мейоз процессинде хромосомдордун көз карандысыз ажыроосунан АаВв гибриди төрт типтеги гаметаларда: АВ, Ав, аВ жана ав бирдей санда пайда кылат. Бул кубулуш Мендель тарабынан аныкталып жана көз карандысыз ажыралуу закону деп аталат. Ар бир жуп гендердин ажырашы башка жуп гендерге көз карандысыз жүрөт.

2. Пеннет торчосу. Дигибридцдик аргындаштырууда бири-бирине көз карандасыз тукум кубалоо натыйжасында ар бир ата-эне (АаВв х АаВв) төрт типтеги гаметаларды: пайда кылат. Алардын бирин горизонталынан төрт клеткага экинчисин вертикалынан төрт клеткага жазабыз б.а. гаметаларды. Бул гаметалардын кокусунан бири-бирине эркин биригүүсүнөн (4 х 4) 16 типтеги зигота пайда болуп 16 клеткага (Пифагордун көбөйтүү таблицасына окшош) жазылат. Мындай торчону Пеннет түзгөн.

Р ♀ АаВв х ♂ АаВв

сары жылмакай сары жылмакай

Таб.10.

♂ / ♀	АВ	Ав	аВ	ав
АВ	ААВВ	ААВв	АаВВ	АаВв
Ав	ААВв	Аавв	АаВв	Аавв
аВ	АаВВ	АаВв	ааВВ	ааВв
ав	АаВв	Аавв	ааВв	аавв

Мында фенотиптердин саны 4кө барабар болот 9:3:3:1

1) Эки доминантуу белгини көрсөткөн сары түс жана жылмакай формадагы уруктар 4 генотиптен турат. Саны тогуз: 1ААВВ:2ААВв:2АаВВ:4АаВв

2) Ата-зненин бир доминанттык белгиси бар өсүмдүктөрдүн генотиби.

а)Сары бодуракай: 1ААвв:2Аавв-үчөө.

б)Жашыл жылмакай 1ааВВ:2ааВв-үчөө

3) Эки рецессивдик белгис и бар гомозиготалуу генотип –аавв жашыл бодуракай. Бул бир генотип. Дигибриддик аргындаштырууда ар түрдүү генотиптердин саны 9га, фенотиптери 4кө барабар. Демек ар бир жуп белгилердин ажыралышы башка жуп белгилерге көз карандысыз жүрөт б.а. сары белги жылмакайга, жашыл белги бодуракайга көз карандысыз ажырай алат. Бул белгилердин-гендердин көз карандысыз ажыралуу закону деп аталат. Демек, дигибриддик аргындашуу бул эки бири-бирине көз карандысыз жүрүүчү моногибриддик аргындаштыруу. Натыйжада алар бирин бири толуктап турат.

Сары: жашыл= 416 : 140= 3:1 Жылмакай:бодуракай 423:133≈3:1

Г.Менделдин гениалдуулугу тажрыйбанын натыйжасындагы чыныгы цифрадан кокустукту көрбөстөн тукум куучулуктун материалдык факторлорунун берилишинин акыркы жыйынтыгын мүнөздөөчү закон ченемдүүлүктү көрө билгендиги.

3.Полигибриддик аргындаштырууда ажыралуунун жалпы формуласы. Тригибриддик организм (тригетерозигота) АаВвСс сегиз түрдүү типтеги $(2)^3$ гаметаны :АВС, АВс,Авс,АвС, аВС, аВс, авС, авс пайда кылат. Мында ар бир сегиз эркектик жана ургаачылык гаметалардын эркин, кокусунан кошулушунан 64 түрдүү

комбинациядагы зигота пайда болуп, алар фенотип боюнча 27:9:9:9:3:3:3:1 катыштагы муун пайда болот. Бул катыш үч жуп гендердин бири-биринен көз карандысыз ажыралышынан жана бири-бири менен көз карандысыз биригишинен болот. Булардын ар бири F_2де бир белги боюнча (моногибрид сыяктуу) 3:1 катышты берет.

М: 9. Жүнүнүн түсү кара (А) жана формасы борпоң (В) болгон эки деңиз чочкосун аргындаштырганда 10 кара борпоң, үч кара жылма, 4 ак борпоң жана бир ак жылма муун алынган. Ата-эненин генотиби кандай?

Чыгарылышы: 1-муундагы гибриддердин белгилеринин ажыралуусу.

10:3:4:1≈9:3:3:1 катышка жакын. Демек ата-энеси дигетерозиготалуу. Анда ата-эне генотиби АаВв х АаВв болот.

Р ♀ АаВв х ♂ АаВв

Г. АВ, Ав; аВ:ав АВ: Ав:аВ:ав

F_1 1ААвв:2ААВв:2АаВВ:4АаВв=9 кара, борпоң

1Аавв:2Аавв=3 кара жылма

1ааВВ:2ааВв=3 ак борпоң

1аавв=1 ак жылма.

М: 10. Фигуралуу ашкабактын мөмөсүнүн ак түсү-W, сарыга-w, диска сымал формасы-Д, шар сымалга d га үстөмдүк кылат. Ак диска сымал мөмө берүүчү өсүмдүктү ак шар сымал мөмө берүүчү өсүмдүк менен аргындаштырганда 3/8 сары шар сымал, 3/8 ак шар, 1/8 сары диска жана 1/8 сары шар сымал муун алынган. Ата-эненин жана муундардын генотибин аныктагыла. Гибриддердин биринчи муунундагы белгилердин ажыралышын түшүндүргүлө.

Чыгарылышы: а) Анализдөө 3:3:1:1 катыштагы муун алынышы үчүн ата-эненин бирөө төрт түрдүү сорттогу гаметаны пайда кылыш керек. Бул үчүн эки белгиси боюнча да дигетерозиготалуу болот б.а. WwДd. Экинчи ата-эне эки түрдүү сорттогу гаметаны пайда кылуу керек, ал үчүн бир белги боюнча гетеро, экинчи белги боюнча гомозиготалуу болот. Шар сымал форма боюнча гомозиготалуу болот б.а. Wwdd.

б) Аргындаштыруунун схемасын түзүп, генотиптерди аныктайбыз.

Р ♀ WwDd х ♂ Wwdd

ак диска ак, шар

Таблица 11.

♀ \ ♂	Wd	wd
WД	WWДd ак, диска	WwДd ак, диска
Wd	WWdd ак шар	Wwdd ак шар
wД	WwДd ак, диска	wwДd сары диска
wd	Wwdd ак шар	wwdd сары, шар

Ак диска=3 Сары диска=1

Ак шар=3 Сары шар =1

§27. Тукум куучулуктун чиркелишкен кубулушу

1. Англиялык генетиктер У.Бэтсон жана Р.Пеннет 1906-жылы жыттуу буурчактын гүлүнүн түсү жана чаңча данчасынын формасы боюнча дигибриддик аргындаштырууда F_2де 9:3:3:1 катыштагы Менделдик ажыралуу алынбагандыгын далилдешти. Ата-энеинин гүлүнүн түсүн жана чаңча данчасынын формасын аныктаган гендер бир гаметада калган (көз карандысыз ажыралуу болгон эмес). Бул кубулушту алар «тартылуу кубулушу-взаимным притяжением генов» дешкен.

1909-жылы Нью-Йорктогу Колумбия Университетинин Эксперименталдык зоология кафедрасынын профессору Томас Морган ар түрдүү статистикалык жана клеткада жүрүүчү процесстерди изилдөөнүн маалыматтарын бириктирип кадимки жемишчи чымын-«дрозофила меланогастер»ге эксперимент кое баштады. Дрозофила меланогастер аз жайды ээлейт, тамакты аз талап кылат, тез көбөйөт, бир бөлүк банан менен 12 күндө 1000 особь берет, морфологиясы өтө бай: түктөрү, канаты, антенналары, көзүнүн түзүлүштөрү өтө көп ар түрдүү, хромосомдорунун саны аз б.а. генетикалык изилдөө үчүн идеалдык обьекти.

Т.Морган цитолог болгон. Ошондуктан ал, дрозофилада үч хромосом бар экенин, анын тукум куучу белгилери-гендер бири-бири менен ушул үч хромосомага бириккенин, алар тукумдан-тукумга бир бүтүн катары өтүшүн билет. Морган бул кубулушту гендердин чиркелишүүсү деп атаган. Дрозофиланын төртүнчү анча чоң эмес аз сандагы гендери бар, хромосомасы 1914-жылы Т. Моргандын окуучусу Герман Джозер Меллер тарабынан ачылган. Т. Морган «Гендер хромосомада бири-бири менен чиркелишип жайланышат» деген. Эмне үчүн анда бир группада жайланышкан гендер кийинки муундарда күтүлбөгөндөй ар башка группага өтүп калышат? Т.Морган «Ар түрдүү хромосомдордун ортосунда генетикалык материалдар алмашышы мүмкүн» деген идеяны сунуш кылган. Ал бул процессти микроскопто байкаган: Эки хромосом жакындашкан жана кайчылашкан, участокторун алмашкан. Бул процесс кроссинговер деп аталат. Эксперименталдык маалыматтар негизинде генетикалык карта түзүү идеясына келген. 1933-жылы Т.Морган «Тукум куучулуктун хромосомдук теориясын жана дрозофиланын генетикалык картасын түзгөндүгү үчүн» Нобелдик сыйлыкты алган.

2. Түсү боз (B) канаты (V) нормалдуу дрозофиланы түсү кара (в) канаты (v) рудимент дрозофила менен аргындаштырганда F_1де жалаң боз түстөгү канаты нормалдуу муун алынган. Бул эки белги боюнча доминанттуулук – бирдейлүүлүк эрежесине дал келет.

F_1деги чымындарды бири-бири менен аргындаштырсак F_2де фенотиби 3 боз, канаты нормалдуу: бир кара, канаты рудимент (3:1) катыштагы особ алынат

P ♀ BвVv x ♂ BвVv Г BV; вv; BV; вv F_2 BBW; BвVv; BвVv; ввvv Боз, канаты нормалдуу кара, кан. руд.	Генотиби1BBVV:2BвVv:1ввvv Фенотиби 3:1

Эмне үчүн ушундай? Менделдик F_2деги 9:3:3:1 ажыралууга дал келбейт.

P ♀ BBVV x ♂ ввvv боз кан. норм. кара, кан. руд. Г BV вv F_1 BвVv боз. кан. норм.	Гаметалардын структурасындагы гендердин чиркелишүүсүнүн бар же жок экенин аныктоо үчүн анализдөөчү аргындаштыруу жүргүзөбүз

а) F_1деги эркек чымынды эки рецессивдик белги боюнча гомозиготалык ургаачы чымын менен аргындаштырабыз. F_1деги BвVv эркек чымын төрт рецессивдик особ ввvv бир типтеги гаметаларды пайда кылышы керек. Натыйжада F_2де 1:1:1:1 муун алынат. Ал эми факты жүзүндө 1:1 катыштагы муун алынган.

P ♂ BвVv x ♀ ввvv

Боз, кан. норм. кара, кан. руд.

Таблица 12.

♂ / ♀	вv	Фенотиби	Теор.%, катыш	Фактылык % катышы
BV	BвVv	Боз, кан. норм.	25% 1	41,5%- 5
Bv	Bввv	Боз, кан. руд.	25% 1	8,5 - 1
вV	ввVv	Кара, кан. норм.	25% 1	8,5 - 1
вv	ввvv	Кара, кан. руд.	25% 1	41, - 5

Демек, боз канаты нормалдуу жана кара, канаты рудимент чымындар 50% тен 1:1 катышында алынган б.а. гибриддик эркек-самец чымындарда боз, канаты нормалдуу (BV) жана кара, канаты рудимент (вv) гендер толук чиркелишкен болот, алар тукумдан-тукумга бирге өтүшөт.

б)Эгер анализдөөчү аргындаштырууну F_1деги гибриддик самкалар менен жүргүзсөк.

P ♀ BвVv x ♂ ввvv

Боз, кан. норм. кара, кан. руд.

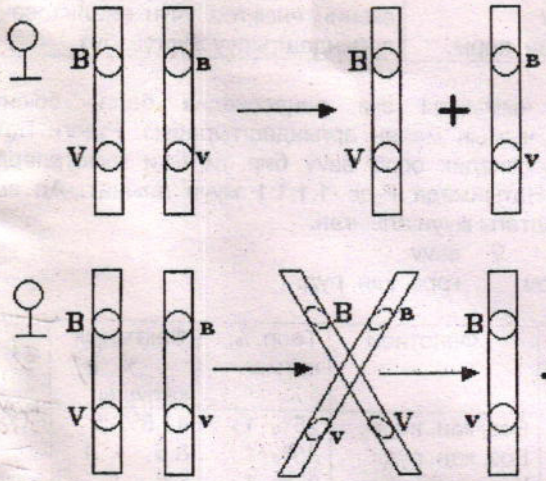
Таблица 15.

Мында теориялык күтүлгөн 25%тик 1:1:1:1 катыштагы жана биринчидегиге окшош 50% тик 1:1 катыштагы да муун алынбады. Таптакыр күтүлбөгөн натыйжа алынды. Мында чиркелишкен боз, канаты нормалдуу жана кара, канаты рудимент белгиси бар муун (41,5+41,5) 83% жана таптакыр күтүлбөгөн боз, канаты рудимент жана кара, канаты нормалдуу муун (8,5+8,5) 17% алынган. Демек, биринчи фактыда гендердин чиркелишип тукумдан-тукумга өтүүсү 83% болсо, экинчи

фактыда эки белгинин гендери кайчылашып ар башка гаметага алмашканы 17%ти түзгөн.

Экинчи фактыны анализдесек. Дигетерозиготалуу самка BbVv төрт типтеги гаметаны пайда кылат. Эки типтеги гамета ар бир гомологиялык хромосомдун эркин ажырашынан (BV жана bv), дагы эки типтегиси ал хромосомалардын кайчылашып, бөлүктөрүн-гендерин алмаштырып, кайрадан ажырашынан (Bv жана bV) гаметалар пайда болот. Демек гендердин хромосомдогу жаңыдан айкалышуусу пайда болуп, гендердин жаңы чиркелишүү группасы пайда болот.

Схема 9.



3. Кроссинговер-хромосомдордун кайчылашуусу чиркелишүү группасынын бузулушу менен жүрөт. Самкаларда B жана V гендери аутосомалардын бир хромосомасына локализацияланган. Ошондуктан гибриддик самкаларда чиркелишүү эч качан толук болбойт. Ал эми самецтерде болсо чиркелишүү толук болот. (Бир гана дрозофилада). Чиркелишүү жыныс хромосомдоруна байланыштуу эмес.

Кайчылашуу процесси кроссинговер деп аталат. Эки ата-эне белгилерин кайчылашуу натыйжасында бириктирген муун-гибрид кроссовердик деп аталат. Кайчылашуу болбогон особдор кроссовердик эмес деп аталат. Гендердин чиркелишүүсү натыйжасында алынган кроссовердик чымындардын саны кроссовердик эмеске салыштырганда беш эсе аз, ошондой эле чиркелишүү дайыма кроссинговер менен бузулат, натыйжада хромосомдордо жаңы гендердин биригиши пайда болуп, жаңы чиркелишүү группасын пайда кылат.

Кроссинговердин жыштыгы-кроссовердик особдордун санынын жалпы особдордун санына болгон катышы болот. Бул гендер ортосундагы аралыкты мүнөздөйт. Демек B жана V гендеринин

ортосундагы кроссинговердин жыштыгы 17%ке барабар. Эки аллелдик эмес гендердин аралыгындагы кайчылашуу жыштыгы-проценти алардын хромосомдогу аралыгына пропорционалдуу болот. Хромосомада гендер канчалык жакын жайланышса, бири-бири менен бекем чиркелишип, алар азыраак кайчылашат, тескерисинче канчалык алыс жайланышса алар начарыраак чиркелишип, кайчылашуу ошончолук көп болот.

4. Чиркелишүү группасы. Ар бир организмде гендердин саны хромосомдордун санына караганда өтө көп. Демек бир хромосомдо көп гендер жайланышат. Бир хромосомада жайланышкан гендердин группасы чиркелишүү группасы деп аталат. Чиркелишкен гендер хромосомада сызыктуу катар жайланышат. Чиркелишүү группасынын саны хромосомдун жубунун санына барабар болот б.а. гаплоиддик хромосомдун санына. Адамда 23 жуп хромосом бар, демек 23 чиркелишүү группасы бар. Горохто 7 жуп жети чиркелишүү бар.

5. Генетикалык жана цитологиялык карталарды, маалыматтарды салыштыруу менен тукум куучулуктун хромосомдук теориясынын төмөнкү жоболорун далилдөөгө мүмкүнчүлүк берди.

1)Хромосомдордун бүт узундугу боюнча тукум куучулуктун дискреттүүлүгү

2) Ар бир гендин хромосомдогу орду-локусу

3) Гендер хромосомада белгилүү сызыктуу ырааттуулукта жайланышы

4) Гендердин ортосундагы кроссинговердин жыштыгынын гендердин ортосундагы аралыкка жараша болушу.

М: 11. Адамда катаракта- көз оору (К) жана көп бармактуулук (М), көздүн нормалдуу өрчүшүнө (к) жана беш бармактуулук (m) ка үстөмдүк кылат. Бул эки гендин белгилери бир хромосомада чиркелишип жайланышкан. Бир жаш аял катаракты атасынан жана көп бармактуулукту энесинен алган. Анын күйөөсү бул белгилери боюнча нормалдуу. Алардын балдарын сапаттык жактан салыштыргыла.

а)Бир эле мезгилде эки аномалиясы бар.

б)Бул аномалиялардын бирөө гана бар.

в) Толук ден-соолуктагы, нормалдуу.

Чыгарылышы. 1)Жаш аялдын генин анализдейбиз. Жаш аял атасынан алган х хромосомада (К) доминанттык жана (m) рецессивдик гени бар. Ага гомологиялуу хромосом энеден х хромосома менен (к) рецессивдик жана (М) доминанттык гендери келет.

2) Балдарын анализдейбиз. Уул балага эки гомологиялык хромосомдун бирөө энесинен же доминанттуу катаракты (К) же доминанттуу (М) көп бармактуулукту алат. Экөөн тең бир мезгилде алышы да жана албай коюушу да мүмкүн эмес. Бул аялдын баласы бул эки аномалиянын бирөө менен сөзсүз ооруйт.

3)Гомологиялык хромосомдордун кайчылашуусун анализдейбиз. Кайчылашуу натыйжасында хромосомдун участоктору –гендери алмашат да, гендердин жаңы комбинациясы пайда болот. Натыйжада эки доминанттык гендери (К жана М) бир жана эки рецессивдик (к жана

m) гендери экинчи хромосомага комбинацияланган хромосомалар пайда болот. Бала энесинен биринчи хромосоманы алса эки аномалия боюнча ооруйт, экинчи хр омосомду алса эч бир аномалия менен оорубайт. Демек, кайчылашуунун натыйжасында эки оору менен ооруган жана экөө менен тең оорубаган балдар туулушу мүмкүн.

§28. Жыныс генетикасы

1. Г.Менделдин закондору менен клетканын бөлүнүшүндегү байланыш. Бул байланышты У.Сеттон далилдеген. Муундар ортосун байланыштырган «көпүрөчө» эки анча чоң эмес жыныстык клетка-гаметалар: сперматозоид жана жумуртка клеткадан турат. Себеби гендер бир муундан экинчи муунга жыныс клеткаларынын хромосомдоруна локализацияланган абалда өтөт. Сперматозоид жана жумуртка клеткасы чоңдугу боюнча бири-биринен канчалык айырмаланбасын алар жаңы организмдерди түзүү үчүн бирдей генетикалык салым кошушат. Бул аргындаштыруунун багытына көз каранды эмес.

Мисалы: р ♀ АА х ♂ аа→ Аа; р ♀ аа х ♂АА →Аа

Спермия –эркектик гамета анча чоң эмес цитоплазма менен курчалган ядросу бар, ал эми яйцеклетканын ядросу цитоплазмасы спермиянын цитоплазмасынан көп эсе чоң болгону менен спермиянын ядросуна окшош б.а. бирдей чоңдукта. Демек, эки гаметада тең хромосомдор жана гендер бирдей жерде жайланышат, локализацияланат, саны да бири-бирине жакын жана окшош болот. Б.а. гамологиялуу Гаметогенезде хромосомдордун бүлүштүрүлүшү жана муундар арасында гендердин тукум кубалашы паралеллдүү жарыш болот.

У.Сеттондун гипотезасы:

а) Гендер бул белгилүү физикалык бирдик.

б) Гендер хромосомаларга локализацияланган

Гендин ар бир аллели гомологиялык хромосомдун бир жубунун бирдей жеринде жайланышат. Ушундай шартта гана гендер жана хромосомдордо параллелизм сакталат. Демек У. Сеттон Менделдик ажыралуунун цитологиялык механизмин биринчи түшүндүргөн.

2. Жыныстуу аныктоонун түрлөрү.

Эмне себептен айрым жыныстуу түрлөрдүн эркек жана ургаачы муундарынын саны бирдей жана кандайча жуп ата-эне ар түрдүү жыныстагы муундарды пайда кылат? Эмне үчүн жыныстык айырмачылык пайда болот? Бул суроону Т. Морган жана анын кызматкерлери тукум куучулуктун хромосомдук теориясы негизинде чечишти.

1) Хромосомдук теорияга чейинки жынысты аныктоо менен байланыштан сырткары бөлчөктөнүүнүн башталышына чейин болот. М: майда рак сымалдар дафния партена-генетикалык жол менен көбөйүүчү

самкасы нормалдуу шартта өзүнө окшош ургаачысы жана шарттын начарлашынан самецти пайда кылат.

2. Жыныстуулук аныктоо. Жыныс бул жыныстык көбөйүшү эки жыныстын-эркектик жана ургаачылыктын болушуна негизденген көпчүлүк жаныбарлар жана өсүмдүктөргө мүнөздүү белги. Америкалык окумуштуу Э.Вильсон жыныстуулук хромосомдук аныктоонун үч негизги тибин сунуш кылган.

1-тип-Ligaeus (суу бүргөсү). Бул типке дрозофила жана адам кирет. Дрозофиланын соматикалык клеткасында үч жуп аутосом(А) жана эки жупсуз-гетероморфтук хромосом Х жана У бар. Ушулардын биригүүсүнө жараша курт-кумурскалардын жынысы аныкталат. Чымындардын соматикалык клеткаларында хромосомдук жыйнак 6А+хх болсо самка, эгер кариотип 6А+ХУ болсо самец болот. Адамда 44А+ХХ ургаачы, 44А+ХУ эркек болот. Дрозофиланын самкасы бир типтеги (3А+Х) самеци эки типтеги (3А+Х жана 3А+У) гаметаларын бирдей санда пайда кылат. Адамда ургаачы бир типтеги (22А+Х), эркек эки типтеги (22А+Х) жана (22+У) гаметаларын бирдей санда пайда кылат.

Схема 11.

Дрозофила ХУ	Адам ХУ
Р ♂ 6А + ХУ x ♀ 6А+ХХ	Р ♂ 44 + ХУ x ♀ 44+ХХ
↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓
Г 3+Х ; 3+У ; 3+Х	Г 22+Х ; 22+У; 22+Х
F_1 ♂ 6+ХХ: ♀ 6+ХУ	F_1 ♂ 44+ХХ : ♀ 44+ХУ
1 : 1	1 : 1

Ургаачылык жыныс гомогаметалуу, эркектик гетерогаметалуу. Демек аутосомалар жынысты аныктоого таасир этпейт. Жынысты аныктоо анализдөөчү аргындаштырууга окшош. Катышы 1:1 болот.

Жумуртка клеткасында аутосомдор жана жыныс хромосомдорунун (х) жыйнагы бирдей. Сперматозоиддерде аутосомдору бирдей бирок жарымы х жана жарымы у хромосомалуу болот. Катышы бирдей барабар санда.

2-тип-Protenor (суу бүргөсүнүн башка түрү) Кээ бир курт-кумурскаларда (айрыкча кабырчык кататтууларда), деңиз курту-анцира кантуста кездешет. Самканын соматикалык клеткаларында 14 хромосом, самецте 13 хромосом бар.Жупсуз так хромосом самецтерде Х хромосом болот.. Самка гомогаметалуу (3А+Х) самец гетерогаметалуу эки типтеги Х хромосомалуу жана Х хромосомасыз (3А+Х жана 3А+0) гаметаларды пайда кылат.

Схема 11.

Анцираканту	Чегиртке X0
P ♂X 0 × ♀ XX	P ♀ 16 +X0 × ♂ 16 +XX
↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓
Г X : 0 X	Г 8+X ; 8+0 ; 8+X
F_1 ♀# XX ♂ X0	F_1 ♂ 16 +XX ; ♀ 16+X0
1 : 1	1 : 1

Демек бул эки типте тең ургаачылык жыныс гомогеталуу. Жыныстык катыш 1:1 болот. Ургаачы гома эркек гетера болот.

3-тип. Гетерогаметалуулук-ургаачы, гомогаметалуулук-эркек муунга мүнөздүү. Крыжовенной пяденицы, канаттууларда (тооктордо-кур, индюк) кээ бир балыктарда, жерде-сууда жашоочуларда, гүлдүү өсүмдүктөрдө кездешет. Мында ургаачылык жыныстын гетерогаметалуулугу, жыныс хромосомдору Z (Хтин ордуна) жана W (Утин ордуна) белгиленет.

3. Гаплоплоидия- бул жынысты аныктоонун өзгөчө жолу. Аарыларда, кумурскаларда жана кээ бир жаргак канатууларда кездешет.

а) Аарылардын эркек муундары трутендер-уруктанбаган жумуртка клеткадан өөрчүйт, ошондуктан алардын атасы жок жана сперматогенезде хромосомдордун саны редукцияланбайт. Уруктандыргандан кийин трутендер өлөт.

б) Самка уруктанган жумурткадан өрчүйт, алар диплоидду. Эки типтеги самкалар бар. Чоң матка жана салыштырмалуу кичине болгон стерилдик жумушчу аарылар. Бул эки багыттагы өнүгүү жумушчу аарылар тарабынан личинканы тамактандыруунун санына жана сапатына жараша болот.

Схема 12.

Тооктор ZW	Аары, самец-гаплоид
P ♂ 76+ZZ x ♀ 76 + ZW	P ♂ 16 +x ♀ 32
↓ ↓ ↓	↓
Г 38+Z ; 38+Z ;38+W	Г 16 ; 16 ; 16
F_1 ♂ 76+ZZ ; ♀ 76+ZW	F_1 ♀ 32 ; ♂ 16
1 : 1	1 : 1

Трутендердин гаплоиддүүлүгү дайыма түйүлдүк жолунун клеткаларында гана сакталат, соматикалык клеткаларда диплоиддүүлүк калыбына келет. Бул ткан клеткаларынын гомозиготалуулугуна алып келет. Ошондуктан рецессивдик гендер трутендердин өрчүшүнүн баштапкы стадияларында терс эффект берет, анын жашоо жөндөмдүүлүгүн төмөндөтүп, леталдуулукка алып келет. Демек аары популяциясындагы гаплоиддүүлүк эсебинен зыяндуу гендерден тазаланат.

4. Жынысты аныктоодогу чейренун ролу. Деңиз курту – Bonelliarliridis самкасы менен самеци бири-биринен кескин айырмаланат. Самкасы чоң, тумшугу (хобот) 4смге чейин узун, самеци ага караганда ондогон эсе кичине болот. Личинкасы жыныстарга дифференцияланбаган. Ургаачынын хоботуна личинка түшүп калса, ал мителик кылып самецке

айланат. Эркин жылып жүргөн личинкадан самка пайда болот. Эгер самканын хоботунан өрчүп жаткан самец-личинканы алып салса, ал интерсекс болот. Демек бул түрдүн эки жынысын тең контролдогон гендер бар. Алардын өнүгүшү сырткы чөйрөгө байланыштуу ага жараша болот.

5. Жыныс менен чиркелишкен тукум куучулук Г.Менделдин тажрыйбасында F_1 жана F_2 де ажыралуунун натыйжасында пайда болгон жуп белгилердин-гендери аутосомаларда жайланышкан. Гени жыныс хромосомдоруна локализацияланган белгилер жыныс менен чиркелишкен деп аталат.

Түз жана рецикроптук аргындаштыруунун натыйжасында айырманын пайда болушу.

Кайчы-кайчы (крест-накрест, крисс-кросс) тукум кубалоо б.а. энеңин белгилери уулуна, атаңыкы-кызына тукум кууйт.

Бул организмдердин гетерогаметалуу жыныстын У хромосомасы чоң жана кичине даражада инерттүүлүгүнө байланышкан, ошондуктан х хромосомада локализацияланган факторлор гемизиготалык абалда болот. Өзүнүн жалгыз х хромосомасын уул бала энеден алат, ошондуктан алардын (уулдун) генотиби энеңин генотибине көз каранды болот. Эгер эне гомозиготалуу болсо, бардык уул балдары бирдей генотипте болот, эгер эне гетерозиготалуу болсо уул балдарынын арасында изилденүүчү белгилер 1:1 катышта болот.

а) Дрозофиланын көзүнүн жапайы кызыл түсү X^+ доминанттык, ак түсү X^w рецессивдик мутанттык белги болот

Схема 13.

Р ♀ X^+X^+ х ♂ $X^wУ$ кызыл ак Г X^+ X^w ; У F_1 ♀ X^+X^w ; ♂ $X^+У$ кызыл кызыл Бирдейлүүлүк	Р ♀ X^+X^w х ♂ $X^+У$ кызыл кызыл Г X^+ ; X^+; X^+ ; У F_2 X^+X^+; X^wX^+ ; $X^+У$; $X^wУ$ самка самец кызыл ак

Демек фенотип F_2де 3 кызыл :1 ак

Рецикроптук аргындаштырууда F_2де чымындарда доминанттык жана рецессивдик белгилердин ажыралуу катышы 3:1 болот. Демек натыйжасы аутосомдук гендерден алынган натыйжага окшош. Бирок F_2де рецессивдик белги самецтерде гана болот, ал эми аутосомдуктарда F_2де доминанттык жана рецессивдик белгилер жыныстар аралык бирдей бөлүштүрүлөт.

б) ак көздүү гомозиготалык-рецессивдик самка менен кызыл көздүү самецте

Схема 14.

Р ♀ X^wX^w х ♂ $X^+У$ ак кызыл Г X^w ; X^+ ; У F_1 X^+X^w ; $X^wУ$ кызыл ак	Р ♀ X^+X^w х ♂ $X^wУ$ кызыл ак Г X^+ ; X^+; X^+ ; У F_2 X^+X^w; X^wX^w ; $X^+У$; $X^wУ$ кызыл ак кызыл ак

F_1де кайчы-кайчы (крисс-кросс) тукум кубалоо. F_2де жыныстык жана фенотиптик ажыралууда 1:1 катышта болот. Мында эксперименттин натыйжасы ата-энеңин кайсы жынысында мутанттык ген бар экенине жараша болот. Дрозофилада жыныс менен байланышкан 200гө жакын белгилер бар. Адамда дагы бир катар белгилер: гемофилия, атрофия зрительного нерва, дальтонизм ж.б. х хромосома менен чиркелишип, тукумдан тукумга өтөт.

Жыныс хромосомдорунда жайланышкан гендер менен аныкталуучу белгилерге мышыктардагы таш бака сымал (зебра – таргыл) ак жана сары түстөрдүн кезектешип жайланышуусу мисал болот. Бул түс ургаачы мышыктарда болот. Эркек мышыктар кара же сары түс болот.

♀ $X^B x^B$- кара самка ♀ $x^B x^в$ – таш-бака сымал ♀ $x^в x^в$ – сары самка	♂ x^B у- кара самец ♂ $x^в$ у – сары самец

Таш бака сымал түстүн пайда болуу себеби хв хв гендеринин бирге болушу. Эркек мышыктарды бул түстүн болбошу хв жана хв гендеринин бирге болбостугунан, бирөө гана хв (хву) же хв (хву) болот. Экинчиси У хромосома болгондугунан. Адамдардагы гефоилие оорусу Х хромосома менен байланышкан.

Азыркы мезгилде гени жалаң У хромосомада жайгашкан бир нече белгилер белгилүү. Мындай белгилердин эркектик багыт боюнча тукумдан-тукумга өтүшү б.а. атадан бүт уул балдарына, небereлерине ж.б. ларга берилиши голандрикалык белгилер деп аталат.

Дрозофиланын Х жана У хромосомдору ортосунда кроссинговер болбойт. Бирок адамдын У хромосомунда Х хромосомага гомологиялуу-гендер алмашуучу бөлүктөр бар. Ошондуктан кээде конъюгация, кроссинговер жана гендердин алмашуусу мүмкүн, ал крисс-кросс тукум кубалоо тибинен четтөөлөргө алып келет.

6. Жыныс менен чектелген жана жыныска көз каранды болгон белгилер.

а) Белгини аныктоочу гендер эки жыныстын тең аутосомаларында жана жыныс хромосомдорунда болгонуна карабай бир гана жыныстын белгилерин көрсөтүүчү белгилер бар. Мындай белгилер жыныс менен чектелген белгилер деп аталат. Буга жаныбарлардын продукталуулугун (М. сүттүүлүк, майлуулук ири мүйүздүү малдарда) мүнөздөөчү белгилер кирет. Букаларда өздөрүнүн кунажындарынын сүттүүлүгүн аныктоочу гендер бар, бирок бул гендер букаларга таасир этпейт. Короздордо тукумдуулук жана тукумдардын чоңдугу боюнча гендер бар, бирок алардын таасири басынган, мекиндарда бул белги көрүнөт.

б)Доминанттык кылуу мүнөзү жыныска байланыштуу болгон белгилер бар. Алар жыныска байланыштуу белгилер деп аталат. Мисалы: Ири мүйүздүү малдарда мүйүздүн өрчүшү доминанттык генге байланыштуу, анын жок болушу рецессивдик ген.

Бирок бул мүйүздүүлүк ген самецтерде доминанттуулук кылат, самкаларда рецессивдүү. Ошондуктан гетерозиготалуу самец мүйүздүү, гетерозиготалуу самкалар мүйүзсүз болот. Гомозиготалык абалда эки жыныстын тең доминанттык жана рецессивдик гендери бирдей пайда болуп көрүнөт.

М: Дорсет породасындагы койлор (эки жынысы тең) мүйүздүү, суффольк породасындагы койлор мүйүзсүз болот.

Таб. 13

$$P \uparrow HH \times \downarrow hh \rightarrow \uparrow Hh;\ \downarrow Hh$$

муй токол муй токол

$$P \uparrow Hh \times \downarrow Hh \rightarrow 3\uparrow(1HH + 2Hh):\ \uparrow 1hh$$

муй токол муй токол

$$P \uparrow Hh \times \downarrow Hh \rightarrow 3\downarrow(2Hh + 1hh):\ \downarrow 1HH$$

муй токол токол муй

Аутосомдук гендин доминанттык аллелинде H мүйүздүүлүктү, рецессивдик аллелинде h токолдукту аныктайт. Кочкорлордо H→ h ка, ургаачы койлордо h →H ка үстөмдүк кылат. Фенотип кочкорлордо ф=3:1, койлордо ф=1:3, мүйүздүүлүк жана токолдук болот. Демек доминакттуулуктун деңгээли эркектин же ургаачы жыныстын гормонунун багытына жараша болот.

Адамдын «таздык (кал)-лысость» гени эркектерде доминанттуу, аялдарда рецессивдүү. «Таз-лысость» (кал) болуу үчүн эркектерге бир (гетерозигота) аялдарга эки доминанттык (гомозиготалуу) ген жетиштүү.

7. Интерсекстер жана гинандроморфтор.

а) Кээде айрым жыныстуу жаныбарларда бул жана тигил (эки) жыныстын тең белгилерин алып жүргөн особдор интерсекстер же жыныстык белгилери күчтүү өнүккөн особдор сверх самкалар жана сверх самецтер (тукумсуз болот) деп аталат.

б) Дрозофилада кээде денесинин бир бөлүгү эркектик экинчи бөлүгү ургаачылык белгилери бар, же денесинин эркектик ургаачылык бөлүгү так бөлүнгөн же денесинин алдыңкы жана арткы бөлүгү, оң жана сол жагында эки жыныстын белгилери болсо гинандроморфтор деп аталат.

8. Жыныстык катышты жасалма жол менен регуляциялоо

Жаныбарларда самецтер гетерогаметалуу, эки сорттогу сперматозоиддерди пайда кылат. Аны Х жана У хромосомалуу кылып эки фракцияга суюлтулган эякулятын (кролик, кой, хряк ж.б.) атайын электролити аркылуу электр тогун өткөрүп сперманы эки фракцияга бөлүүгө болот. (Н.К.Кольцов, В.Н.Шредер 1933) «Аноддук» фракциядан (Х сперматозоиди менен) жасалма уруктандируудан негизинен самкалар «катоддуктан» (У сперматозоиди менен) көп санда самецтер (75%) алынган.

Жынысты регуляциялоо боюнча ийгиликке кабырчык канаттууларда Б.А.Астауров (тыт жибек көпөлөгү) жетишкен.

11. Мышыктарда жүнүнүн кара түсү $X^ч$ кызылга $x^ч$ толук эмес үстөмдүк кылат. Натыйжада $X^ч x^ч$ –таш бака сымал түс пайда болот. Бул аллелдик гендер х хромосомада жайланышып жыныс менен байланышкан. Таш бака сымал ургаачы мышыкты кызыл түстүү эркек мышык менен аргындаштырганда алынган муундун генотип жана фенотибин аныктагыла.

Чыгарылышы: а) Ата-эне мышыктардын генотибин аныктайбыз.

Ташбака сымал түстөгү самка $X^ч X^ч$ Кызыл түстөгү самец $X^чУ$

б) Аргындаштыруунун схемасын түзүп, алынган муундун генотип жана фенотибин аныктайбыз.

Р ♀ $X^ч X^ч$ х ♂ $X^ч У$

таш бака сымал кызыл

Г $X^ч$; $X^ч$ $X^ч$; У

F_1 $X^ч X^ч$; $X^ч У$; $X^ч X^ч$; $X^ч У$

таш бака сымал кара самец кызыл самка кызыл самец

Генотип 1:1:1:1, Фенотип 1:1:1:1

13. Дальтонизм оорусу рецессивдик ген болуп X^d- хромосома менен чиркелишкен. Нормалдуу көрүүсү X^D доминанттык белги. Дальтонизм менен ооруган эркек нормалдуу көрүүсү боюнча гомозиготалуу аял менен никеге турган. Балдардын мүмүкүн болгон фенотибин жана генотибин аныктагыла.

Чыгарылышы: а)Ата-эненин генотибин аныктайбыз. Эне гомозиготалуу, нормалдуу көрүүсү бар. Генотиби $X^D X^D$. Эркекте бир гана X^d хромосом бар. Ал дальтонизм генин алып жүрөт. Генотиби $X^DУ$. б)Аргындаштыруунун схемасын түзүп гено жана фенотибин аныктайбыз.

Р ♀ $X^D X^D$ х ♂ $X^d У$

Г X^D ; X^d; У

F_1 $X^D X^d$; $X^D У$

оорубайт таза уул

алып жүрүүчү

§29. Адамдын генетикасы

1. Жалпы мүнөздөмө. Жер бетинде бүгүнкү күндө 6 млрд. дан ашык адам жашасада бири-бирине куюп койгондой окшош эки адамды (бир жумурткалык эгиздерден башка) табууга болбойт. Анын себеби эгер ата-

эне бир жуп хромосомада бирден гана гени менен айырмаланышса мүмкүн болуучу генотиптик комбинациялардын саны 2^{23} кө барабар болот. Ал эми бир жумурткалык эгиздердин окшоштугунун себеби алардын генотиптик жыйнагы бирдей жана окшош болгондугу. Адамдын хромосомун изилдөө 1950-жылдан башталды. Ушул мезгилге чейин адамдын хромосому 2n=48 деп эсептешкен. 1956-жылы Ж.Тжио жана А.Леван биринчи жолу адамдын генотибинде хромосомдордун саны 2n=46 экенин далилдешти. Бул маалымат 2n=46 хромосом башка окумуштуулар тарабынан да далилденди. Адамдын жынысы бир жуп (ХХ-аялда, ХУ-эркекте) хромосом менен аныкталып, жыныс менен чиркелишкен белгилер Х жана У хромосомага локализацияланган гендерге байланыштуу болот. Калган 22 жуп аутосом 7 группага : 1-3, 4-5, 6-12 жана Х, 13-15, 16-18, 19-20,21-22 жана У болуп бөлүнөт. Хромосомдорду идентификациялоо алардын чоңдугуна жана центромеранын жайланышуу негизине жараша болот. Азыркы мезгилде адамдын тукум кубалай турган нормалдуу жана патологиялык (оору пайда кылуучу) 2000ден ашык белгилер изилденди. Адамдын нормалдык белгилери полимердик гендер менен байланышкан, ал эми ар түрдүү аномалиялар моногибриддик ажыралууну берет. Көп нормадан сыртта ачык билинген четтөөлөр хромосомдун бир точкасынын кандайдыр бир жагымсыз өзгөрүшүнөн же бузулушунан болот. Башка организмдер сыяктуу адамдарда «мутациялык басым» ды сезип хромосомдун кээ бир гендери кокусунан мутацияга учурап, жаңы аллелди пайда кылып, көпчүлүк учурда ал зыяндуу таасир кылат же өлүмгө алып келиши мүмкүн. Жагымдуу белгилер жана касиеттер көп сандаган ар түрдүү гендер менен контролдонот. Алар узакка созулган табигый тандоонун жана рекомбинациянын өз ара таасир этүү процессинде өрчүгөн жана калыптанган.

2. Адамдын геному. Негизги генетикалык зкондор универсалдуу б.а. аларды бардык тирүү организмдерге жана адамга колдонууга болот. Адам генетикалык изилдөөнүн обьектиси катары бир катар өзгөчөлүктөргө ээ жана тукум куучулугун, өзгөргүчтүгүн изилдөө бир катар кыйынчылыктарды пайда кылат.

1) Адамды максатка ылайыктуу түздөн-түз аргындаштырууга эана эксперимент коюуга мүмкүн эмес. Адам тирүүлүктүн өзгөчө бир кайталангыс обьектиси, асылы.

2) Жыныстык жактан жетилүүсү өтө кеч (16 – 18 жаш) жана мууну – тукумдуулугуну өтө аз.

3) Ар түрдүү никеден пайда болгон муундар үчүн бирдей жана катуу контролдогон шарттарды түзүү мүмкүн эмес.

4) Хромосомдор жана гендеринин, белгилеринин санынын көптүгү

5) Адамдын өөрчүп-өнүгүүсү жана өмүрүнүн узакка созулгандыгы.

Адамдын геному 23 жуп хромосом, 30 –40 миң генден жана 3,1 млд. Чексиз кайталанып туруучу төрт азоттуу негиздерден: аденин, тимин, цитозин жана гуаниндеи турат. Адамды Х хромосому 1098, У хромосому 78 генден турат.

3. Адамдагы полиморфизм жана адам расалары. Өсүмдүктөр жана жаныбарлардын көп түрдүүлүгү, алардын өзгөргүчтүгү аларды бири-биринен кескин же азыраак айырмаланган түрлөргө бөлүүгө алып келди. Адамда да күчтүү өзгөргүчтүк байкалат, ушулардын баарын бир гана түргө Homo Sapiens ке киргизүүгө болобу?. Полифилетикалык теорияны негиздөөчүлөр негр, монгол жана кавказ (ак) расалардын өкүлдөрүн ар түрдүү бири-биринен кескин айырмаланган, келип чыгышы ар түрдүү болгон түрлөргө бөлүшөт. Бул түрлөр адамды жана адам сымал маймылдарды пайда кылган генеалогиялык даректын ар түрдүү бутактары. Генетиканын жетишкендиктери түр концепциясын жана адамдын өзгөргүчтүгүнүн жаратылышын жакшы түшүнүүгө алып келди. Түрлөрдүн негизги критерийи бири-бири менен аргындашуунун кыйынчылыгы (аргындашпагандыгы) жана алардын муунунун-гибридинин тукумсуздугу. Бул ата-энеңин генотибинин-хромосомдук структурасынын айырмачылыгынан. Эгер эки особ оңой аргындашса, тукумдуу тукум берсе, алардын хромосомдору бирдей түзүлүштө, окшош болот. Адамдын расалары ортосунда бир да жолу тукумсуздук аныкталбады. Демек бардык адамдар кандай расага кирбесин бир эле түргө кирет. б.а. биологиялык жана генетикалык жактан бири-бирине ошончолук жакын, окшош. Демек полифилетикалык теорияны колдонууга болбойт.

Бардык адамдар бир түргө киргени менен, бул жуп күчтүү өзгөргүчтүгү менен айырмаланат. Бул өзгөргүчтүк экотиптердин-расалардын дифференция-ланышына алып келет. Мисалы: Негрлердин терисинин күчтүү пигментациясы тропикалык жана субтропикалык адамдын жашоо чөйрөгө болгон ыңгайлануусунун чексиз жөндөмдүүлүгү негизинде расалар пайда болот.

4. Кандын группалары.

Кандын группасы тукум куучу белги. Ал бир ген менен байланышкан. Ал гендин үч аллели А, В, О символу менен белгиленет. А жана В аллелдери О аллелдин үстүнөн үстөмдүк кылат. Бирок А жана В аллелдери бирин-бири басынта албайт.

1901-жылы К.Ландштейнер адамдын канынын үч, анын окуучусу А.Штурли 1902-жылы кандын төртүнчү группасын (1930) ачты.

I-группа ОО, II-АА же АО, III-ВВ же ВО, IV-АВ менен белгиленет. Бир адамдан экинчи адамга кан куюу кээде ийгиликтүү, кээде агглютинацияга-кызыл кан денечелеринин бузулушу жана бири-бирине жабышып калышына алып келет. Бул реакция кызыл кан денечелери-эритроциттердеги антигендер менен кандын плазмасына локализацияланган актителалар ортосунда реакцияга байланыштуу болот. Ар бир адам өзүнүн антиген жана антителасы менен О, А, В, АВ менен белгиленген ар түрдүү төрт группанын бирөөнө кирет.

а) О группасындагы адамдардын эритроцитинге антигендер жок, плазмасында А жана В антителасы бар.

б) А группасындагы адамдардын эритроцитинде антиген А, плазмасында В антитела бар.

в) В группасындагы адамдардын эритроцитинде антиген В, плазмасында А антителасы бар.

г) АВ группасындагы адамдардын эритроцитинде эки А жана В антигени бар, плазмасында эки А жана В антителасы жок.

А антителасы А антигенди алып жүргөн эритроциттерди, В антителасы В антигенди агглютинациялайт. Демек адамдын канында бир эле мезгилде А антиген менен А антитела болушу мүмкүн эмес. Эгер болсо каны тез эле агглютинацияланат. Ошондой эле В антиген жана В антитела. Эгер А группасындагы канды В группасы бар адамга куйса, В канында А антителасы бар болгондуктан куюлуучу кандын В антителасы эсебинен агглютинация болот.

1) Антиген кан денечесинде, эритроцитте антитела кан плазмасында болот.

2) Кан куюуда куюлуучу эритроциттер реципиенттин плазмасы менен агглютинирленбесин.

3) Группанын А, В, АВ жана О менен белгилениши эритроциттерде ушул антигендердин бар экенин билдирет.

Таблица 17.

Агглютинация реакциясы таб. 14

Кан группалары	Эритроцит антиген	Плазма антитела	Донор боло алат	Реципиент боло алат
АВ-IV	А жана В	жок	АВ	АВ, А, В, О
А, АО-II	А	В	А АВ	А, О
В, ВО-III	В	А	В АВ	В, О
О-I	жок	АВ	АВ, А, В, О	О

Демек генетикалык көз каоаш менен алып караганда кандын төрт группасы үч көптүк аллелдердин аракети менен аныкталат.

Резус фактор. Канда резус фактордун болушуна таасир этүүчү гендер «резус оң Rh^+ жана «резус терс Rh^- болот. Никеге резус терс аял менен резус оң ($Rh^- + Rh^+$) эркек турса резус оңдун доминанттуулугу ($Rh^+ \longrightarrow Rh^-$) эненин түйүлдүгүндө оң (Rh^+) резус болот да эненин кан айлануу системасыга антиген бөлүп чыгарат, ага каршы эненин организми антитело иштеп чыгып, түйүлдүктүн кан иштеп чыгуу системасын бузат. Натыйжада бойго бүтүү мезгилинде иммунологиялык реакция жүрүп, эненин организминде түйүлдүк бузулуп, түйүлдүктүн өлүмүнө алып келет. Кандын мындай касиетинин тукум кубалашын жана биохимиялык жаратылышын билүү менен никеге туруу көптөгөн балдардын өлүмүнөн сактап калат.

5. Адамдын тукум куучулугун изилдөө методдору

Адамдын тукум куучулугун изилдөө кыйын. Себеби аз тукумдуу, жай көбөйөт, өрчүшү узакка созулат, эң негизгиси адамзат табиаттын эч нерсеге алмаштыргыс асылы, жаратылыштагы эң бир улуу нерсе. Ошондуктан эксперименттик генетиканын методдорун колдонууга болбойт.

а) Генеалогиялык метод-мүмкүн болушунча муундарынын саны көп болгон адам санжырасы негизинде адамдын көп белгилеринин тукум кубалоо мүнөзүн жана тукум кубалоочу ооруларды изилдөөгө болот. Адамдын кээ бир жөндөмдүүлүгү (музыкага, математикага болгон шыктуулугу ж.б.) да тукум кубалоочу генеалогиялык метод менен аныкталган.

Мисалы: И.С.Бахтардын үй-бүлөсү.

Ошондой эле көп ооруларда, мисалы, кант диабети, тубаса дүлөй, шизофрения ж.б. рецессивдик гендер аркылуу таралат. Доминанттык гендер аркылуу сокур кылып коюучу оору, туберкулез оорулары тукумдан тукумга өтөт.

б) Эгиздик метод. Бир эле мезгилде эки, үч ж.б. жумуртка клеткалар эки, үч ж.б. сперматозоид менен уруктанса эки же үч жумурткадан пайда болгон эгиздер деп аталып, алар генотиптик жана жыныстык жактан айырмаланышат.Булар кадимки бир туугандардай бири-бирине окшош эмес.

Уруктанган бир жумуртка клеткасы эки (кээде үч, төрт) эмбриондун өрчүшүнө башталма берсе, мында төрөлгөндөр бир жумурткалык эгиздер деп аталат. Алар жынысы жана генотиптери бирдей, өздөрү куюп койгондой окшош болушат. Айырмасы чөйрөнүн таасирине гана байланыштуу болот. Алар ар башка шарттарда жашаган болсо денесинин түзүлүшү, сырткы белгилери жана психикалык касиеттеринин өрчүшүндө чөйрөнүн ролу жөнүндө обьективдүү маалыматтарды алууга болот.

в) Цитогенетикалык метод 1960-жылы П.Ноуэлл жана анын кызматташтары адамдын хромосомдук түзүлүшүн үйрөнүү үчүн кадимки эле кандын лейкоциттери жарактуу экенин далилдешти. 1959-жылы 1-жолу Ж.Лежен сенсациялык ачылыш жасады. Даун синдрому (монголизм) менен ооруган адамда эң кичинекей 21-хромосом жубу трисомик экенин аныктады. Мындай адамдын клеткаларында хромосом жыйнагынын саны 46 эмес 47 болот. Даун оорусу менен баланын төрөлүшү эненин жашы өткөн сайын көбөйөт. Негизги себеби мейоз процессинде хромосомдордун ажырабай калышынан, бир хромосому ашык жумуртка клетканын пайда болушу. 13-15 хромосомдо трисомиктин пайда болушу адамдын көзүнүн рудиментардык өрчүшүнө, же толук жок болушуна, вольчя пасть, заячья губ, полидактилия жана кан сосуддарынын аномалиясына алып келет. 17-18 хромосомдогу трисомик кулактын, баш сөөктүн, аномалиясына жана оор психикалык бузууларга алып келет. 1-12 хромосомдогу трисомиктер леталдык эффектиге ээ. Синдром Тернера – жыныс хромосому ХО болот, тукумсуздукка жана сырткы аялдык келбетинин бузулушуна алып келет.Синдром Клейфельтера- эркектерди тукумсуздуккка алып келе турган оору. Дж.Бенк мозаицизмди ачты. Эки жашар баланын терисинин клеткаларында хромосомдору триплоиддик (69), кан жана кызыл кан чучугунда диплоиддик, башка ткандарында анеуплоиддик хромосомдор кездешет. Бул көп органикалык жана акыл жагынан бузулууларга алып

келет. Демек, цитогенетикалык метод-клеткадагы хромосомдордун саны, структурасы жана формаларынын бузулушу натыйжасында тукум куучу ооруларды изилдөөнү үйрөтөт.

г) Биохимиялык метод. Адамдын көптөгөн патологиялык оорулары нормалдуу зат алмашуунун ар кандай бузулушунан келип чыгат. Мисалы: Денеде канттын көбөйүп кетиши уйку безинин иш аракетинин бузулушунан канга инсулин гормону аз бөлүнүп чыгат. Анын функциясы кант алмашууну регуляциялайт. Инсулин гармону аны иштеп чыгуучу генге байланышкан.

5. Генетика жана медицина.

1. Хромосомдук оорулар Жыныс хромосомундагы четөөлөр адамдын өрчүшүнүн кескин бузулушуна алып келет. Жаңы төрөлгөн 5000 кыздан бирөө Тернер синдрому (кариотиби 45 хромосом – 44+XO); 400 – 600 уул баладан бирөө Клейнфельтер синдрому (кариотиби 47 хромосом, 44+XXУ), 500-600дөн бирөө трисомик оорулуу болот. Хромосомдук ооруларды жалпысынан үчкө бөлөбүз.

1) Аутосомдук – доминанттык тукум кубалоочу ооруга кыска бармактуулук кирет. Ата-энеден ушул белгилер балдарынын (уул, кыз) жарымына өтөт. Мында доминанттык аллел бир хромосомада нормалдуу аллел ага гомологиялуу экинчи хромосомада болот. Аз эле белгилер толугу менен доминанттуу б.а. гомо жана гетерозиготалык абалда бирдей фенотипти көрсөтөт. Көп аномалиялык доминанттык аллелдер гомозиготалык абалда леталдык болот. Доминанттык гендер гетерозиготалык абалда көрүнбөсө төмөнкү пенетранттуулук деп аталат.

2) Аутосомдук рецессивдик тукум кубалоо тиби. Булар жыныс менен байланышкан эмес. М: Адамдагы көздүн көк түсү гомозиготалык абалда көк, гетерозикалыкда башка түстө болот. Аутосомдук рецессивдик жол менен көп оорулар тукумдан – тукумга өтөт. М: Фенилкетонурия – фенил аланин аминокислотасын тирозин аминокислотасына айландыруучу ферменттин активдүүлүгүнүн кескин төмөндөшүнөн пайда болот. Бул мутация гомозиготалык абалда фенил аланин ж.б. бир катар кошулмалардын концентрациясын көбөйтүп зыяндуу таасир этет. Белгилери баланын өрчүүсү токтойт, акылы артта калат. Жакын туугандык никеден пайда болгон балдарда көп учурайт.

3) Хромосома менен чиркелишкен тукум кубалоо. Бул доминанттык жана рецессивдик болушу мүмкүн. Айырмасы аял мутанттык ген боюнча гомо (X^HX^H ; X^hX^h) же гетерозиготалуу (A^HX^h) эркекте бир гана Х хромосомалуу (X^H же X^h) гемизиготалуу болот. Гемизиготалуулукта бир үйрөнүлүүчү ген доминанттуулук же рецессивдүүлүгүнө көз карандысыз эркектерде ар дайым көрүнөт. Х хромосома менен чиркелишкен тукум кубалоонун өзгөчөлүгү гендин эркектик катар (атадан уулдарга) боюнча берилбегендиги. Х хромосома атадан эч качан уул балага берилбейт, бирок ар бир кызына берилет. М: Гемофилия Х хромосомага чиркелишкен мутациялык рецессивдик ген, анны алып жүргөн аял бүт уул балдарына берсе баары гемофилия

менен ооруйт, аны албаган уул балдары таза болот. Кыздары гомозиготалык рецессивдик абалда ооруйт, гетерозиготалуу болсо оорубайт, бирок ооруну алып жүрөт. Жакындан туугандык никеден көбүрөөк гемофилик кыздар төрөлөт.

2. Адамдын кээ бир тукум куучу ооруларын дарылоо жана алдын алуу. Адамзат акыркы 20-10 жылдыкта өзүнө жат болгон химиялык заттарды турмуш-тиричиликте, айыл чарбасында, тамак-аш, фармакология, косметика ж.б. өнөр жайларда колдонуп, ал заттар менен түздөн түз байланышта болууда. Ал заттар менен мутацияны пайда кылууда. Адамда хромосомдук мутациянын жыштыгы көп, ал көп учурда ата-эненин гаметарларында жаңыдан пайда болуп, кийинки муундарга берилет. Химиялык мутагендер, иондоштуруучу нурлануу хромосомдук мутациянын жыштыгын көбөйтөт. Орточо диплоиддик генге эки жаңы мутация дал келет. Бардык эле мутациялар гетерогендик абалда зыяндуу эмес, алар адамдын популяциясында жашыруун билинбей чогулат, гомозиготалык абалга өтүү менен оор тукум куучу оорунун пайда болушуна алып келет.

Азыркы мезгилде географиялык, социалдык, экономикалык же башка себептерден узак убакыт боюу обочолонуп калган анча чоң эмес элдердин контингентинде туугандык никe (бир туугандар ага-карындаш ж.б.) кездешет. Мында рецессивдик зыяндуу гендер гомозиготалык абалга өтүп, көп оорулуу балдар төрөлөт да, өлүмү көп болот.

К. Венгер «Адамдын геномун үйрөнүү көп оорулардын чыныгы себебин ачууга жардам берет» дейт. Бул ачылыштар жакынкы келечекте тукум куучу ооруларды жоюга жана жаңы дарыларды жасоого алып келет. Дарылоонун жаңы каражаттары «жамак гендерди» жоюуга, алмаштырууга шарт түзөт.

Джон Сальстон «Аз сандагы оорулар гана белгилүү гендер менен байланышкан, басымдуу көпчүлүк оорулар М: жүрөк оорусу көптөгөн гендердин жана белоктордун катышуусу менен курчап турган чөйрөнүн таасиринен болот. Эмбриондорго жүргүзүлгөн тест кимдин «түйүлдүгүндө» «жаман гендер болсо, ошол аялды мажбур аборт жасатууга, генетикалык аномалиясы бар адамдарды муун калтырууга тыюу салууга алып келет.

3. Медико-генетикалык консультация. Адамдын хромосом жыйнагынан 100дөн ашык нормалдуу өрчүүдөн четтеген бузулуулар изилденди. Адамдын генетикасын билүү менен никеге тургандардын бирөө же экөө оору болсо, же экөө тең таза бирок түпкү тегинде тукум куучу оорулардын балдарында болушу же болбошу, кокус биринчиси оору төрөлсө, экинчиси кандай болушу жөнүндө божомол жасоого мүмкүн. Никеге тура элек жатып же никеге тургандан кийин медико-генетикалык консультацияга кайрылып, келечектеги баласынын кандай болушу жөнүндө кабар алынат. Амниосинтез усулу менен аялдын боюнда болуусунун алгачкы этаптарында келечектеги баланын хромосомдук жана гендик мутациялары жөнүндө маалымат алып баланы

дарылоого, төрөлүшүнүн алдын алууга, оорулардын жыштыгын азайтууга болот. Ооруларды азайттуу үчүн адамдын жашоо чөйрөсүнүн тазалыгы жөнүндө кам көрүү, суу, аба, азык заттардын мутагендинк жана канцерогендик булганышын алдын алуу, косметикалык, дары-дармек жана турумуш-тиричилик заттарынын «генетикалык» зыянсыздыгын камсыз кылуу зарыл.

Тукум куучу оорулар генотиптин өзгөчөлүгүнө байланыштуу. Эгерде хромосом жыйнагындагы четтөөлөр адамдын жаш чагында байкалса, анда ооруларды дарылоого, оорунун оор белгилерин аз-аздап же толук жок кылып жиберүүгө болот.

15. Адамдын көзүнүн кара түсү (А) көзүнүн көк түсүнө (а), оң колдуулук (В) сологойлуулукка үстөмдүк кылат. Бирок бул эки белгинин тең гендери ар башка хромосомаларда жайланышкан. Кара көздүү оң колдуу бала көк көздүү сологой кызга үйлөнгөн. Мындай үй-бүлөдө көрсөтүлгөн белгилердин катышы боюнча кандай муунду күтүүгө болот. Эки шартта бала эки белгиси боюнча гомозиготалуу жана гетерозиготалуу болсо.

Чыгарылышы: 1) Ата-эне генотибин аныктайбыз. Көк көздүү сологой кыз эки белгиси боюнча гомозиготалуу. Бир сорттогу гаметаны пайда кылат. Кара көздүү оң колдуу уул эки доминанттык белги боюнча гомозиготалуу же гетерозиготалуу болушу керек.

2) Аргындаштыруунун схемасын түзүп, гаметаларды жана аргындарды аныктайбыз.

а) р ♀ аавв х ♂ ААВВ
Г ав х АВ
F_1 АаВв
кара, оң колдуу
бирдейлүүлүк
Ф = 1 : 1 : 1 : 1

б) р ♀аавв х ♂ АаВв
Г ав; АВ; аВ; ав
F_2 АаВв; Аавв; ааВв; аавв
кара кара көк көк
оң колд. солог оң колд. солог.

16. Ата-энелери төмөнкүдөй болсо балдарынын канынын группасы кандай болот?

1) 1-чи х 1-чи гр.
2) 1-чи х 2-чи гр
3) 1-чи х 3-чү гр
4) 1-чи х 4-чү гр
5) 2-чи х 2-чи гр
6) 2-чи х 3-чү гр.
7) 2-чи х 4-чү гр.
8) 3-чү х 3-чү гр.
9) 3-чү х 4-чү гр.
10) 4-чү х 4-чү гр.

Чыгарылышы:. а) 6-группадагы аргындашуунун чыгарылышын карайбыз. 2-группадагы кан АА же А0, 3-группадагы кан ВВ же В0 эки генотип менен аныкталат. Алардын ата-эне жубунун генотиптеринин биригүүсү төрт вариантта болот.

а) АА→ВВ→АВ
II III IV

б) А0 х В0 →АВ; А0; В0;00
II III IV II III I

в) А0 х ВВ→ АВ; В0
II III IV III II

г) АА х В0→ АВ; А0
III IV II

Фенотиби. II х III → I ; II; III; IV =1:2:2:4

б)Калган аргындаштыруулар төмөнкүдөй.

Таблица 15.

□ / □	IV-AB	III-BB, B0	II-AA, A0	I-00
I-00	4 AO ; BO II III	3 BO-I;OO-I	2 AO ; OO II I	1 OO-I
II-AA,AO	7 AA,AB,AO,BO II IV II III	6 AB BO AO OO IV III II I	5 AA AO OO II II I	
III-BB,BO	9 BB, AB, AO, BO III IV II III	8 BB, BO, OO III III I		
IV-AB	10 AA , BB, AB II III IV			

§30. Аллелдик эмес

Гендердин өз ара таасир этиши

Генотип гендердин жөнөкөй жана механикалык гана чогундусу эмес, түрдүн тарихий эволюциялык өрчүшүндө келип чыккан, калыптанган бири-бири менен байланышкан, бири-бирине таасир эткен гендердин табигый жыйындысы. Генотип бирдиктүү бир бүтүн система. Организмдердин белгилери гендердин өз ара таасир этүүлөрү негизинде өрчүйт ал эми ар бир ген организмдин көп белгилеринин өрчүшүнө таасир этип көп кырдуу ар түрдүүлүктү пайда кылат.

Аргындашуудан жаңы генотипте гендердин өз ара таасир этишинен жаңы формалар пайда болот. Гендердин өз ара тааасир этишүүлөрүнүн бир нече типтери белгилүү.

I. **Комплементардуулук** (толуктоочулук, шайкештик, дал келүүчүлүк). Аллелдүү эмес бирин-бири толуктоочу гендер бир генотипке биригишинен бири-бирине дал келип жаңы күтүлбөгөн белгини пайда кылат. Мында аллелдүү эмес гендер F_2 де гомо жана гетерозиготалуу болушуна жараша 9:6:1; 9:7; 9:3:4; 9:3:3:1 катыштагы фенотиптик ажыралууну берет.

№17. Мөмөсүнүн формасы сфера-тоголок болгон эки аш кабакты аргындаштыруудан F_1 де жалаң диска сымал формадагы мөмө алынган. F_1 деги муунду бири-бири менен чаңдаштыруудан F_2 де үч типтеги 3:6:1 : диска, тоголок жана сүйрү формадагы ашкабактар алынган. Ата-энөнин жана F_1, F_2 –деги гибриддердин фенотип жана генотиптерин аныктагыла.

Чыгарылышы: а) Анализдейбиз, F_2 де 9:6:1 катыштагы 16 муун-гибриддин алынышы F_1-деги муундун дигетерозиготалуу экенин

аныктайт. Анда ата-энеңин генотиби доминанттык жана рецессивдик эки ген боюнча дигомозиготалуу болушу керек. (ААвв жана ааВВ).

б) Ата-энеңин генотиби негизинде F_1деги муунду анализдейбиз.

Демек, 9А-В-диска сымал форманын пайда болушу эки доминанттык А жана В гендеринин бирин-бири толуктоочу, дал келүүчү, шайкеш таасиринен болот. Ушул эки доминанттык гендин бирөөсүнүн (А же В) болушу А-вв же ааВ- генотип тоголок, эки рецессивдик гендин дигомозиготалуу (аавв) абалы сүйрү форманы берет.

№18 Келип чыгышы ар түрдүү болгон эки ак гүлдүү жыттуу буурчакты аргындаштырганда F_1 де жалаң кызгылт, F_2 де 9 кызгылт жана 7 ак гүлдүү өсүмдүктөр алынган. Ата-энеңин жана F_1 , F_2деги өсүмдүктөрдүн генотиптерин аныктагыла.

Чыгарылышы: а) Анализдейбиз. F_1 де жалаң кызгылт, F_2-де 9:7 катыштагы муундун алынышы дигибриддик аргындашуу экенин далилдейт.

б) Аргындаштыруунун схемасын түзүп, фенотип жана генотиптерди аныктайбыз.

F_1 Р ♀ ААвв х ♂ ааВВ →АаВв

Ак ак кызгылт

F_2 Р ♀ АаВв х ♂ АаВв →9А-В-кызгылт

Кызгылт кызгылт :3А-вв, 3ааВ- 1аавв-ак

в) Далилдөө. Фенотип 9:7. Мында кызгылт белги эки бири-бирине көз карандысыз, аллелдик эмес, доминанттык гендин (А-В-) таасиринен болот. Бул гендер бири-бирин толуктайт. Экөөнүн (А же В) бирөө же экөө тең болбосо, карама-каршы ак белги пайда болот. Демек, комплементардык гендер өз-өзүнчө болгондо (А-же В-) фенотиптик белгиге (кызгылт) ээ болбойт. Мында А –гени ак затты, В гени ак затты кызыл пигменттке айландыруучу затты синтездейт. Демек, А-вв жана ааВ –генотиптери ак фенотипти пайда кылат. Гомозиготалык аа гени ак затты, вв гени кызыл пигментке айландыруучу ферментти синтездей албайт. Ошондуктан ак болот. Мындай 9:7 ажыралууну биринчи жолу 1906 –жылы Бэтсон жана Пеннет ачышкан.

№19. Коендордун ж.б. кемирүүчүлөрдүн жүнүнүн түсү эң эле ар түрдүү болот. Анын өрчүшү көптөгөн гендердин катышуусу менен аныкталат. Доминанттык С гени кара нигменттүү затты синтездейт, рецесивдик С гени кара пигметтүү затты пайда кыла албайт. Доминанттык А гени жүндүн узундугу боюнча кара пигментти бирдей тартпайт, пигмент жүндүн түп жагына топтолуп уч жактарында жок болот, натыйжада боз түс пайда болот. Рецессивдик а гени пигментти жүндүн узундугу боюнча таралышына тоскоол боло албайт. Демек кара түс пайда болот. Боз жана ак дигомозиготалуу коендорду аргындаштырса F_1 де боз муун алынат. F_2 де кандай муун алынат? Ата-энеңин жана F_1 , F_2 деги муундардын генотип жана фенотиптерин аныктагыла.

Чыгарылышы. а) Анализдейбиз. Маселенин шарты боюнча боз түс эки доминанттык жана ак түс эки рецессивдик ген боюнча

дигомозиготалуу болот. F_1 де дигетерозиготалуу генотиптеги боз коен алынат б.а. бирдейлүүлүк эрежесине дал келет.

б) Аргындаштыруунун схемасын түзүп, фенотип жана генотипти аныктайбыз.

Р ♀ СС АА х ♂ ссаа → Сс Аа
Боз ак боз
Р ♀ Сс Аа х ♂ СсАа → 9С- А-боз:3С-аа кара:
Боз боз :3асА-ак:1ссаа ак
Фенотип 9:3:4

Мында белгини аныктоочу доминанттык ген (С) ага дал келүүчү, толуктоочу аллелдик эмес гендин доминант же рецессивдүү аллели менен аракетине жараша өзүн ар түрдүү алып жүрүп белгини (боз, же кара) пайда кылат.

№20. Көгүш түстүү тотукушту сары тотукуш менен аргындаштырганда F_1 де жашыл жана F_2 де жащыл, көгүш, сары жана ак түстүү тотукуштар 9:3:3:1 катышта алынат. Ата-энеңин жана муундардын генотибин аныктагыла.

Чыгарылышы: а) Анализдейбиз. 9:3:3:1 катыш бул дигибриддик аргындаштыруу, F_1 деги муун дигетерозигота болот. Бирок бир белги тотукуштун түсү аныкталууда. Ошондуктан бул Менделдик эки белгини аныктаган (түс, форма) 9:3:3:1 ажыралууга дал келгени менен гендердин өз ара таасир этүүсү келип чыгууда. Менделдик ажыралууда гендер бири-бирине таасир этпейт, бөлөк-бөлөк абалда муундан-муунга өзгөрүүсүз өтөт. Мында эки аллелдик эмес гендердин бири-бирине таасир этүүсү натыйжасында гомо жана гетерозигота абалына жараша: жашыл, көгүш, сары жана ак түстүү тотукуштарды пайда кылат.

б) Аргындаштыруунун схемасын түзүп, фенотип жана генотиптерди аныктайбыз. Ата-эне эки аллелдик эмес гендердин доминанттуу жана рецесивдүүлүгү боюнча дигомозиготалуу болот. Бирок бири экинчисине карама-каршы багытта болот.

Р ♀ ААвв х ♂ ааВВ АаВв →
Көгүш сары жашыл
Р ♀ АаВв х ♂ АаВв → 9А-В - жашыл
жашыл жашыл 3А-вв - көгүш
3ааВ – сары :1аавв - ак
Фенотип 9:3:3:1

Демек, аллелдүү эмес комплементардуу гендер доминанттык абалда-жашыл бири рецессивдик болгондо (А-вв же аа В-) көгүш жана сары, экөө тең дигомозиготалуу рецессивдик абалда ак түстү пайда кылышат.

№21 роза сымал таажылуу коросду буурчак сымал таажылуу тоок менен аргындаштыргында F_1 де бардык канаттуулардын таажысы жаңгак сымал болгон . Бул жаңгак сымал таажылуу короздор менен тооктордуу аргындаштырганда F_2 де төрт фенотиптик класстагы: жаңгак сымал эки ата-эне тибиндеги : роза жана буурчак сымал жана жаңы тип бирөө жөнөкөй же жалбырак сымал таажылуу канаттуулар 9:3:3:1 катышта

алынган. Ата-эненин жана муундардын генотиптерин жана фенотиптерин аныктагыла.

Чыгарылышы а) Анализдейбиз. Демек 9:3:3:1 катыштагы муундун алынышы дигибриддик аргындаштыруу жана F_1 деги муун дигетерозигота экенин далилдейт.

б) Аргындаштыруулардын схемасын түзүп, муундардын фенотип жана генотиптерин аныктайбыз.

Р ♀ RRpp х ♂ rr PP → RrPP
Роза буурчак жаңгак

Р ♀ RrPp х ♂ Rr Pp → RP-жаңгак=9 R-pp роза=3
жаңгак жаңгак rrP-буурчак=3 rrpp-жөнөкөй=1

Фенотип 9:3:3:1

Аллелдик эмес гендер R (роза) жана P (буурчак) бири-бирине таасир этип, бирин-бири толуктап, таасир этүүнүн натыйжасында жаңгак сымал жаңы форма пайда болду.

II. Эпистаз

Гендердин эпистаздык таасир этүүсү натыйжасында 12:3:1; 13:3; 15:1 ажыралуу пайда болот. Бул бир гендин аракетинин экинчи аллелдик эмес гендин таасиринен басынышы. Ген басынтуучу же супрессор басынуучу гипостатикалык генге таасир этет. Мында эпистаздык жана гипостатикалык гендер аллелдик эмес б.а. гомологиялык хромосомдордун же гомологиялык эмес хромосомдордун ар түрдүү локусунда жайланышат.

Доминанттык эпистазда бир гендин доминанттык аллели ($\dot{J}\dot{J}$) ага аллелдүү эмес гендин (CC) аллелдеринин белгилерин басып коет.

Үй тоокторунда эки генден турган эпистаздык система кездешет. Ал канатынын түсүнө таасир этет. С ген доминанттык формада пигменттин нормалдуу продукциясын аныктайт. Ак леггорн CCJJ доминанттык дигомозиготалык генотип менен гендердин эпистаздык таасиринен пигмент пайда кылбайт.

Р ♀ Ак леггорн х ♂ Ак виандотт ак
JJCC jjcc →JjCc

Р ♀ $\dot{J}$jCc х ♂ $\dot{J}$jCc → 9$\dot{J}$-C- =Ак
3$\dot{J}$-cc = ак
3jjC - = ала
1jjcc = ак

Фенотип 13:3

Демек, 16 дан үчөө С ген менен доминанттык формада болуп жана бир эле мезгилде эпистаздык ген рецессивдик формада болот. Ошондуктан үчөө ала түстө болот. Бул доминанттык эпистаз деп аталат

№22 Ак жана сары түстөгү мөмөлүү ашкабак өсүмдүктөрүн чаңдаштыруудан F_1 де баары ак мөмөлүү муун алынган. Буларды бири-бири менен чаңдаштыруудан F_2 де 204 ак, 53 сары жана 17 жашыл

түстөгү мөмө алынган. Ата-эне жана алынган муундун генотибин аныктагыла.

Чыгарылышы а) Анализдейбиз. F_2 де =204:53:17=12:3:1 катышты берет. Демек бул дигибриддик аргындаштырууга окшош. Бирок мында бир доминанттык ген (А, ак түс) экинчи доминантык генге (В-га, сарыга үстөмдүк кылат. Жашыл түс эки рецессивдик гендердин дигомозиготалык (аавв) абалынан пайда болот. Бул гендердин эпистаздык доминанттык таасир этүү кубулушу.

б) Аргындаштыруунун схемасын түзүп генотиптерин аныктайбыз.

Р ♀ Аавв х ♂ ааВВ →АаВв
ак сары ак

Р ♀ АаВв х ♂ АаВв →9А-В-=ак 3А-вв = ак
3ааВ- = сары : 1аавв = жашыл

Фенотип 12:3:1

Кээ бир белгилердин тукумдан-тукумга берилишинде супрессор болуп доминанттык ген эмес, анын рецессивдүү аллели болот. Мында 9:3:4 жана 9:7 катыштагы ажыроолор болот. Рецессивдик эпистазда бир гендин рецессивдик аллели гомозиготалык абалда башка гендин доминанттык же рецессивдик аллелинин көрүнүшүн басат.

III Полимерия. Мында эки же андан көп аллелдүү эмес гендер бир белгинин пайда болушуна бирдей мааниде таасир этет. Мындай гендер полимердик деп аталат да бирдей тамгалар менен М: А A_1 A_2 a_1 a_2 ж.б. белгиленет.

Кумулятивдик полимерияда бир белгинин пайда болуу даражасы аны контролдогон доминанттык гендердин санына жараша болот.

М: Буудайдын кээ бир сортторунда данынын кызыл түсү эки жуп полимердик доминанттык гендер менен контролдонот. Эки доминанттык ген дигомозиготалык абалда A_1 A_1 A_2 A_2-ток кызыл, бир доминанттык ген гетерозиготалык абалда A_1a_1 A_2 A_2 жана A_1 A_1 A_2 a_2-кызыл эки доминанттык ген бирден гетерозиготалык A_1 a_1 A_2 a_2 же бири доминанттык экинчиси рецессивдик гомозиготалык A_1 A_1 a_2 a_2, a_1 a_1 A_2 A_2 абалда ачык кызыл, бирөө доминанттык гетеро жана экинчиси рецессивдик гомозиготалык A_1 a_1 a_2 a_2 же a_1 a_1 A_2 a_1 болсо агыш кызыл, экөө тең рецессивдик дигомозиготалык a_1 a_1 a_2 a_2 болсо (доминанттык ген болбосо) ак түстөгү данды пайда кылат. Мындай типте сандык жана сапаттык белгилери да тукумдан-тукумга берилет.

№23 Кызыл дандан өскөн өсүмдүктү: а) агыш кызыл б) ак, в) кызыл дандан өскөн өсүмдүк менен чаңдаштырганда алынган муундун жана ата-энеңин фенотибин жана генотибин аныктагыла.

Чыгарылышы: 1) Анализдейбиз. Кызыл данда доминанттык гендердин бирөө гомо, экинчиси гетерозиготалуу болот б.а. A_1 A_1 A_2 a_2 же A_1 a_1 A_2 A_2 а) агыш данча рецессивдик гендери боюнча бирөө гетеро, экинчиси гомозиготалуу A_1 a_1 a_2 a_2 же a_1 a_1 A_2 a_2 б) ак данда экөө тең рецессивдик дигомозиготалуу a_1 a_1 a_2 a_2, в) кызыл данда жогорудагыдай A_1 A_1 A_2 a_2 же A_1 a_1 A_2 A_2 болот

Чандаштыруунун схемасын түзүп. Фенотип жана генотиптерди аныктагыла.

б) Кумулятивдик эмес полимерияда белгинин сапаты доминанттык гендердин санына көз каранды болбойт. Дрозофила чымындарынын көзүнүн түсү кызыл, күрөң, ачык кызыл жана ак болушу мүмкүн. Окумуштуулардын далилдөөсү боюнча кызыл ААВВ, күрөң Аавв, ачык кызыл ааВВ, ак көздүүдө эки доминанттык гендер болбойт б.а.(аавв) дигомозиготалуу рецессивдик аавв генотип болот. Демек доминанттуу аллелдүү эмес гендер (А-В-) бирге болушса кызыл, ар бири өз алдынча рецессивдик гендер менен бирге (А-вв же ааВ-) күрөң жана ачык кызыл түстү пайда кылат. Ал эми эки доминанттык ген тең генотипте болбосо (аавв) ак көздүү болот.

IV. Көптүк аллелизм. Кроликтерде жүнүнүн түсү боюнча көптүк аллелдер аныкталган. Доминанттык С гени жүндөгү пигменттин пайда болушун далилдеп, бүт дене боюнча кара түстү пайда кылат. Анын рецессивдик аллели –С-альбинизм. Ошондой эле c^h гени гималайлык түстү (кулагы, куйругунун учу, буттары кара) пайда кылат. c^h гени С генине караганда рецессивдүү, с генине доминанттуу. С→ c^h →с

№24 Эки гималайский кроликтерди аргындаштырганда 3:1 катыштагы гималайск жана ак альбинос муун алынган. Ата-энеинин генотибин аныктагыла.

Чыгарылышы а) анализдейбиз. Фенотип 3:1 катыштагы ажыралууну бериш үчүн ата-эне гималайск жана ак альбинос гендери боюнча гетерозиготалуу болот. (Г. Менделдик ажыралуу законуна дал келет.

Анда ата-энеинин генотиби C^h с жана c^h с болот.

б) Аргындаштыруунун схемасын түзөбүз.

C^h сх c^h с → 1 c^hc^h : 2 c^hc : 1сс

Фенотип 3:1 гималайск ак

ГЕНОТИП 1:1:1.

§31. Өзгөргүчтүктүн закон ченемдүүлүктөрү

Модификациялык жана тукум куучу өзгөргүчтүк

1. Мутацияга алып келүүчү биологиялык процессти изилдөөнүн тарыхы.

Менделдин закондорунун кайрадан ачылышы менен 1900-жылдан башталып чейрек кылымга созулду. Орус окумуштуусу С.И.Коржинск (1899) жана голландиялык ботаник Г. Де Фриз (1901) тукум куучу өзгөргүчтүктү ар тараптан үйрөнүүгө жол ачты. Кокусунан пайда болгон тукум куучу өзгөрүүлөрдү жана белгилерди Г.Де Фриз «мутация-өзгөрүү, алмашуу» термини менен атады. Мутациянын жаратылышы пайда болушу, ылдамдыгы, тыгыздыгы, убагы жана санын изилдөө башталды.

1925-28-жылдары радиоактивдүүлүктүн жана рентген нурларынын мутагендик таасиринин ачылышы менен мутагенез окуп үйрөнүлө баштады. Изилдөөнүн негизги обьектиси Д-melanogoster-дрозофила

болду. Моргандын тажрыйбасында бир нече миң дрозофиладан бирөө гана жаңы мутацияга учураган.Ген концепциясы боюнча мутациянын негизи - бул тукум куучу информацияны алып жүрүүчү заттын кандайдыр бир химиялык өзгөрүшү. Г.Дж.Мюллер студент кезинде Моргандын группасында дрозофила менен иштөө усулун эң жакшы өздөштүргөн, ал өз алдынча мутацияны изилдөөгө, анын себебин жана жасалма жол менен мутация алуу мүмкүнчүлүгүн изилдеген. Ал температураны, жарык нурду, акыр аягында рентген (1926) нурларын колдонуп мутациянын санын көбөйткөн, 100%тик мутацияга жетишкен. Бул эксперименттер радиобиологиянын өнүгүшүнө шарт түзгөн. Жасалма мутация алуу жолдорун 1928-жылы Л.Стедлер жүгөрүгө колдонгон. 30-чу жылдары Н.В,Тимофеев-Ресовский, Макс Дельбрюк радияциянын таасирин түшүндүрүү менен мишен теориясын түзүштү. 1932-жылы Г.Дж. Мюллер Берлинде, эки жылдан кийин Ленинградда (Н.Н.Вавилов менен), 1937-жылы Москвада (дрозофила генинин размерин аныктады) иштеди. 1946-жылы Нобелдик сыйлыктын лауреаты болот.

1953-жылга чейин эки негизги кубулуш мутагендик активдүүлүккө ээ болгон химиялык кошулмалардын ачылышы менен тукум куучулуктун, өзгөргүчтүктүн ар түрдүү механизмдерин окуп үйрөнүү үчүн микроорганизмдерди пайдалануу башталды.

1953-жылы Уотсон жана Крик тарабынан ДНКнын структурасынын ачылышы менен кош спиралдын модели гендердин репликациясын жана анда болуучу мүмкүн болгон катаалыктардын механизмин молекулярдык деңгээлде түшүнүүгө шарт түздү. Мутациянын пайда болушу бул татаал көп баскычтуу биологиялык процесс: Клетканын өсүшү жана метаболизми менен, ДНКнын репликациясы, репарациясы жана рекомбинацияланышын ишке ашырууга катышуучу ферменттердин активдүүлүгү менен, ядролук жана цитоплазмалык гендердин өз ара таасири менен байланышкан.

Мутагенездин бул факторлорун окуп үйрөнүү жана алардын жалпы мүнөзү 60-чы жылдардагы ДНКнын репарация кубулушунун ачылышы менен мутагенездердин проблемасы изилденди, б.а. ар түрдүү бузуучу агенттердин таасиринде бузулган-өзгөргөн ДНКнын нормалдуу структурасынын калыбына келиши.

2. Модификациялык өзгөргүчтүк - организмдин генотиби өзгөрбөй туруп сырткы чөйрөнүн шарттарынын өзгөрүшүнө эволюциялык жактан бекемделген адаптивдик реакциясынын жообу. бул өзгөргүчтүктүн өзгөчөлүгү (Т17,18)

а) Популяциядагы көпчүлүк особдорду камтыган өзгөрүүнүн массалык мүнөзүү

б) Чөйрөнүн таасирине өзгөрүүнүн адекваттуулугу.

в) Көпчүлүк модификациянын кыска убакытка созулгандыгы.

Бул модификациялар муундан-муунга берилбейт, өзгөрүүнү пайда кылган факторлордун токтошу менен жоголот. Бирок узакка созулган модификациялар вегататривдик же партеногенездик жол менен көбөйгөн

организмдерде бир нече муунга чейин таралат. Модификациялык өзгөрүү хромосомдук ДНКга таасир этпейт.

а) Пластикалуу өзгөрүү сырткы чөйрөгө жараша болот, алар үчүн реакциянын кеңири нормасы мүнөздүү.

б) Пластикалуу эмес өзгөрүүдө белгилер тиричиликке ылайык келген ар кандай чөйрөнүн шартында практика жүзүндө өзгөрбөйт.

Мисалы: Көздүн түсү, адамдын канынын группасы. Альпинист 4000 метр бийиктике көтөрүлгөндө 1мм^3 канында эритроциттердин саны эки эсеге көбөйөт, алар өрөөнгө түшкөндө кайра мурдагы нормага тез эле келет. Бул абадагы кычкылтектин санынын өзгөрүшүнүн таасири.

Кытай примуласы – (primulasinensis) 20^{0}С да кызыл, андан жогорку температурада ак гүлдөйт. Жебе жалдырактын – (Sagittaria sagittifolia) жалбырагынын формасы суу үстүндө жебе сымал, суу бетинде жүрөк сымал, суу астында лента сымал формада болот. (т25,26)

Таблица 17.

Өзгөргүчтүктүн формаларына салыштырмалуу мүнөздөмө

Мүнөздөмө	Модификациялык	Мутациялык
Өзгөрүү обьектиси	Реакциянын нормасы чегиндеги фенотип	генотип
Тандоочу фактор	Сырткы чөйрөнүн өзгөрүшү	сырткы чөйрөнүн өзгөрүшү
Белгилер тукум –	кубалабайт	кубалайт
Хромосом менен	бекемделбейт	хромосомдук мутация болот
ДНКнын молекуласы менен	бекемделбейт	гендик мутация болот
Особ үчүн мааниси	Жашоо жөндөмдүүлүгү, адаптациясы жогорулайт же төмөндөйт	Жашоо үчүн күрөштө пайдалуусу жеңет, зыяндуусу өлүмгө алып келет
Түр үчүн мааниси	Жашап кетүүгө жөндөйт	Дивергенция, жаңы түр, популяция пайда болот
Эволюциядагы орду	Организмдин ыңгайланышы	Табигый тандоого материал
Өзгөрүү формасы	Белгилүү группалык	Белгисиз, жекече, комбинативдик
Закон ченемдүүлүгү	Статистикалык вариация катар	Гомологиялык катарлар закону

Таблица 18.

Модификациялык жана мутациялык өзгөргүчтүктүн параллелдүүлүгү

Модификация	Мутация
Көнөкбаштардын эт менен азыктануусунда ичегисинин кыскарышы	Эт менен азыктанган жаныбарлардын кыска ичегиси.
Температуранын таасиринде көпөлөктөрдүн түсүнүн өзгөрүшү	Ар түрдүү түстөгү көпөлөктөрдүн тукум куучу формалары
Сүт эмүүчүлөрдө урунуштуу жерлеринде мазолдун пайда болушу	Адамдын түйүлдүгүнүн таманынын калың териси.
Сууктун таасиринде көп өсүмдүктөр кыска бойлуу болот	Тоолордун, тундранын өсүмдүктөрү

3. Тукум куучу өзгөргүчтүк. Мутациялык процесс. Организмдердин тукум куучу өзгөргүчтүгү: а)мутациянын, б)рекомбинациянын, в)хромосомдон тышкаркы гендердин жылышы натыйжасында пайда болот. Мутациянын пайда болуу процесси мутагенез деп аталат. Мутациянын натыйжасында организмдердин жаңы белгиге ээ болушу жана өзүнүн фенотибин өзгөртүшү мутанция деп аталат.

4. Мутациянын типтери.

1) Келип чыгышы боюнча: Спонтандык жана индуцирленгендик.

2) Келип чыгуу орду боюнча

а) Генеративдик жыныс клеткаларында болуучу жана тукумдан тукумга берилүүчү мутациялар.

б) Соматикалык көбөйүүгө катышпаган дененин клеткаларында болуучу өзгөрүүлөр. Генетикалык мозаикалык болушуна алып келет. Мутанттык клетканын бөлүнүшүндө пайда болгон организмдердин бир бөлүгү өзгөрөт. Бул өсүмдүктөрдө бүчүрү, сабагы, клубнясы менен көбөйүүдөн тукумдан тукумга берилет.

3) Мутанттык аллелдердин таасири боюнча б.а. фенотиптик өзгөрүүнүн мүнөзү боюнча: морфологиялык, физиологиялык, биохимиялык болот.

4) Организмдердин жашоо жөндөмдүүлүгү боюнча: леталдык, полулеталдык, шарттуу леталдык, стерилдик, нейтралдык жана күчөткүч болуп бөлүнөт.

5) Генетикалык материалдын өзгөрүү мүнөзү боюнча: геномдук, хромосомдук жана гендик мутация болот.

5. Тукум куучу өзгөргүчтүктүн механизмдери боюнча генотиптик жана цитоплазмалык өзгөргүчтүк болуп бөлүнөт.

Цитоплазмалык өзгөргүчтүк-цитоплазманын ДНКсы бар структуралык түзүлүштөрү: хлоропласттар, митохондрия, борборчо жана плазмиддер негизинде муундан муунга өтөт.

Генотиптик өзгөргүчтүк мутациялык жана комбинативдик болуп бөлүнөт. Организмдердин жыныстык көбөйүүсү негизинде комбинативдик өзгөргүчтүк пайда болот. Натыйжада көп түрдүү генотип пайда болот. Генотип-бул ата-энеден алынган гендердин жыйындысы. Жыныстык көбөйүүдө жаңы уникалдуу генотип жана фенотипти калыптандырат. Анын

а) Биринчи мейоздук бөлүнүүдө гомологиялык хромосомдордун бири-биринен көз карандысыз ажыралышы.

б) Хромосомдордун кайчылашуусуна негизденген-гендердин рекомбинациясы. Рекомбинацияланган хромосомдор зиготага дал келип, ата-энеге мүнөздүү эмес белгилерди пайда кылат.

в) Уруктануюда гаметалардын кокусунан биригиши, зиготада генотиптин жаңыдан комбинациясы пайда болот. Бул үч процесс бири-бирине көз карандысыз ар түрдүү генотиптерди пайда кылып жана тукумдан тукумга өтүүдө оңой бузулушат.

§32. Мутациялык өзгөргүчтүк

Бүтүн хромосомдорго, гендерге, гендердин бөлүгүнө таасир этүүчү туруктуу генотиптик тукумдан-тукумга өтүүчү өзгөрүүлөр мутация деп аталат.

Мутациянын натыйжасында жаңы белгилерге жана касиеттерге ээ болгон организм мутант деп аталат.XX кылымдын башталышында мутациялык теорияны голландиялык цитолог Гуго де Фриз түзгөн.

Мутация кокусунан болот жана генотиптин ар кандай бөлүгү мутацияга учурашы мүмкүн.

Мутация көбүнчө рецессивдүү жана кээде гана доминанттык болушу мүмкүн.

Мутация организм үчүн зыяндуу, нейтралдуу жана пайдалуу болушу мүмкүн.

Мутация муундан-муунга берилет.

Мутация сырткы жана ошондой эле ички факторлордун таасиринде болушу мүмкүн.Мутация бир нече түрлөргө бөлүнөт.

1.Геномдук мутация-хромосомдордун санынын эселенип көбөйүшүнөн же эселенип азайышынан, ар башка ата-энелердин эки хромосомдор жыйнагынын биригишинен, ар башка түрлөргө кирген организмдерди аргындаштыруудан эки же андан көп ар түрдүү хромосомдор жыйнагынан турган, жеке хромосомалардын санынын кошулуп же азайып калышынан, хромосомдун (жеке) болбой калышынан генотипте болгон өзгөрүүлөр.

Мисалы: Полиплоидия (три, тетра, пентаплоидия) аллополиплоидия, амфидиплоидия (кош диплоиддик), анеуплоидия, моносомия, нулисомия ж.б. Полиплоидиянын пайда болуу себептери

а) Бөлүнбөгөн клеткаларда хромосомдордун репродукциясынан.

б) Эки соматикалык клетканын же ядронун биригишинен.

в)Мейоз процессинин бузулушунан хромосомдордун редукцияланбаган саны гаметалардын пайда болушунан. Булар

өсүмдүктөрдө көп кездешет, алар кубаттуу өсөт, мөмөсү чоң болот, түшүмдүүлүгү жогору болот. Жаныбарларда аз кездешет.

2. Хромосомдук мутация-бул кайра түзүлүшү жана жаңы жыйнагынын пайда болушу. Хромосомдук өзгөрүүлөр гендердин функциясынын өзгөрүшүнө алып келет.

а)Хромосомдун белгилүү бөлүгү эки эселенет (дубликация).

б) Хромосомдун белгилүү бөлүгү кемип калат-нехватки (үзүлүү) деп аталат.

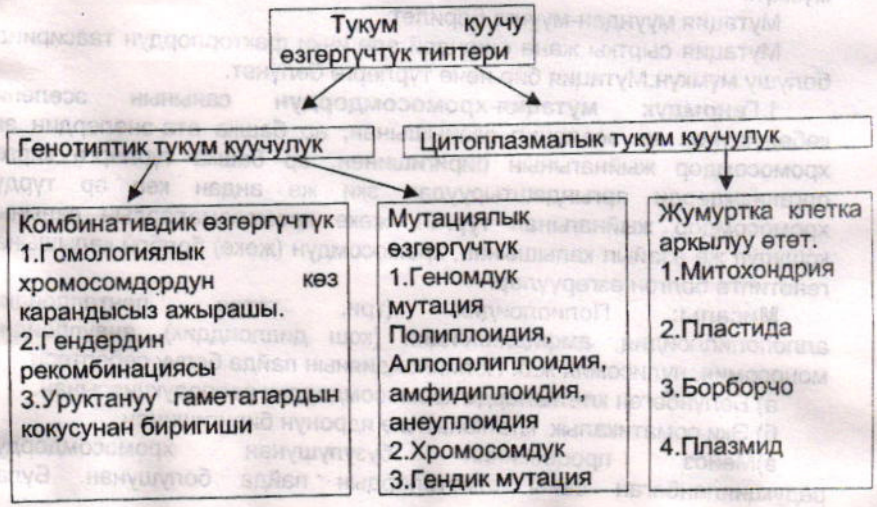
в) Хромосомдун белгилүү бөлүгү 180^0ка бурулуп калат-инверция деп аталат.

г) Гомологиялык эмес хромосомдун бөлүгү менен аралашып калат-транслокация деп аталат.

3. Гендик мутация-бул ДНКнын молекуласындагы нуклеотиддердин ырааттуулугунун өзгөрүшү менен байланышкан. Бул мутациялык ген иштебей калса ага тиешелүү РНК жана белок синтезделбей-белги пайда болбойт, эгер иштесе касиети өзгөргөн башка белок синтезделип, ал организмдин бир белгисинин өзгөрүшүнө алып келет. Гендик мутациянын натыйжасында жаңы аллелдер пайда болот. Анын эволюциялык чоң мааниси бар. 10000-1000000 генден бирөө ушундай мутацияга учурашы мүмкүн. Гендик мутация-бул ДНКнын эки эселенүү процессиндеги кетирген катасы. Көпчүлүк гендик мутациялар организм үчүн зыяндуу, бир бөлүгү нейтралдуу, кээ бири белгилүү тиричилик шартында пайдалуу.

Гендик мутация-гендин химиялык курамы жана түзүлүшү боюнча мурдагы генден айырмаланышы. Гендеги нуклеотиддердин жайланышуу ырааттуулугу, саны, тиби өзгөрөт. Бул бардык организмдерде болот. Демек жаңы сапаттык өзгөрүү.

Схема 16.



Гендик мутация эки жол менен пайда болушу мүмкүн

Спонтандык-кадимки сырткы чөйрөнүн жаратылыш факторлору же организмдин өзүндөгү физиологиялык жана биохимиялык өзгөрүүлөр натыйжасында пайда болот.

Индуцирленген-атайын: иондук, радиация, химиялык заттар, экстерималдык шарт, рентген нурлары натыйжасында пайда болгон өзгөрүү

4. Тукум куучу өзгөргүчтүктүн гомологиялык катарлар закону. Бул законду Н.И.Вавилов ачкан. Бул закондун негизи: Генетикалык жактан бири-бирине жакын (теги бир болуп, бири-бири менен байланыштуу) түрлөр жана уруулар-тукум куучу өзгөргүчтүгүнүн окшош болгондугу менен мүнөздөлөт. Бир түрдүн тукум куучу өзгөрүүлөрүн билүү менен, буга тектеш түрлөрдүн жана уруулардын өзгөрүүлөрү жөнүндө окшоштуруп, болжолдоп айтууга болот. Гомологиялык катарлар закону бул тукум куучу өзгөргүчтүктүн жалпы закон ченемдүүлүгү, тандоо үчүн практикалык мааниси зор.

§33. Генетика жана эволюциялык теория

1. Эволюциялык теориянын негизги жоболору:

1) Эволюциялык процесстин негизги материалы-бул тукум куучу өзгөрүүлөрү бар мутация.

2) Эволюциялык процесстин негизги кыймылдаткыч фактору-күчү-табигый тандоо.

3) Эволюциялык процесстин бирдиги-популяция (жеке особ эмес).

Мында бир мутациялары бар особдор башка мутациясы бар особдор менен аргындашып-гендердин жаңыдан айкалышы-жаңы генотип келип чыгат. Ушул өзгөргүчтүк жаңы түрлөрдү пайда кылуучу табигый тандоо үчүн баштапкы материалды берет.

Г.Менделдин гаметалардын тазалыгы боюнча гипотезасы негизинде муундарда өзгөрүүлөрдү пайда кылуучу гендердин саны азайбайт. Пайдалуу өзгөрүүсү бар муун кийинкисине генди өткөрүп берет, ген бул өзгөрүүнү камсыз кылат. Өзгөрүлгөн гендер рецессивдүү болот, алар гетерозиготада билинбейт, ошондуктан алардын өзү өзгөрбөйт, кийинки муундарда рецессивдик гомозиготанын фенотибинде билинет. Эгер пайда болгон мутация ошол шартта, ошол организмдин жашоо мүмкүнчүлүгүн жогорулатса, жашоого жөндөмдүү муун берсе, табигый тандоонун таасиринде тандоо таасир эткен шартка ыңгайлануусун жогорулатуучу мутанттык гендер популяцияда жыйналат, чогулат.

Эволюциялык кайра түзүүнүн маңызы генетикалык көз караш менен айтканда баарыдан мурда эволюциянын элементтик бирдиги катары-популяциянын гендик курамынын өзгөрүшү б.а. жаңыланышы. Эволюциянын жүрүшүндө ар бир муун эле көбүрөөк, көбүрөөк ыңгайланыша бербейт. Ал эми популяцияда ыңгайланган особдордун жыштыгы өсөт.

2. Популяциялардын генетикасы. Генотип-особдун ошол ген боюнча эки аллелин белгилейт, генофонд-бул гендин бардык аллели. Бир белгилүү генотипте аллелдердин катышы (А жана а) ар дайым барабар 0,5А:0,5а болот. Генофонддо аллелдердин катышы (0,5А:0,5а;0,6А:0,4а; 0,2А:0,8а ж.б.) болушу мүмкүн. Гендердин тукум кубалоо мүнөзү жана муундардагы генотиптердин курамы тукум кубалоо закон ченемдүүлүгү менен аныкталат. Аллелдердин бирден жубу АА жана аа боюнча айырмалануучу доминанттык жана рецессивдик формалардын аргындашуусу популяцияда эркин жүрөт. Биринчи муунда гибриддердин баары гетерозиготалуу, андан ары F_2 жана кийинки муундарда белгилердин ажыралуусу жүрөт. F_2де генотип 1АА:2Аа:1аа катышта болот. Популяциядагы А доминанттык генин алып жүргөн гаметанын жыштыгы –p, ал эми а рецессивдик гендики-q болсо, Пеннет торчосун толтурабыз. $p^A=0,5$; $q^a=0,5$

Таблица 10.

♀ \ ♂	p^A	d^a
p^A	p^2AA	PqAa
q^a	pq Aa	q^2 aa

Таблица 28.

♀ \ ♂	0,5A	0,5a
0,5A	0,25AA	0,25Aa
0,5a	0,25Aa	0,25aa

Генотиптердин суммасы

$p^2AA+2pq+q^2aa$; 0,25АА+0,5Аа+0,25аа.

Ар бир гамета А же а генин алып жүрөт. А жана а генинин жыштыгынын суммасы p+q=1 ге барабар болот. Эгер берилген модулдук популяцияда 40 адамдан 10у генотип аа болсо, аа-генотибинин жыштыгы $q^2=1/4$ (0,25) боюнча а генинин жыштыгын аныктоого болот.

$q=\sqrt{q^2}=\sqrt{0,25}=0,5$; p+q=1 p=1-q=1-0,5=0,5 болот.

$p^2AA+2pqAa+q^2aa$ формуласы менен p жана q нын сандык маанисин билип генотиптердин катышын алабыз.

0,25АА:0.5Аа:0,25аа.

Популяциядагы генотиптердин $p^2+2pq+q^2$ формула боюнча таралуу закон ченемдүүлүгүн окумуштуулар Дж.Харди жана Г.Вайнберг (1908) аныктаган. Ошондуктан Харди-Вайнберг закону деп аталат. Гендердин жыштыгы төмөнкү формула менен аныкталат.

$p=\frac{D+0,5H}{N}$; $q=\frac{R+0,5H}{N}$

N-особдордун жалпы саны, D-доминанттык гомозиготанын (АА) саны, H-гетерозиготанын (Аа) саны, R-рецессивдик гомозиготанын (аа) саны. D+H+R=N

Эркин аргындаштырууда бул гаметалардын кокусунан биригиши, ал популяцияда генетикалык тең салмактуулуктун сакталышына алып келет. Харди-Вайнбергдин закону төмөнкүдөй шарттар болгондо негиздүү.

а) Гендердин кокусунан айкалышуу мүмкүнчүлүгүн камсыз кылуу үчүн популяция жетишерлик санда көлөмдүү болууга тийиш.

б) Белгилүү бир гендерге жагымдуу же жагымсыз таасир этүүчү тандалуу (жыныстык, табигый, жасалма) болбоого тийиш.

в) Жаңы мутациялар болбоо керек.

г) Башка генотиптүү түрдүн коңшу жайланышкан популяцияларынан особдор миграция болбоого тийиш. Жаратылышта жашаган популяцияларда бул шарттар сакталбайт, анткени табигый тандалуу таасир этип, особдордо мутация жана миграция жүрүп, популяциядагы гендердин теңдештиги бузулат.

Дайыма жүрүүчү мутациялык процесс жана эркин аргындашуу натыйжасында популяциянын чегинде сыртка билинбей турган тукум кубалоо өзгөрүүлөрүнүн көп санда чогулушуна алып келет. Ар кандай табигый популяциянын сырткы фенотиби салыштырмалуу бирдей болгону менен алар рецессивдүү ар кандай мутациялар менен каныккан болот. Клетканын бөлүнүшү жана хромосомалардын эки эселенүүсү натыйжасында мутациялар бара-бара популяциянын арасына тарайт, көбөйөт. Мутациясы бар особдордун жыштыгы көбөйгөн сайын аллелдик рецессивдик генди алып жүрүүчү особдордун аргындашуу мүмкүнчүлүгү түзүлөт. Мында мутациялар фенотипте жакшы билинип табигый тандоодон өтөт. Ар бир түр же анын популяциясы, популяциянын жашоо шарты өзгөргөн убакта табигый тандоо тарабынан «ишке ашырылуучу мобилизациялануучу» «тукум куучу өзгөргүчтүктүн резервин» жашырган, билиндирбеген гетерозиготалык татаал система болот. Бул популяцияга мүнөздүү генофондду түзөт.

3. Табигый тандалуунун формалары.

а)Тукум куучулукта өз алдынча пайда болуучу ар бир өзгөрүү пайдалуу шарт болгондо түзүлөт. Мында тандоонун таасири бир багытка багытталат, бара-бара фенотипти өзгөртүп, реакциянын нормасын белгилүү багытка алмаштырууга алып келет. Бул кыймылдаткыч тандоо деп аталат.

Мисалы: Индустриясы өнүккөн өлкөлөрдө ак түстөгү далдагай көпөлөктөрдүн кара түстөгү көпөлөктөргө алмашышы, бул тандоонун таасиринде жүрөт, тандоону канаттуулар жүргүзөт.

Мисалы: Жылкынын эволюциясы-беш манжалуу бутунун бир туякка айланышы. курт-кумурскалардын канатсыз формасынын келип чыгышы.

б)Стабилдештирүүчү тандалуу. Салыштырмалуу туруктуу шартта жашаган түрлөрдө пайда болгон өзгөрүүлөр жагымсыз болот. Мында ошол белгини аз өзгөргүчтүккө дуушар кылуучу мутациялар сакталып, кеңири өзгөргүчтүккө алып келүүчү мутациялар чыгып калат.

Мисалы: Курт – кумурскалар менен чаңдашуучу өсүмдүктөрдө гүлдөрүнүн бир бөлүгү аз өзгөрөт. Мында гүлдөрдүн пропорциясы

аларды чаңдаштыруучу курт-кумурскалардын өлчөмдөрүнө эп келишине байланыштуу болот. Стабилдештирүүчү тандоо гүлдүн бөлүктөрүнүн пропорциясын жана өлчөмдөрүн бекемдеген.

Мисалы: Манжа канаттуу балык, сойлоп жүрүүчү Гаттерия. Чөйрөнүн шарты аздыр көптүр туруктуу болот.

Мисалы: Англияда бороондо канатынын узундугу орточо таранчылар сакталып калган, узун жана кыска канаттуу көп сандаган таранчылар кырылып калган. Мында тандоо норманы сактагандай. Эгер түрдүн жашоо шарттары узак убакка чейин өзгөрбөсө, анда стабилдештирүүчү тандоо түрдүн ошол шартка ылайыкталган белгилеринин өзгөрүшүнө жардамдашпастан, сакталып калышына түрткү берет.

§ 34 Селекция илими

1. Селекция илим катары Ч.Дарвиндин эмгектеринен кийин башталды. Ал жаныбарларды колго үйрөтүү жана маданий өсүмдүктөр боюнча өтө көп жана ар түрдүү материалдарды жыйнап, анализдеп жана изилдеп жасалма тандоо жөнүндөгү окуунун түздү.

Селекция (лат.Selection – тандоо) адам үчүн баалуу болгон белгилери жана касиеттери бар өсүмдүктөр, жаныбарлар жана микро организмдердин жаңы формаларын (сорт, порода, штаммдарды) алуу, түзүү жана мурдагы сорт жана породаларды жакшыртуу жөнүндөгү илим. Н.И.Вавилов «Селекция бул адамдын эркине, каалоосуна багытталган эволюция» деген, ошону менен бир мезгилде айыл чарбанын негизги бөлүгү, илим жана маданият. Ч.Дарвиндин окуусу боюнча маданий өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын формаларынын (сорт, порода) келип чыгышынан эволюциялык кыймылдаткыч күчү бул тукум кучу өзгөргүчтүк жана жасалма тандоо.

Н.И.Вавилов «Селекция бул дарвинизмдин теориялык фундаментине жана генетикага негизденген комплекстик илим» деген. Бүгүнкү генетиканын илимий негиздери генетика, көбүнчө анын ген жана мутация теориясы, тукум куучулуктун молекулярдык негиздери, генетикалык информациянын фенотиптик көрүнүшүндө чөйрөнүн ролу жөнүндөгү окуу, алыстан гибридтештирүү теориясы, экологиялык генетика ж.б. лардан турат. Селекциянын милдеттери:

- Алгачкы материалды түрдүк, тукумдук жана сорттук ар түрдүүлүгүн үйрөнүү.
- Жасалма тукум кучу өзгөрүүлөрдү алуунун усулдарын иштеп чыгуу жана гибридизация дагы, мутациялык процесстеги тукум куучу өзгөргүчтүктүн мыйзам ченемдүүлүктөрүн анализдөө.
- Азыркы сорттор жана породалардык түшүмдүүлүгүн, продукт алуулугун жана продукциянын сапатын жогорулатуу менен жаңыларын чыгаруу, түзүү, алардын ар түрдүү ооруларга туруктуулугун жана экологиялык ийкемдүүлүгүн жогорулатуу.

- Комбинативдик өзгөргүчтүктүн жана анын негизинде жаңыны түзүүнүн булагы болгон гибридизациянын теориялык негиздерин иштеп чыгуу, керектүү белгилердин өрчүшү жана көрүнүшү жана анын бекемделишине алып келүүчү чөйрөнүн ролун аныктоо, жасалма тандоонун формаларын иштеп чыгуу

- Механизациялоого жана өнөр жайда көбөйтүп өстүрүү үчүн ылайыктуу сортторду жана породаларды чыгаруу. Өсүмдүктөрдүн сорту жана жаныбарлардын породасы деп белгилүү тукум куучу өзгөчөлүктөрү: жогорку продукталуулугу жана түшүмдүүлүгү, морфологиялык жана физиологиялык белгилери, оруларга туруктуулугу чыдамдуулугу чөйрөгө ыңгайланышы жана тукумдуулугу менен мүнөздөлгөн адам жасалма жол менен түзгөн особдордун жыйындысын (жасалма популяцияны) айтабыз б.а. селекция натыйжасында түзүлгөн жана тукумдан-тукумга берилүүчү айыл чарбалык, биологиялык, морфологиялык белгилери жана касиеттери бар бир түрдүн особдорунун жыйындысы болот.

2. Өсүмдүктөрдү маданийлештирүү жана жаныбарларды колго үйрөтүү. Адамдын байыркы мезгилден бери эле түр катары пайда боюу тарыхында жалаң гана жапайы жаныбарлардан коргонуу жаратылыш кырсыктарынан өзүн сактоо жана жашоо үчүн жай даярдоо гана эмес, өзүн бүт жыл боюу азык менен камсыз кылуу зарылдыгы келип чыккан. Жээлүүчү өсүмдүктөрдү издөө жана эт үчүн аңчылык кылуу азыктын ишенимдүү булагы болгон эмес, ошондуктан ачарчылык алгачкы адамдарды дайыма жандап жүргөн. Алгачкы общиналык коомдо табигый тандоо адамдарды жаратылыштык шарттарга көз карандылыгын азайтуучу жасалма жашоо чөйрөсүн уюштурууга алып келди. Мында адамдын бирден бир жетишкендиги өзүнө азык продукталарынын туруктуу булагын түзүү үчүн жапайы жаныбарларды колго үйрөтүү жана өсүмдүктөрдү маданийлештирүү.

Өсүмдүктөрдү жана жаныбарларды колго үйрөтүү биздин эрага чейин 20-30 миң жыл мурда башталган. Археологиялык изилдөөлөр боюнча мындан 10 миң жыл мурда буудай, сулуу, арпа, ленду өстүргөндүгү белгилүү. Адам баласы узак мезгилден бери жапайы өсүмдүктөрдү өздөштүрүп, өзүнүн керектөөсүн канааттандыруу үчүн маданий флораны түзүп келген. Азыркы мезгилде адамзат өсүмдүктөрдүн 1500 түрүн өстүрүп, эгин аянты бардык кургактыктын (1/10) ондон бирин түздү.

Жаныбарларды колго үйрөтүү маданий өсүмдүктөрдүн келип чыгуу борборлоруна дал келет. Мындай региондор доместикация (лат. Domestics - үйлүү, үй) борбору деп аталат. Көп сандаган зоологиялык изилдөөлөр породанын саны канчалык көп болбосун үй жаныбарларынын ар бир түрүнө бир гана алгачкы тек (предок) дал келет. Бардык азыркы үй жаныбарлары жана маданий өсүмдүктөр алардын жапайы формаларынан келип чыккан. Бул адам кокусунан жапайы жаныбарды багуудан башталган. Булардын көбү адам менен байланышта болуп, адам түзгөн шартта көбөйө баштайт. Ошентип колго

үйрөтүүнүн биринчи этабы башталды. Колго үйрөтүү кеңири масштабда Б.З.Ч. VIII – VI миң жылдыкта башталган. Колго үйрөтүүнүн биринчи шарты, фактору адамдын талабына ылайык келген жасалма тандоо. Бул адам менен бирге жашоочу, адамга контакт болуучу особдорду жасалма жол менен түзүү б.а. адам жаныбарларды колго үйрөтүү менен алардын жүрүш-турушун өзгөрттү. Жаныбарлардын өзгөргүчтүгү кескин жогорулады, бул жасалма тандоо үчүн шарт түздү. Натыйжада азыркы үй жаныбарлары жана өсүмдүктөрүнүн породалары жана сорттору менен жапайы формалар ортосунда чоң айырма келип чыкты. Бул айырма түрлөр гана эмес тукумдар ортосунда да жогорулады.

Өсүмдүктөр жана жаныбарлардын кээ бир түрлөрү кийинчерээк колго үйрөтүлдү. М: кроликтер орто кылымда, кант кызылчасы XIX, мята XX кылымда маданийлештирилген. Адамдын эволюциясындагы бирден бир ири жетишкендик туруктуу азыктын жана кийим кечениң булагы катары жапайы жаныбарларды жана өсүмдүктөрдү колго үйрөтүү жана өстүрүү болду. Маданий формаларда организмдердин өзү үчүн пайдасыз бирок адам үчүн пайдалуу зарыл болгон кээ бир белгилер күчтүү өрчүгөн. М: Маданий өсүмдүктөрдүн чоңдугу жана продукталуулугу ага туугандаш жапайы түрлөрдөн жогору. Бирок алар коргонуу каражаттарынан ажыраган ачуу же уулуу заттары, илгичтери, ийнечелери, илмектери ж.б. жок. Азыркы мезгилде азыктык жана техникалык керектөөлөрдү канаттандыруу үчүн алдын ала пландаштырылган касиетке ээ өсүмдүктөрдүн жаңы сорттору жана жаныбарлардын жаңы породалары түзүлүүдө.

3. **Жасалма мутагенез** жана анын селекциядагы мааниси. Мутагенез – мутациянын пайда болуу процесси. Мутагендик б.а. мутацияны пайда кылуучу агент катары азыркы мезгилде ар түрдүү йондоштуруучу радиация (рентген, гамма нурлары, жылуулук жана тез жүрүүчү нейтрондор, ультра күлгүн нурлар) жана атайын химиялык кошулмалар кеңири колдонулат. Мутагендин таасиринде организмдерде пайда болгон мутациялар көпчүлүк шарттарда организмдер үчүн зыяндуу жана жагымсыз болот, жашоо жөндөмдүүлүгүн төмөндөтөт. Адам түзгөн жасалма мутагенез өсүмдүктөрдүн жана микроорганизмдердин селекциясында кеңири колдонулат. Козу-карындар, ачыткылар, балырлар жана бактерияларга колдонуу эң эффективдүү. Микроорганизмдер тамак-аш өнөр жайында, дары-дармек алууда, биологиялык активдүү заттарды өндүрүүдө, жаныбарлар үчүн тоют базасын түзүүдө кеңири колдонулат. Жасалма мутагенездин жардамында млндогон адамдарды өлүмдөн сактап калган антибиотиктерди өндүрүүдө плесень козу-карындары алынды. Селекцияда жасалма мутагенезди колдонуу менен витаминдер, аминокислоталар, белокторду өндүрүүчү микроорганизмдердин жогорку продукталуу штаммдары түзүлдү. Ал медицинада жана өнөр жайда кеңири колдонулууда. Мутациялык өсүмдүктөр гибрид жана тандоо жолу менен сортторду түзүү үчүн материал болот. М: буудайдын Новосибирская – 67 сорту.

4. Селекциянын усулдары ,

Усулдар	Жаныбарлардын селекциясы	Өсүмдүктөрдүн селекциясы
1. Ата-эне жубун тандоо	Айыл чарбалык баалуу белгилери (фенотиби) экстерьеры боюнча	Келип чыгуу борборлору, географиялык, генетикалык алыстыгы боюнча
2. Гибридизация	Алыскы породаларды аргындаштыруу, гетерозис тукумсуз муун алынат	Түр ичиндеги, түр ортосундагы, тукум ортосундагы аргындаштыруу Гетерозис
	Гомозиготалык линия алуу үчүн туугандыгы жакын түрлөрдү аргындаштыруу	Кайчылашып чаңдашуучуларды өзү менен өзүн чаңдаштыруу. Гомозиготалык таза линия алынат
3. Тандоо а) массалык	Колдонулбайт	Кайчылашып чаңдашуучуларда
б) жекече	Экстерьеры боюнча	Өзү менен өзү чаңдашуучу өсүмдүктөрдө
4. Өндүргүчтөрдү сыноо	Жасалма уруктандыруу	Колдонулбайт
5. Полиплоидия алуу	Колдонулбайт	Колдонулат

5. Гетерозис деген эмне? Селекцияда анын мааниси кандай? Практика жүзүндө өсүмдүктөрдүн кандайдыр бир түрүнүн эки таза линиясын аргындаштырса түшүмдүүлүгү ата-энеге караганда жогору, чөйрөнүн жагымсыз шарттарына туруктуу муундун алынышы гетерозис деп аталат. Бирок гетерозистик эффект биринчи муунда күчтүү, кийинки муундарда бара-бара төмөндөйт. Гетерозистин себеби рецессивдик гендердин чогулушунан пайда болгон зыяндуу көрүнүштөрдүн гибридде жоюулушу жана гибридде ата-эне доминанттык гендеринин биригиши жана алардын эффектинин биргелешип күчөшү. М: Томат, жүгөрүнүн сорттору

§ 35 Маданий өсүмдүктөрдүн келип чыгуу борборлору

Н.И.Вавилов 1920-1950 жылдары өзүнүн кызматкерлери менен Жер шарынын көп райондорунда 180 жолу экспедиция уюштуруп, Австралия жана Антарктидадан башка бүт дүйнөнүн континеттеринин 54 мамлекетинде болуп, өсүмдүктөрдүн ири коллекциясын чогулткан. Өсүмдүктөрдүн 1740 түрүнүн 180 миң үлгүсү Санкт-Петербург шаарында ВИРде сакталууда. (Бүткүл союздук өсүмдүкчүлүк институтунда). Алардын 39 миң дан, 17 миң дан чанактуулар, 50 миң жүгөрү жана крупа, 4 миң тамыр мөмөлүү, 17 миң жашылча бакча өсүмдүктөрү, эки миңге жакын жүзүм, 9 миңден ашык субтропиктик жана декоративдик өсүмдүктөрдүн үлгүсү бар. Азыр 250 миң гүлдүү өсүмдүктөрдүн түрлөрүнөн адам 3 миң түрдү өзүнүн максатына колдонот.

Н.И.Вавилов маданий өсүмдүктөрдүн жана алардын жапайы түпкү тегинин өтө көп генетикалык ар түрдүүлүгүнүн аймагын аныктап, бардык географиялык зоналарда маданий өсүмдүктөр бир ар түрдүүлүктө эмес экенин далилдеп мыйзам ченемдүүлүктөрдү аныктады. Ар бир маданий өсүмдүк үчүн өзүнүн көп түрдүүлүк формасынын борбору бар. Ал жерге эң көп сандаган сорттор жана ар түрдүүлүк, тукум куучу четтөөлөрдүн ар түрдүүлүгү чогулган. Ушул көп түрдүүлүктүн борбору маданий сорттордун келип чыгуу борбору деп аталат. Картофелдин генетикалык ар түрдүүлүгүнүн максимуму Түштүк Америка, Закавказья, күрүчтүкү Кытай, Япония, буудай, сулуу, арпа Орто Азия жана Закавказья. Көпчүлүк борборлор. Мындай көп түрдүүлүк борборун жетиге бөлгөн.

Маданий өсүмдүктөрдүн келип чыгуу борборлору (Н.И.Вавилов боюнча)

1. Түштүк Азиялык тропикалык борбор. Аймагы: Тропикалык Индия, Индокытай, Түштүк Кытай, Түштүк Чыгыш Азиялык аралдар.

Өсүмдүктөрү: Күрүч, кант камышы, бадыраң, баклажан, кара мурч, манго, лимон, мандарин, апельсин ж.б. Бардык маданий өсүмдүктөрдүн 50%тин түзөт.

2. Чыгыш Азиялык борбор.

Аймагы: Борбордук чыгыш Кытай, Япония, Корея, Тайвань

Өсүмдүктөрү: Соя, проса, гречиха, пияз, кара өрүк, корица, чай жана жашылча, мөмө-жемиштер. Бардык маданий өсүмдүктөрдүн 20%тин түзөт.

3. Түштүк Батыш Азиялык борбор.

Аймагы: Кичи жана Орто Азия, Иран, Афганистан, Түштүк Батыш Индия, Закавказья.

Өсүмдүктөрү: Буудай, рожь, чанактуулар, лен, конопля, репа, сабиз, сарымсак пияз, жүзүм, абрикос, шабдоолу, пахта, грек жаңгагы, дан жана чанактуулар, мөмө-жемиштер. Баары 14%ти түзөт.

4. Жер ортолук деңизи борбору.

Аймагы: Жер ортолук деңизинин жээгиндеги өлкөлөр.

Өсүмдүктөрү: капуста, кант кызылчасы, малина, беде, чечевица, авес, укроп ж.б. тоют өсүмдүктөрү. Баары 11%ти түзөт.

5. Абиссиналдык борбору

Аймагы: Африканын Абиссиналдык ТОО-курлары. Эң байыркы борбор.

Өсүмдүктөрү: катуу буудай, ячмень, кофе, сорго, банан, конок, май өсүмдүктөрү

6. Борбордук Америкалык борбор.

Аймагы: Түштүк Мексиканын аралдары

Өсүмдүктөр: жүрөгү, узун булалуу пахта, какао, ашкабак, тамеки, томат, күн карама, калемпир ж.б. Бары 900 түр.

7. Анд Түштүк Америкалык борбор.

Аймагы: Түштүк Американын Батыш жээктери, Перу, Чили, Колумбиянын бөлүгү

Өсүмдүктөрү: картошка, ананас, кокаин дарагы, хин дарагы, арахис, каучук ж.б. дары-дармек өсүмдүктөрү.

Көп өсүмдүктөр бир эле мезгилде бир нече борбордо маданийлештирилген.

1970-ж. Т.М.Жуковский дагы төрт борбору: Австралиялык, Африкалык, Европалык-Сибирдик жана Түндүк Америкалык деп кошкон. Азыр баары биригип 11 маданий өсүмдүктөрдүн борбору бар.

§ 36. Өсүмдүктөрдүн селекциясы

Негизги усулу тандоо жана чаңдаштыруу – гибридизация, көбүнчө экөө бирге жүргүзүлөт.

1. Тандоо усулу селекциянын негизинде жасалма тандоо жатат. Адам өзүн кызыктырган белгиси бар өсүмдүктөр жана жаныбарларды тандайт. XVII – XVIII кылымга чейин тандоо аң-сезимсиз болгон, анда адамдар буудайдын жакшы чоң уруктарын, тооктордун тукумдуу жана чоңдорун багууга тандап алган, өсүмдүктөр жана жаныбарлардын өзүнө керектүү багытка өзгөрүүсүн ойлогон эмес. Акыркы жүз жылдыкта адамдар генетиканын закондорун билбесе да өзүнүн керектөөсүн көбүрөөк даражада канаттандыруу үчүн особдорду аргындаштырууга аң-сезимдүү же максатка ылайыктуу тандоону пайдаланышкан. Тандоо усулу менен адам көбөйүүчү организмдерде принципиалдуу жаңы касиеттерди ала алган эмес, себеби популяцияда бар генетиптерди гана тандашкан.

А) Массалык тандоо – дегенибиз баштапкы материалдан адам каалаган сапаттары жана белгилери бар особдордун бир тобун селекционерлердин тандап алуусу кайчылашып чаңдашуучу өсүмдүктөр үчүн каалаган касиеттери бар особдорду массалык тандоо колдонулат. Аны эгип андан кийин эгүүгө тандап алынган белгилери бар өсүмдүктөр алынат. Мындай жол менен чыгарылган сорт генетикалык бир текүү болбойт, тандоо убакыт өткөн сайын кайталанат. Мында генотиптик жактан бир текүү бир түрдүү материал бөлүнүп чыгышына алып келбейт. Себеби кайчылашып чаңдашуучу өсүмдүктөрдүн

популяциясында көп сандаган гетерозиготалык особдор болот. Массалык тандоо көп кайталанып колдонулат.

Б) Жекече тандоо – адам кызыккан белгилери бар особдордун бөлүнүп алынышына жана алардан тукум алууга алып келет. Бул өзү менен өзү аңдашуучу өсүмдүктөрдө көбүрөөк колдонуп, өзү менен өзүн чаңдаштыруудан каалаган белгиси бар бир особдун жаңы мууну алынат. Өзү менен өзү чаңдашуучу бир особдун тукуму таза линия деп аталат. Жекече тандоо таза линиянын бөлүнүшүнө алып келет, алар өзү менен өзү чаңдашкандыктан гомозиготалык формалар пайда болот. Таза линиядан турган сорттун алынышына алып келет. Бирок таза линияларда мутациялар жүрүп гомозиготалуу особдор пайда болот. Вегатативдик жол менен көбөйүүчү өсүмдүктөрдүн чарбалык пайдалуу белгилери бар ар кандай гетерозиготалуу формасын сорт катары сактоого жана көбөйтүп өстүрүүгө болот.

Жекече тандоо жеке особдун уругун өстүрүп өсүмдүктөрдүн генетикалык бир тобун – гомозиготалык таза линияны чыгарууга алып келет. Тандоо менен жаңыны алууга болбойт, аны менен популяцияда бар генотиптерди гана бөлүп алууга болот. Мындан сырткары таза линияда ар түрдүү белгилердин биригиши жагымсыз болот.

Пайдалуу тукум куучу белгилерди жана касиеттерди бекемдөө үчүн жаңы сорттун гомозиготалуулугун жогорулатуу керек.

2. Гибридизация – аргындаштыруу. Жаңы түзүлүүчү өсүмдүктөрдүн сортторун жана жаныбарлардын породияларында генофонду байытуу жана белгилерин оптималдуу комбинациясын алуу үчүн тандоо жолу менен гибридизация жүргүзүлөт. М: буудайдын бир сортунун сабагы бекем, ооруга чыдамсыз, бирок даны чоң, экинчи сорттун сабагы ичке, ооруга туруктуу. Бул эки сортту аргындаштыруудан ар түрдүү комбинациялар сабагы бекем, ооруга туруктуу, даны чоң өсүмдүк менен катар эле сабагы ичке, даны кичине, ооруга туруксуз белгилерди бириктирген өсүмдүктөр алынган. Мындан жакшылары тандалып алынат.

а) Кайчылашып чаңдашуучуларды өзү менен өзүн чаңдаштыруу. Өсүмдүктөрдү өзү менен өзүн чаңдаштыруу жана теги жакын болгон жаныбарларды аргындаштыруу тиричилик жөндөмдүүлүгүнүн төмөндөшүнө, продукталуулугун азайышына, тукумунун бузулуп начарлашына алып келери Ч. Дарвинге да белгилүү болгон. Анын себеби эмне? Көпчүлүк гендердин гомозиготалык абалга өтүшү. Организмдерде мутациялык процесс тынымсыз жүрүп турат. Көпчүлүгү рецессивдүү болуп, тукумдан-тукумга өтүп, гомозиготалык абалда тынымсыз өзгөрүүлөрдү пайда кылат. Кайчылашып чаңдашуучу өсүмдүктөрдө бул рецессивдик мутациялар гетерозиготалык абалда болгондуктан сыртынан билинбейт. Өзү менен өзү чаңдашканда алар гомозиготалык абалга өтөт, өзүнүн таасирин өөрчүп жаткан организмге тийгизет. Өзү менен өзү чаңдашуучу өсүмдүктөрдө рецессивдүү жагымсыз мутациялар топтолбойт, себеби гомозиготалык абалда болоору менен табыгый тандоо тарабынан жоюлуп турат.

Жагымсыз таасир кылышына карабастан кайчылашып чаңдашуучу өсүмдүктөрдө өзү менен өзүн чаңдаштыруу усулу селекцияда көп колдонулат. Мында эң мурда көбүнчө каалаган белгилери бекемделип кала турган гомозиготалык таза линияны алышат. Кийин бул линиялар ортосунда кайчылашып чаңдашуу жүргүзүлөт. Бул жогорку түшүмдүү аргындарды түзүүгө алып келет. Бул ыкма линия аралык аргындаштыруу деп аталат. Мында көп убакытта гетерозистин, эффекти же аргындык күч билинет. Гибриддик бирнчи муундун түшүмдүүлүгү жана тиричилик жөндөмдүүлүгү жогору болот. Экинчи муундан баштап гетерозистин эффекти төмөндөйт.

Б) Өсүмдүктөрдү алыстан аргындаштыруу продукциялуу жаңы породаларды алуу үчүн маанеси зор. Аргындаштыруу көбүнчө түр ичинде жүрөт. Кээ бир уруунун ар кандай түрлөрүн жа а ар түрдүү урууларын аргындаштыруудан гибриддерди алышат. М: Кара буудай менен буудай, буудай менен жапайы дан өсүмдүгү эглопс ж.б.лардан чыгарылган аргындар белгилүү. Бирок алыстан аргындаштыруудан гибриддер адатта тукумсуз болушат. Себеби хромосомдордун саны, формасы, гендеринин саны ар түрдүү болгондуктан, алар бири-бирине дал келбегендиктен коньюгацияланууга жөндөмсүз, хромосомдору нормалдуу редукцияланбайт, ошондуктан жыныс гаметалары нормалдуу жетилбейт. (М: кара буудай – 14, жумшак буудай – 42 диплоиддик хромосомдор). Өсүмдүктөрдүн түр аралык гибриддеринин тукумсуздугун жоюу гибриддердин нормалдуу көбөйүп өсүшүнө алып келет. Советтик генетик Г. Д. Карпеченко турп менен капустаны аргындаштырып, түр аралык гибриддин тукумсуздугун жойгон. Бул экөөнүн тең 18-ден диплоиддик хромосомдору бар. Алардын гаметаларында тогуздан гаплоиддик 9 хромосом бар, гибридде 18 хромосом болот, бирок таптакыр тукум бербейт. Себеби турп менен капустанын хромосомдору бири-бирине окшош эмес, ошондуктан мейоздо бири- бири менен коньюгацияланбайт. Г.Д. Карпеченко гибриддин тукумсуздугун хромосомдордун санын эки эселентүү менен жойгон. Натыйжада хромосомдору диплоиддик эки жыйнагынан (36-тетраплоиддик) турган генотип пайда болду. Мейоз үчүн нормалдуу мүмкүнчүлүк түзүлдү, себеби ар бир хромосоманын өзүнүн түгөйү-жубун табат. «Капустанын» хромосомдору «капуста» жана «турптун» хромосомдору «турп» менен коньюгацияланып, ар бир гаметада турптун жана капустанын бирден гаплоиддик (9+9) 18 хромосомдор жыйнагы болот. Мында зиготада кайрадан хромосомдор саны тетраплоиддикке – 36 болуп калыбына келет. Гибриддик белгилери ата-эне формаларына ажырап кеткен эмес,себеби турп менен капустанын хромосомдору дайыма бирге болушкан. Бул гибрид турпда жана капустага да толук окшобой, саадакчалары аралык абалды эзлеп, эки жарты бөлүктөн бир жарымы турптун экинчи жартысы капустанын саадакчаларына окшош болот. Демек алыстан аргындаштырууну хромосомдордун санын эки эселентүү менен жүргүзгөндө (полиплоидиянын тетраплоидиясы) тукумдуулук касиети калыбына келген.

Алыстан аргындаштырууну акад. Н.В.Цицин ишке ашырып буудайды көп жылдык отоо чөп буудайык менен аргындаштырып дан өсүмдүгүнүн баалуу сортун алган. Гибрид тукумсуз болгон. Буудай менен кара буудайды аргындаштыруудан тритикали (лат. triticum - secali - кара буудай) маданий өсүмдүгү алынган. Бул дан жана тоют катарында өтө келечектүү, түшүмдүүлүгү жогору жана сырткы факторлорго туруктуу, азыктык баалуу, ооруларга чыдамдуу сорт болгон.

в) Полиплоидия – маданий өсүмдүктөрдүн көпчүлүгүндө кездешет. М: Картошка, буудай, кант кызылчасынын кээ бир сорттору, бак бүлдүркөнү ж.б.лар. Булардын түшүмдүүлүгү өтө жогору болот. Булар хромосомдордун толук эки жыйнагынан турат. Полиплоиддер жагымсыз факторлорго туруктуу жана түшүмдүүлүгү жогору. Полиплоидия жолу менен мурда жаратылышта кездешпеген капуста-турп, тритикали формалары алынган.Полиплоидия деген эмне? Ар бир организм белгилүү сандагы жуп хромосомдор жыйнагын генотипте кармайт. Жыныс гаметаларын пайда кылууда алар ар бир гаметага бирдей так гаплоиддик санда ажырайт. Алардын биригүүсүнөн диплоидүүлүк калыбына келет. Эгер бөлүнүү процессинде диплоиддик хромосомдор кыз клеткаларга бөлүнбөсө, бир ядро калса, зиготага бириккенде хромосомдор саны эселенип көбөйүү кубулушу полиплоидия деп аталат. Мындай өсүмдүк тез өсөт, өлчөмү чоң болуп жогорку түшүмдүү, чөйрөнүн жагымсыз шарттарына туруктуу болот. Жасалма полиплоидия бөлүнүү жипчелерин бузуучу химиялык заттардын (М: колцихин) жардамы менен алынат. Мында эселенген хромосомдор экиге ажырабай, алар бир генотипте –гаметада калат. Мындай жол менен алынгандарга: полиплоиддик кант кызылчасы, тетраплоиддик беде, катуу буудай, гексаплоиддик жумшак буудай ж.б. кирет. Өсүмдүкчүлүктө жогорку түшүмдүү, көлөмү, өлчөмү чоң болгон, органикалык, заттарды тез, көбүрөөк жана активдүү синтездөөчү полиплоиддик өсүмдүктөр алынды. М: Гречиха, май өсүмдүктэрүнүн полиплоиддик сорттору кеңири таралган.

3. **Өсүмдүктөрдүн селекциясындагы** жасалма жана табигый тандоо. Тукум куучу белгилердин өзгөргүчтүгүнө негизделген жасалма тандоо организмдерди өзгөртүүнүн негизги куралы болот, бирок сортко табигый тандоо да таасир этет. Маданий өсүмдүктөрдү талааларда өстүргөндө сырткы факторлордун: температура, шамал, жылуулук, жарык, жаан-чачын, ж.б. бардык комплексинин таасирине дуушар болот. Демек табигый тандоо жасалма тандоо менен бирге таасир этип (катар-жарыш) чөйрөнүн шарттарына өсүмдүктөрдүн ыңгайланышын жогорулатат. Жаңы түзүлгөн сорт дайыма бир убакытта таасир этүүчү факторлордун эки тобунун: адамдын иш аракетинин жана табыгый тандоонун натыйжасы болот.

Өсүмдүктөрдүн биологиялык белгилери: өсүмдүктөрдүн узундугу, гүлүнүн түзүлүшү, жалбырагы, сабагы ж.б.лар.

Айыл чарбалык белгиси: түшүмдүүлүгү, продуктуулугу, сапаты, ар кандай ооруларга жана чөйрөнүн жагымсыз шарттарына туруктуулугун жана чыдамдуулугу, зыянкечтерге каршы тура алгандыгы ж.б.лар.

4. В. Мичуриндин иштери. Өсүмдүктөр селекциясынын жетишкендиктери. Орус окумуштуусу жана селекционери И.В. Мичурин мөмө бактарынын жана маданий өсүмдүктөрдүн жаңы сортторун чыгарганда үч негизги усулду: аргындаштыруу, тандоо жана өөрчүп өсүп келе жаткан аргынга чөйрөнүн шарттарын айкалыштырып (керектүү багытта тарбиялоо менен) иштеген.

а) Ал суукка чыдамдуу жергиликтүү сортторду эң мыкты түштүк сорттору менен аргындаштырган. Алынган себилме көчөттөрдү, бир кыйла катаал шарттарда өстүргөн. Гибриддин өрчүшүндө басымдуулук кылуу менен белгилерди башкарууга боло тургандыгын көрсөткөн. Бул усул менен Антоновка менен түштүк сорту ананас,Ранетини аргындаштырып Славянка алмасын алган.

И.В.Мичурин аргындаштыруу жүргүзүлүп жаткан жерде өспөгөн, географиялык жактан алыскы: Сибирде өскөн Кытай алмасы менен Америкалык сорт Бельфлер Сары алмасын аргындаштырып Бельфлер Китайка сотун алган. Китайка суукка чыдамдуу, илдеттерге туруктуу, Бельфлер мөмөлөрү даамдуу болгон.

Уссири жапайы алмуруту менен Түштүк Франциянын Бере рояль сортун аргындаштырып алмуруттун эң бир кеңири белгилүү сорту Бере кышкы Мичурин сорту алынган.

Б) «Тарбиялоо» методунан ментор усулун колдонгон. Мында өсүп келе жаткан гибриддин белгилери кыюу асты үстү натыйжасында өзгөрөт. Бул ыкманы Мичурин эки вариантта колдонгон.

-Гибриддик себилме көчөт кыюу үстүнүн милдетин аткарып, мөмө берүүчү чоң өсүмдүк(кыюу асты) кө кыйыштырган. Мында кыюу астынын касиеттери гибриддин касиеттерин өзгөртө алгандай жүргүзгөн.

-Кыюу астынын милдетин жаш гибрид көчөтүнүн шагына гибриддин касиетин мүмкүн болушунча каалаган сортко багыттап өзгөртүүгө боло турган калемче (кыюу үстү) менен кыйыштырган. М: Гибридге Бельфлер калемчелери кыйыштырылып, даамдуу мөмөнүн пайда болушуна алып келген. Мында гибриддин генотиби өзгөрбөй Бельфлер сортунан алынган гендердин фенотиптик (басымдуу болуп) көрүнүшүнө жардам берген. Алыстан аргындаштыруунун негизинде кара бүдүркөн менен малинанын, көк өрүк менен кара өрүктүн, четин менен Сибирь долоносунун ж.б.лардын гибриддерин --аргындарын алган.

И.В. Мичурин алган сорттордун көпчүлүгү татаал гетерозигота болот. Сорттук касиетин сактоо үчүн вегетативдик – кыйыштыруу жолу менен көбөйтүп өстүрүшкөн.

Жаңы сортторду түзүүдө түздөн-түз акклиматташтыруу күтүлгөн натыйжаны берген эмес. Ар бир өсүмдүк каерде тарыхый өөрчүп калыптанган болсо, ошол жерге ыңгайланган жана ошол экологиялык абалдын продуктасы болот. И.В. Мичурин сорттордун фенотибине төмөнкүдөй ыкмалар менен таасир эткен.

а) Алыскы экологиялык жана генетикалык белгилери боюнча алгачкы формаларды (ата-эне) тандоо.

б) Кадимки эмес шарттарда гибриддик эмес өсүмдүктөрдү өстүрүү.

в) Алыстан аргындаштыруунун таасиринде генотиптин бүтүндүгүн бузу.

г) Жаңы эколого географиялык шарттарда өнүктүрүү жана өстүрүү.

д) Тандоо.

е) Гибриддик өсүндүнүн онтогенезин корреляциялык системага таасир этүү жолу менен башкаруу.

§. 37. Жаныбарлардын селекциясы

1. Жаныбарларды колго үйрөтүү жаныбарлардын селекциясынын биринчи этабы. Адам жаныбарларды колготүйрөтүүнү б.з.ч. 10 – 12 миң жыл мурда башташкан. Үй жаныбарларынын негизги түрлөрү 5-6 миң жыл мурда колго үйрөтүлгөн. Колго үйрөтүү табыгый тандалуунун стабилдештирүүчү-турукташтыруучу формасынын таасирин бир кыйла начарлатып, өзгөргүчтүктү кескин жогорулатып жиберген, бул өзгөчөлүктү адам керектүү белгилерди жасалма тандоо үчүн пайдаланган. Жаныбарларды колго үйрөтүүнүн географиясы маданий өсүмдүктөрдүн көп түрдүү-дүүлүгүнүн жана келип чыгышынын борборлору менен бир кыйла дал келет. Кандайдыр бир жол менен жапайы жаныбарлардын балдары адамдын колуна туш келип кокусунан багыла баштайт. Алардын ичинен адамга азыраак агрессивдүү болгон, оңой көбөйүүчү, зыяны жок жаныбарлар гана жашап калышкан. Адам жүргүзгөн тандоо башталышында аң-сезимсиз болгон б.а. продукталуулугунда жеке көрсөткүчтөрүн жакшыртуу үчүн максат коюлбаган. Кырк миңден ашык омурткалуу жаныбарлардын 20 түрү гана колго үйрөтүлгөн. Эң байыркы үй жаныбары ит. Анын түпкү теги карышкыр менен бир.

XIX кылымдын кыркынчы жылдары ири мүйүздүү малдардын (сүт, эт, эт-сүт), аттардын (оор жүк тартуучу, күлүк, жорго), чочколор, иттер, көгүчкөндөр жана тооктордун көп сандаган породалары белгилүү эле. Ч, Дарвин чыдамдуулук менен үй жаныбарларынын ар башка породаларын үйрөнүп, анализдеп, бардык бул көп түрдүүлүктү «адам өзү түздү» деген. Ал үй көгүчкөндөрүнүн породаларынын келип чыгышын изилдеп, алар канчалык айырмаланбасын, алардын абдан жалпы белгилери бар: оңой аргындашат, тукумдуу, аргындашуу менен жапайы аска көгүчкөндөрүнө тең калаарлык окшош түстөгү муун берет. Демек үй көгүчкөндөрүнүн бардык породалары бир түрдөн Жер ортолук деңизинин жээктериндеги жана андан түндүгүрөөк Англия жана Норвегияга чейинки тике аска тоолордо жашаган жапайы аска (сизый) көгүчкөндөрүнөн чыккан деген жыйынтыкка келген.

Анатомиялык – физиологиялык белгилери боюнча үй тоогунун бардык породалары Индия, Мадагаскар жана Зонд аралында жашаган жапайы түр банкив тоогунан, ири мүйүздүү малдардын породалары XVI

кылымда жок болгон бука – жапайы түрдөн, чочконун породалары жапайы кабандан келип чыккандыгын Ч. Дарвин далилдеген.

Үй коюнун түпкү теги жапайы кой муфлан өз мезгилинде Европанын түштүгүнө Алдыңкы Азияга кеңири тараган. Үй жылкысынын түпкү теги Түштүк орус талааларында жашаган жапайы ат тарпан XIX кылымдын башында кырылып жок болгон. Тарпан жана Пржевальск жылкысы бир тектен келип чыккан эки бутак.

2. Жаныбарларды колго үйрөтүүнүн райондору. Бүгүнкү зоологиялык жана Археологиялык изилдөөлөр негизинде жаныбарларды колго үйрөтүүнүн райондору маданий өсүмдүктөрдүн келип чыгуу борборлоруна дал келет.

- Индонезия – Кытайлык борбордо ири үйүрдү пайда кылбаган жаныбарлар: ит, чочко, тоок, өрдөк, каздар.

- Ортоңку Азиялык борбордо кой, Кичи Азияда – эчки колго үйрөтүлгөн. Ири мүйүздүү малдын түпкү теги тур – Евроазиянын бир катар областарында, азыркы үй атынын жылкысы Кара деңиздин талааларында, Америкалык борбордо лама, альпака, индейка колго үйрөтүлгөн.

3. Жаныбарлардын селекциясынын максаты жана багыты жаныбарлардын породаларын жакшыртуу жана жаңы породаларды чыгаруу. Жаратылышты коргоо проблемасы менен байланышкан жаныбарлардын селекциясы өлүп бара жаткан жаныбарлардын түрлөрүн жана санын толуктоо, алардын жашоо жөндөмдүүлүгүн калыбына келтирүү.

Жаныбарлардын породалары: сүттүүлүгү, тукумдуулугу, майлуулугу, эттүүлүгү, жүнүнүн жана терисинин сапаты, ооруга туруктуулугу жана азык тандабагандыгы менен аныкталат. Экстерьер – сырткы турпатын, кебете-кешпирин, дене түзүлүшүн, денеинин бөлүктөрүнүн катышын, чоңдугун түшүндүрөт. Организмдин бардык бөлүктөрү бири-бири менен функционалдык жана генетикалык жактан байланыштуу болгон бир бүтүн система. Тоюттандыруу жана сырткы чөйрөнүн шарттары ар кандай породага ар түрдүү таасир этет. М: Тоюттандыруудан эт багытындагы породанын салмагы өсөт, сүт багытындагынын сүттүүлүгү көбөйөт. Рационду жакшыртуу менен леггорн породасындагы тооктордун жумурткасы көбөйөт, салмагы өзгөрбөйт.

4. Жаныбарлардын селекциясындагы усулдардын өзгөчөлүгү кандай? Тандоо жана гибриддештирүү колдонулат. Жаныбарлардын селекциясынын татаалдыгы бул жаныбарлардын жалаң жыныстык жол менен көбөйгөндүгү, көпчүлүгүнүн тукумдуулугунун аздыгы жана өрчүшүнүн өтө жайлыгы, массалык тандоо үчүн жаныбарлардын санынын аздыгы болот. Адамга керектүү белгиси бар жаныбарларды массалык тандап алууга болбойт. Ошондуктан бир самецтен көп сандаган муун алууга мүмкүнчүлүк түзгөн жасалма уруктандыруу өтө кеңири колдонулат. Селекционерлердин милдети особдордун тукум куучулук сапатын баалоо жана көбөйтүү үчүн фенотип менен гана эмес, генотип боюнча жакшыларын тандоо. Мында генотип боюнча өндүргүчтөр жана алардын тукумдук сапаты бааланат. Селекцияда өндүргүчтөрдүн тукум куучу белгилерин учетко алуу үчүн атайын племенной – уруктук китептер жүргүзүлөт. Жаныбарлардын жаңы породасын алуу (М. Малдын 30-40 жыл.) өтө узакка созулат.

а) Жакындан туугандык аргындаштыруу – инбридинг кандайдыр бир баалуу белгиси бар генди гомозиготалык абалга өткөрүү үчүн колдонулат. Анда бир тууган особдорду бири-бири менен же ата-эне особдорун өзүнүн мууну менен аргындаштыруу жүргүзүлөт. Бирок инбридингде кандайдыр бир жагымсыз гендердин гомозиготалуулукка өтүшү мүмкүн. Бул жагымсыз мутация мурда гетерозиготалуу болуп, фенотипте көрүнгөн эмес эле. Мында чарбалык баалуу белгилер тукумда бекемделүү менен бирге жагымсыз белгилер да пайда болот. Гибриддердин сырткы чөйрөнүн факторлоруна жана илдеттерге туруктуулугу жоголуп, малдардын начарлашы депрессия деп аталат. Кийин жакын туугандарды аргындаштыруунун натыйжасында алынган башка линиялар менен аргындаштыруудан жагымсыз таасир кылуучу рецессивдик гендер, гетерозиготалык абалга өткөрүлөт, зыяндуу таасир төмөндөйт.

б) Үй жаныбарлардын алыстан аргындаштыруунун натыйжасында алынган тукум, тукумсуз болгону менен анын практика жүзүндө мааниси чоң. Бээ менен эшектен алынган аргын качыр ата-энесине караганда өтө чыдамдуу, эң эле күчтүү, узак жашайт, азык тандабайт б.а. гетерозис байкалат. Казакстанда уяң жүндүү койлорду тоодогу жапайы кой архар менен аргындаштыруудан (Я. Я. Лусис, Н.С. Батурин) архар меринос породасы алынды. Бул породанын жүнү сапаттуу, тоого жана суукка чыдамдуу, жыл боюу тоолуу жайыттарда багылат.

Эң маанилүү гетерозистик эффекти түр аралык жана тукум аралык: атты эшек, атты зебра, бир жана эки өркөчтүү төөлөрдү, уйду топоздун эркеги (ЯК), койду муфлан менен аргындаштыруудан алышкан. Гибрид-аргындар күчтүү, продукталуу чыдамдуу, бирок самецтери тукумсуз, самкалары кээде тукумдуу болушкан. Тукумсуздугунун себеби ата-эненин хромосомдор жыйнагы окшош эмес, ар түрдүү болгондуктан мейоздо коньюгацияланбайт, жыныс клеткалары бузулган болот.

Жаратылышты коргоодо жаныбарлардын селекциясынын мааниси зор. Бул өлүп жоголуп бара жаткан түрлөрдү сактоо, көбөйтүү, тиричилигин калыбына келтирүү. Бул боюнча заповедниктерде, питомниктерде чоң иш алып барылууда.. натыйжада антилоп, косуль, кабан, бобр, жапайы жылкынын түрлөрү сакталып калды.

Советтик окмуштуу академик М. Ф. Иванов Украиналык карапайым чочконун мегилжинин англиялык ак чочко менен аргындаштырып украиналык талаа ак чочкосун чыгарган. Породанын салмагы – оор, эти жогорку сапаттуу, талаа шартына чыдамдуу, климатка ылайыктуу, тукумчул болгон.

в) Полиплоидия жаратылыштагы жаныбарларда өтө аз. Б. П. Астауров тыт жибек көпөлөгүндө биринчи жолу полиплоидия алган. Анын геномунда эки ар башка түрдүү хромосомдор жыйнагы болгон.

VII. ЭВОЛЮЦИЯЛЫК ОКУУ

ЭВОЛЮЦИЯЛЫК ТҮШҮНҮКТҮН ӨРЧҮШҮ ЖАНА ЭВОЛЮЦИЯНЫН ДАЛИЛДЕРИ

«Я учился, потом совершил кругосветное путешествия а потом, снова учился, вот мои биография»
Ч. Дарвин

Органикалык дүйнөнүн миңдеген жылдарга созулган тарыхый өрчүү жана өнүгүү процессин эволюция дейбиз. Эволюциянын маңызы курчап турган чөйрөнүн ар түрдүү жана дайыма тынымсыз өзгөрүп туруучу шарттарына тирүү организмдердин тынымсыз ыңгайлануусу жана убакыттын өтүшү менен тирүү жандыктардын жөнөкөйүрөөк формаларынан татаалыраак формаларга тарыхый өрчүшү жана өнүгүшү менен бир түрдөн башка түрлөр пайда болуп, натыйжада тирүү формалардын таң калаарлык көп түрдүүлүгүнүн пайда болушу.

Эволюция деп - популяциянын генетикалык курамынын өзгөрүшү натыйжасында адаптациянын калыптанышы, тирүү формалардын түзүлүшүнүн прогрессивдүү татаалданышы менен жүрүүчү жандуу жаратылыштын кайталангыс өрчүшүн айтабыз.

Эволюциянын механизми – курчап турган чөйрөнүн жашоо шарттарына сырткы чөйрөгө тиричилик формаларынын жогорку ыңгайлануусун камсыз кылуу негизинде макромолекулалардын жана тирүү организмдердин өзүнө окшошторду пайда кылуу жаратуу процесси жана жер бетиндеги бардык тиричиликтин дискреттүүлүгү.

§ 38. Карл Линней жана Ж.Б.Ламарк. Биринчи эволюциялык окуу. Дарвинизмдин пайда болуу себептери.

Байыркы мезгилдерде кээ бир акылман ойчулдар «Бардык тирүү жандыктар жана адам жансыз материядан (Фалес, Анаксимандр, Анексимен, Гераклит, Эмпедокл, Демокрит, Аристотель ж.б.) пайда болгон» деген идеяны айтышкан. Бирок алар бул идеяны илимий практика жүзүндө далилдей алышпаган. Европада христиан чиркөөсү үстөмдүк кылгандан кийин, библиялык «Бардык тирүүлөр кудай тарабынан жаратылган жана өзгөрүүсүз бойдон калат» деген метафизикалык көз караш тарайт.

XVIII-кылымдын экинчи жарымында илимий билимдин өсүшү менен бирге жандуу жаратылыштын өзгөрбөстүгүнө күмөн саноо пайда болгон.

XIX-кылымдын ортосуна чейин эволюциялык идеялар табышмак жана далилденбеген гипотеза формасында болгон.

1. К.Линней (1707-1778) тирүү жандыктардын жаныбарлар жана өсүмдүктөрдүн сансыз көптөгөн ар түрдүүлүктөн ырааттуулукту таап, өсүмдүктөр жана жаныбарлардын классификациясын илимге киргизди. Бул өсүмдүктөр жана жаныбарлардын ар түрдүү түрлөрү ортосундагы өз-ара катыш, табигый байланыш жана бир түрдүн экинчисинен келип чыгышы жөнүндө түшүнүктү эволюция концепциясын пайда кылды.

К.Линней өсүмдүктөр жана жаныбарларды баяндап жазып, системага келтирген. Бир-эки белгисинин окшоштугу негизинде организмдерди түрлөргө, уруулларга жана класстарга бөлгөн. Өзүнөн мурдагылар сунуш кылган (Дж. Рей) латынча кош ат берүү уруу жана түрдү (үй ити, кызыл карагат) пайдаланган. Латынча кош ат берүү башка өлкөлөрдүн окумуштуулары үчүн да пайдалануу ылайыктуу. К.Линней ар бир түр өз алдынча жаратылган, ал өзгөрбөйт жана туруктуу, башка түрлөр менен туугандык байланышы жок, «кудайдын кудуретине байланыштуу» дегени менен өмүрүнүн акырында ал «аргындашуу жолу же чөйрөнүн өзгөрүшү, биринен экинчиси келип чыгышы мүмкүн» деген пикирге келген. Ал ботаникалык тилди өркүндөткөн.

2. Ж.Б.Ламарк (1744-1829) 1809-жылы «Зоологиянын философиясы» деген эмгегинде «Жаныбарлар жана өсүмдүктөр дайыма эле ушундай биз көргөндөй эмес. Мурдагы өткөн мезгилде алар башкача бир кыйла жөнөкөй болгон. Жер бетинде тиричилик табигый жол менен абдан жөнөкөй организмдер түрүндө пайда болуп, убакыттын өтүшү, курчап турган чөйрөнүн шарттарынын өзгөрүшү менен алар өзгөргөн, азыркы абалга чейин өркүндөгөн. Бир нече миңдеген жыл жаратылыш үчүн секундага барабар. Ошондуктан түрлөрдүн үстүнөн байкоонун аздыгынан – кыскалыгынан биз түрлөр туруктуу дейбиз, өзгөргөнүн байкабайбыз. Бирок бардык тирүү организмдер өзүнө окшобогон, бир кыйла жөнөкөй жана төмөнүрөөк түзүлүштөгүлөрдөн келип чыккан. Организмдердин тарыхый өрчүшү кокустук эмес, ал закон ченемдүү мүнөздө жана ал организмдердин жалпы деңгээлинен акырындык менен тынымсыз өркүндөө жана жогорулоо жагын көздөй багытта болот» деген идеяны айткан. Бул процессти Ламарк «градация» деп атайт. Анын кыймылдаткыч күчү «Жаратылыштын прогресске умтулуусу» алдын ала бардык организмдерге жараткан тарабынан киргизилген жана тиричилик процессинде өсүмдүктөр жана жаныбарларда болгон өзгөрүүлөр тукум куучулукта бекемделет жана муундан-муунга берилет деген.

Ж.Б.Ламарктын ою боюнча жаныбарлардын курчап турган чөйрөнүн шарттарына болгон ыңгайлануусу организмдердин көнүгүүсү жана машыгуусунан болот. Жирафтын мойнунун узундугу бийик бутактагы жалбыракка жетүү, кроттун көзүнүн редукциясы, кумурска жечүүнүн тилинин узундугу ж.б. ушундай зарылдыктарда органдардын машыгуусу же машыкпоосунан жана жашоо чөйресүнүн таасиринде жаныбарларда өзгөрүүлөрдүн тукумдан-тукумга берилип, тукум куучулук натыйжасында бекемделишинен болот. Ж.Б.Ламарк жер бетинде

тиричиликтин өрчүшүнүн абдан узак мезгилге созулгандыгын жана андагы убакыттын маанисин туура баалап, түрлөрдүн туруктуулугу жөнүндөгү идеяга түрлөрдүн өзгөргүчтүгүн карама-каршы коюп, эволюция жөнөкөйдөн татаалды карай тарыхый өрчүү болоорун жана андагы өзгөрүп туруучу чөйрөнүн шартынын ролун белгилеп, илимдин тили менен айтканда өсүмдүктөр жана жаныбарлар жаратылыштын табигый закондорунун күчү менен өрчүгөнүн б.а. органикалык дүйнөнүн эволюциясын көрсөтүүнү каалап, түрлөрдүн өзгөргүчтүгү жөнүндө айтып, биринчи эволюциялык теорияны түзүүчү болуп калды.

Ч.Дарвиндин эволюциялык идеясынын пайда болуу себептери.

1) Коомдук–экономикалык абал. Өнөр жайдын өнүгүшү жана өндүрүмдүү жогорку продукталуу өсүмдүктөр жана жаныбарлардын сортторун жана породаларын чыгарууда селекциянын өнүгүшү.

2) Тажрыйбага жана дүйнөнүн өнүгүшүн далилдөөгө негизденген эмпирикалык илимдин өнүгүшү. Булар салыштырмалуу анатомия, палеонтология, эмбриология жана биогеографиянын жетишкендиктери.

3) Ч.Дарвиндин «Бигль» кемесиндеги саякаты.

4) Ч.Дарвиндин биологиялык илимге кызыгуусу, изденүүсү, үйрөнүүсү.

5) Ошол мезгилдеги окумуштуулардын илимий эмгектери, ачылгалары, көз карашы, идеяларынын (Ч.Лайель, У.Юэлл, Р.Мальтус, А.Смит, Дж. Гершель, А.Кетле, О.Кант ж.б.) Ч.Дарвиндин окуусунун пайда болушуна таасири.

§ 39. Дарвинизмдин пайда болушу жана өрчүшү

1. Дарвинизмдин пайда болуу себептери. XIX-кылымдын ортосунда «чиркөөнүн» ааламды жана андагы жаратылышты кудай жараткан өсүмдүктөр жана жаныбарлардын түрлөрүнүн өзгөрбөстүгү жөнүндө далилдөөсүнө карама–каршы келген көп илимий фактылар чогулган.

Табият изилдөөчүлөр жер шарынын ар түрдүү областтарынан өсүмдүктөр жана жаныбарлардын көп сандаган ар түрдүү жаңы түрлөрүн алып келишип, баяндап, сүрөттөп жазышкан. Көп түрлөр түзүлүшү боюнча канчалык айырмаланбасын, алардын окшош белгилерин байкашкан.

1) Т.Шванн ж.б. окумуштуулар түзгөн «Клеткалык теория» (1839) жандуу дүйнөнүн клеткадан тураарын жана принципиалдуу бирдиктүүлүгүн далилдеди.

2) Эмбриологдор омурткалуу жаныбарлардын түйүлдүгүн изилдешип, өрчүүнүн окшоштугун жана канаттууларда тамак сиңирүү түтүгүнүн алдыңкы бөлүгүнөн бакалоор тешигин аныкташкан. Демек алардын түпкү тегинин суу чөйрөсүндө жашагандардан келип чыкканын далилдейт.

3) Геолог Ч.Лайель (1797-1845) жаратылыш күчтөрүнүн таасиринде жер бети акырындык менен өзгөргөнүн жана жер бетине мурда таасир эткен күчтөр азыр да таасир этип, өзгөртөөрүн аныктады.

4) Жакынкы мезгилде пайда болгон вулкандык аралдардан Дарвин материктик түрлөргө окшош тамактын ар түрдүү түрлөрүнө: катуу, урук, курт-кумурскалар, гүлдүү өсүмдүктөрдүн нектарына ылайыкташкан мукурлардын (вьюрк) жакын түрлөрүн аныктаган. Кудай мындай вулкандык аралдарга жаныбарлардын өзгөчө түрлөрүн жасашы мүмкүн эмес. Аралга канаттуулар башка материктен келген жана жашоонун жаңы шарттарына ыңгайлануусунун натыйжасында өзгөрүп кеткен.

5) Анатомиялык изилдөөлөр омурткалуулардын түзүлүш планы бирдей экенин жана алардын казылып алынган жаныбарлардын кээ бирлери менен окшоштугун далилдеди. Бул бир мезгилде өлгөн жаныбарлар менен азыркы формалардын ортосундагы туугандык жөнүндөгү ойду пайда кылды.

Ушундай фактылар Ч.Дарвинди түрлөрдүн өзгөргүчтүгү жөнүндөгү идеяга алып келди жана эволюциялык процесстин механизмин изилдөөгө мажбурлады.

6) Жаратылышта жүрүүчү процесстердин модели катары Ч.Дарвинге Англиядагы айыл чарбасынын практикасы-селекционерлердин иши кызмат кылды. Селекционерлер каалаган белгиси бар жана ал белгилер көбүрөөк билинген көп сандаган особдорду тандап алып, аларды көбөйтүп, тез эле өсүмдүктөрдүн жаңы сортторун же жаныбарлардын жаңы породаларын чыгарышкан. Керектүү белгилер муундан-муунга өтүү менен бекемделген. Алынган муунда кайрадан тандоо жүргүзүшкөн. Мындай тандоо жасалма тандоо деп аталат. «Ушуга окшогон тандоо жаратылышта болобу?» деген ой пайда болот.

2. Ч.Дарвиндин эволюциялык окуусу

1) Ч.Дарвиндин эң улуу ачылышы табигый тандоо же көбүрөөк ыңгайлангандардын жашап кетиши. Өзгөргүчтүк, жашоо үчүн күрөш жана жашаган чөйрөсүнө ыңгайлануу фактылары мурда эле белгилүү болгон. Бирок аларда түр жөнүндө проблеманы чечүүнүн ачкычы бар экенин эч ким байкаган эмес. Дарвин менен Уоллес бул ачкычты тапты.

а) Жеке жаныбарлар жана өсүмдүктөрдө анчалык маанигө ээ болбогон, билинбеген өзгөчөлүк пайда болот. Аны өнүктүрүү үчүн адамга керектүү белгиси бар организмдерди селекционерлер тандап алган. Жасалма тандоонун натыйжасында бул белгилер муундан-муунга өткөн сайын көбүрөөк билине баштайт. Селекцияда жаныбарларды колго үйрөтүү жана жасалма тандоо натыйжасында өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын өзгөрүшү түрлөрдүн өзгөргүчтүгүнө түздөн-түз далил боло алат. Жаратылышта бир түрдүн жеке особдору ортосунда белгисиз, туруксуз жекече өзгөрүүлөр түрчөлөр ортосунда көбүрөөк туруктуу айырманы пайда кылат. Андан ары ар түрдүү түрлөр ортосундагы белгилүү тукум куучу айырмага айланат. Маанисиз, белгисиз жекече айырмалар организмдерге ыңгайлануу үчүн зарыл

болгон, ошондой эле түрлөр ортосундагы айырмага алып келген өзгөрүүлөрдү калыптандырат. Тукум куучулук жана өзгөргүчтүк организмдердин чыныгы зарылдык жана мүмкүнчүлүк касиети. Бирок, ар бир түрдүн жаратылышта геометриялык прогрессия менен көбөйүшү, анын потенциалдык мүмкүнчүлүгү б.а. чындыгында түр жаратылышта өзүнүн санын муундан-муунга интенсивдүү көбөйтө алуу жөндөмүн көрсөтөт. М: бир сельд балыгы 40 миң, осетр 2 млн., бака 10 миңге чейин икра таштайт. Бир апийим өсүмдүгү 30 миң урук берет. Ошондой болсо да, чоң организмдердин саны салыштырмалуу туруктуу бойдон калат. Демек, жарык дүйнөгө келген организмдердин көп бөлүгү чоң организмге чейин жетилип, муун калтырбастан өлүп жок болушат. Өлүмдүн себеби эмне? Көбөйүүнүн мындай геометриялык прогрессиясы менен жаратылыш ресурсунун: аянт жана азыктын жетишпегендиги ортосунда карама-каршылык келип чыгат. Өзүнүн жана башка түрдүн өкүлдөрү менен азыктын жана жашоо аянтынын жетишпегендигинен, душмандарынан жана чөйрөнүн жагымсыз шарттарынан конкуренцияда өлүмгө учурайт. Баары толук жетилиш үчүн шарт туура келбейт. Көбөйүүнүн интенсивдүүлүгү менен жашоо үчүн ресурстун (аянт, азык) чектелгендиги, бул карама-каршылыкты жоюу механизми жашоо үчүн күрөш болот.

Ч.Дарвин эң негизги ачылышка «Жаратылыштагы табигый (селекциядагы жасалма) тандоого, ага ылайык жашаган шарттарына көбүрөөк ыңгайланган ушул түрлөрдүн особдору жашап кетет жана тукум калтырат» дегенге келди. Ч.Дарвин бир түрдүн организмдеринин өз-ара мамилесинин (түр ичиндеги конкуренция), ар башка түрлөрдүн организмдеринин ортосундагы жана сырткы чөйрөнүн жансыз факторлору менен өз-ара карым-катнашынын жыйындысын жашоо үчүн күрөш деп түшүнгөн. Дарвиндин ою боюнча, табигый тандоо жашоо үчүн күрөштүн жана организмдердин тукум куучу өзгөргүчтүгүнүн сөзсүз болуучу натыйжасы. Табигый тандоо процессинде организмдер жашоо шартына ыңгайланат. Ыңгайлануунун өркүндөшү бара-бара алардын түзүлүш деңгээлинин татаалданышына жана жогорулашына б.а. эволюциялык прогресске алып келет. Бирок табигый тандоо эгер ушул түр үчүн кандайдыр бир себептер менен өркүндөө-татаалдануу пайдасыз болсо, тандоо аны жөндөөгө, эволюцияны сөзсүз эле организмдерди жалпы өркүндөө жолуна багыт алып келүүчү, өбөлгө-негиз боло албайт. Дарвиндин жөнөкөй тиричилик шарттары үчүн түзүлүштүн жогорку деңгээли зыяндуу экенин көрсөттү. Ошондуктан жер бетинде дайыма бир мезгилде татаал жогорку түзүлүштөгү түрлөр менен жогорку, жөнөкөй түзүлүштү сактаган формалар бир мезгилде жашайт. Жашоо үчүн күрөштө башкалар менен конкуренцияда жашоо үчүн башкаларга салыштырганда ошол чөйрөдө жана шартта бир кыйла пайдалуу белгилери жана касиеттери бар особдор жеңип чыгып, жашайт, муун калтырат б.а. жаратылышта бир особдордун өлүмүнө жана экинчилеринин басымдуу көбөйүшүнө алып келүүчү процесс-табигый тандоо же көбүрөөк ыңгайлангандардын жашап кетүүсү жүрөт. Сырткы

чөйрөнүн шарттарынын өзгөрүшү менен азыркыга салыштырмалуу кандайдыр бир белгилер жашап кетүү үчүн пайдалуу болот. Мында тандоонун басымынын багыты өзгөрүп, түрлөрдүн генетикалык структурасы кайрадан түзүлүп, көбөйүүнүн натыйжасында жаңы белгилер кеңири таралып, муундан-муунга өтүп бекемделип, жаңы түрлөрдүн пайда болушуна алып келет. Чындыгында түрлөр сырткы чөйрөнүн шарттарына ыңгайлануу процессинде өзгөрөт. Түрлөрдүн өзгөрүшүнүн кыймылдаткыч күчү табигый тандоо болот. Тандоо үчүн материал пайдалуу тукум куучу өзгөргүчтүк болот. Жаңы түрлөрдүн пайда болушунда белгилердин ажыралуусу жүрөт. Табигый тандоо натыйжасында түрдүн алгачкы формасынан айырмаланган белгилери бар жана чөйрөнүн так шартына ыңгайланган формалар пайда болот. Убакыттын өтүшү менен алгачкы аз айырмадан көбүрөөк айырмаланган формалардын ажыралышына алып келет. Натыйжада, аларда көп белгилер боюнча айырма пайда болот. Көп сандаган айырма жыйналып жаңы түрлөрдү пайда кылат.

2) Ч.Дарвиндин эволюциялык теориясынын негизги жоболору

а) Ар бир түр чексиз көбөйүүгө жөндөмдүү.

б)Тиричилик ресурстарынын чектелгендиги чексиз көбөйүүнүн потенциалдык мүмкүнчүлүгүн ишке ашырууга тоскоол болот. Особдордун көп бөлүгү жашоо үчүн күрөштө өлөт жана муун калтырбайт.

в) Жашоо үчүн күрөштө өлүү же жашап кетүү тандоо мүнөзүндө болот. Бир эле түрдүн организмдери бири-биринен белгилердин жыйындысы боюнча айырмаланат. Жаратылышта ушул шарт үчүн бир кыйла ылайыктуу белгилердин жыйындысын алып жүргөн, особдор басымдуураак жашап, тукум калтырат. Көбүрөөк ыңгайлангандардын жашап кетүү жана тукум калтыруусун Ч.Дарвин «табигый тандоо» деген.

г) Ар түрдүү шарттарда жүрүүчү табигый тандоо таасиринде бир эле түрдүн особдорунун топтору муундан-муунга ар түрдүү ыңгайлануучу белгилерди жыйнайт. Ушунчалык айырма жаңы түрлөрдүн пайда болушуна алып келет. (Белгилердин ажыралуу принциби). Ч.Дарвин менен байланышсыз эле ушундай идеяга англиялык зоолог А.Уоллес да келген.

«Көп сандаган ар түрдүү өсүмдүктөр менен калың капталган жээк, бутактарында куштар сайрайт, курт-кумурскалар учуп жүрөт, курттар нымдуу топуракта сойлойт, ушуларды көрүп абдан таң каласың. Булар бири-биринен канчалык айырмаланбасын, баары эң жакшы түзүлгөн формалар жана бири-биринен татаал, бири-бирине көз каранды болбосун алар азыр да биздин айланабызда таасир эткен закон негизинде түзүлгөн. Бул закон эң кеңири мааниде өсүү, өрчүү жана өзүнө окшошту пайда кылуу. Тукум куучулук өзүнө окшошту пайда кылудан келип чыгат. Өрчүү жана көбөйүү процесси өтө чоң, ал жашоо үчүн күрөшкө алып келет жана анын натыйжасында белгилердин ажырашына жана азыраак өркүндөтүлгөн формалардын өлүмүнө алып келүүчү

3) Ч.Дарвиндин эволюциялык окуусунун логикалык ырааттуулугу.

Таб. 22

Постулаттар

Тукум куучулук	→	Жашоо үчүн күрөш	→ Табигый тандоо → Эволюция	Организмдердин жашоо чөйрөсүнө ыңгайланышы
Өзгөргүчтүк	→			Органикалык дүйнөнүн көп түрдүүлүгү
Көбөйүүнүн Интенсивдүүлүгү	→			Жогорку жана төмөнкү түзүлүштөгү формалардын бирге жашашы
Тиричилик ресурсунун Чектелгендиги	→			Организмдердин түзүлүш деңгээлинин жогорулашы жана татаалданышы

табигый тандоо. Демек, жаратылыштагы уруштан-согуштан ачкачылык жана өлүмдөн түздөн-түз жогорку натыйжа кандай акыл элестетүүгө жөндөмдүү болгон жогорку жаныбарлар пайда болот» деген Ч.Дарвин.

«Чындыгында Дарвин, мен азыр ишенип айта аламын, ал өтө алдыга кеткен, буга чейин эч качан жаратылыштагы тарыхый өрчүүнү мынчалык ишенимдүү, ушунчалык ийгилик менен эч ким далилдей албаган» деген Ф.Энгельс. (Ф.Энгельс, К.Маркс 11-12/XII. 1859г. К.М., Ф.Э. т. 29. 424 с).» Ч.Дарвиндин иши мен үчүн абдан баалуу, ал таптардын тарыхый күрөшүн түшүндүрүүдө табигый илимий негиз болот» (К.Маркс, Ф.Лассалью 16/I 1861 б. 30-473-475 с) деген К.Маркс. Ч.Дарвиндин «Табигый тандалуу» теориясында түрлөрдүн келип чыгышы абдан курч карама-каршылыкты пайда кылды. Теориянын ийгилигинин бир себеби Дарвиндин китебинин өзүнүн татыктуулугу. Ал законду гана ачкан эмес, бул законду кубулуштардын ар түрдүү алкагында көрүнүшүн көрсөттү.1859-жылы Ч.Дарвиндин «Табигый тандалуу жолу менен түрлөрдүн келип чыгышы же жашоо үчүн күрөштө жагымдуу породалардын сакталышы» деген китеби чыгып, буга чейин бир да китеп профессионалдар жана профессионал эместер ортосунда мынчалык карама-каршылыктуу, кызуу кандуу талкууга учураган эмес. Мындай ар түрдүү өтө курчталаш-тартыштар басыла электе эле 1871-жылы Ч.Дарвин «Адамдын келип чыгышы жана жыныстык тандоо» деген китеби чыгып, мындагы «Адам маймыл сымал тектен келип чыккан» деген идея кызыган дискуссиянын талаш-тартыштын жалынына «май куйгандай» болду. Бүгүн 150 жылдан кийин биологиялык илим Ч.Дарвиндин багыты боюнча жүрүүдө.

4) Ч.Дарвиндин илимий эмгектери.

а) 1859-жылы 24-ноябрда «Табигый тандалуу жолу менен түрлөрдүн келип чыгышы» (1250 экземпляр) аттуу китеби Ч.Дарвиндин тирүүсүндө

алты жолу басылып чыккан жана бүт европалык тилдерге (орус тилине да) которулган.

б) «Кишинин келип чыгышы жана жыныстык тандоо».

в) «Үй жаныбарлары менен маданий өсүмдүктөрдүн өзгөрүшү».

г) «Адамдын жана жаныбарлардын эмоциясынын көрүнүшү».

§ 40. Эволюциянын далилдери

Азыркы анатомия, эмбриология, систематика, биогеография, палеонтология, биохимия, генетика ж.б. илимдердеги абдан көп маалыматтар эволюция процессин – Ч.Дарвиндин эволюциялык окуусун далилдейт.

1. Органикалык дүйнөнүн келип чыгышынын бирдиктүүлүгүнүн далилдери. Бардык организмдердин: вирустар, бактериялар, өсүмдүктөр, жаныбарлар же козу-карындардын химиялык элементардык жана заттык курамы өтө жакын жана окшош. Булардын тиричилигинде эң негизги ролду ойногон белоктор жана нуклеин кислоталары дайыма бирдей окшош компоненттерден (аминокислоталар, нуклеотиддерден) түзүлгөн. Бул биологиялык молекулалардын түзүлүшү жана кызматы да окшош. Алардын коддолуусу, белоктун жана нуклеин кислотасынын биосинтези бардык тирүүлөр үчүн бирдей. Көпчүлүк организмдерде энергияны жыйноочу молекула катары АТФ, канттын ажыралуу механизми жана клетканын негизги энергетикалык цикли да окшош. Көпчүлүк организмдердин түзүлүш бирдиги клетка, анын кызматы жана түзүлүшү, клетканын бөлүнүшү митоз жана мейоздору да бирдей. Бул маалыматтар организмдердин келип чыгуу жолунун жалпылыгын бир тектен чыккандыгын көрсөтөт.

2. Эволюциянын морфологиялык далили. Организмдердин сырткы чөйрөгө түзүлүшүнүн жана ыңгайлануларынын жеке өзгөчөлүктөрүнүн бардык ар түрдүүлүгү жашоо чөйрөнүн конкреттүү шарттары менен аныкталат. Жаңы формалардын пайда болушу ар дайым жашоонун жергиликтүү географиялык жана экологиялык шарттарына ыңгайлануу менен байланышкан.

а) Сүт эмүүчүлөр классы жашаган жеринин өзгөчөлүгү жана тамактын түрүнө жараша көп сандаган отряддарга (курт-кумурска жечүлөр, колу канаттар, жырткычтар, туяктуулар, кит сымалдар, кемирүүчүлөр ж.б.) бөлүнгөн. Ушул отряддардын ар бири өзгөчө атайын морфологиялык белгилерге ээ болгон (формалары: тез чуркоочу, көчүп жүрүүчү, сойлоочу, казуучу, сезүүчү ж.б.) подотряддарга жана семействолорго бөлүнөт. Алар андан ары жашоо образы, тамактануу обьектиси жана башка белгилери боюнча айырмаланган тукум (род) жана түрлөргө ажырайт. Бул процесс жаратылышта белгилердин билинбеген ажыроосунан башталып, бара-бара тереңдеп, муундан-муунга өтүү менен бекемделип, белгилери бири-биринен кескин ажыраган особдордун тобун пайда кылат. Мындай процесс дивергенция

деп аталат. Түр гана эмес тукум, уруу, отряд да дивергенцияланат. Популяция ичиндеги жекече тандоо группалык тандоо негизинде жаткан табигый тандоонун аракетинин натыйжасында түрлөр (тукум, уруу ж.б.) сакталат же өлүп жок болот. Бир катар омурткалуулардын кол-бутунун түзүлүш (кит, крот, жарганат, адам, крокодил, канаттуунун канаты) планы бирдей, келип чыгышы жалпы жана бирдей эмбрионалдык башталмадан окшош мүнөздө өрчүгөнүнө карабай жашоо шарты жана тиричилик өткөргөнүнө жараша ар түрдүү кызматты (секирүүчү, сүзүүчү, казуучу, жөрмөлөөчү, кармоочу, сойлоочу) аткарат. Келип чыгышы жалпы, түзүлүшү окшош бирок аткарган кызматы ар башка болгон органдар гомологиялык деп аталат. Кол-буттун скелетиндеги кээ бир сөөктөр жок болушу мүмкүн, башкалары биригип кеткен, сөөктөрдүн салыштырмалуу чоңдугу өзгөргөн, бирок алар гомологиялуу. Өсүмдүктөрдө гомологиялык органдарга буурчактын мурутчасы, бөрү карагаттын ийнеси, кактустун илмеги кирет. Булар түр өзгөргөн жалбырак.

б) Ар түрдүү систематикалык топторго кирген жаныбарлар көбүрөөк чөйрөнүн бирдей шарттарында жашаса, чөйрөнүн бул же тигил факторлору бирдей таасир этсе, органдар бирдей кызмат аткарса жана ошону менен чектелсе, алар окшош түзүлүшкө ээ болот. Чөйрөнүн шартына түздөн-түз ылайык келген органдар-белгилер гана окшошот. Систематикалык топтордо бири-биринен алыс турган жаныбарлар группасында органдардын түзүлүшүнүн мындай окшоштугу конвергенция деп аталат. М: абада жашоочу организмдерде учуу үчүн канат болот. Бирок канаттуунун жана жарганаттын канаттары өзгөрүлгөн алдыңкы кол, көпөлөктүн канаты денеинин керегесинин өсүндүсү. Деңизде жашаган деңиз рептилиялары жана сүт эмүүчүлөрдүн (ихтиозавр, плезиозавр, калак буттуулар ж.б.) калак буттары окшош, сүзүү кызматын аткарат.

Түзүлүшү жана келип чыгышы ар түрдүү болгон, бирок бирдей окшош кызматты аткарган органдар аналогиялык деп аталат. Конвергенттикке мүнак буттуулар жана омурткалуулардын мейкиндикке багыт жасоо, азыкты кармап алуу органдарынын денесинин алдыңкы бөлүгүндө жайланышы, денесинде сууну сактап калуу менен (нымды сарп кылууну үнөмдөө) кургактыкты өздөштүрүүгө ыңгайлануусу – суу өтпөгөн тыгыз катмар (хитин, мүйүз, кабырчык) сырткы дене жабуусу мисал боло алат.

в) Кээ бир органдар чоң жаныбарларда кызмат аткарбай, алар үчүн ашыкча болуп калдык формасында сакталса – рудиментардык (рудимент) органдар деп аталат. Рудиментардык көз жер алдында жашоочу жаныбарларда кездешет. Киттин алдыңкы буттары денеинин ичинде жашырынган, рудимент – алардын жер бетинде жашаган тектен келип чыкканын далилдейт. Адамда рудиментардык органдар кулак калканын кыймылдатуучу булчуңдар, үчүнчү кабак, сокур ичеги ж.б.). Рудименттер жана гомологиялык органдар келип чыгуунун жалпылыгын көрсөтөт.

3. Эмбриологиялык далилдер. Көп окумуштуулар жаныбарлардын эмбриологиялык өрчүшүнүн алгачкы стадиялары (клетка)зиготанын

бөлүнүшүнөн башталышы, бластула (колониалдык организм), гаструла (гидра, медуза) алгачкы стадиялары окшош экенин аныкташты. Балык, кескелдирик, коен, адамдын түйүлдүктөрүнүн өрчүшүнүн ыраатуулугунда денесинин формалары, куйруктарынын болушу, колбуттарынын, кулкунунун эки жагында бакалоор баштыкчасынын болушу, хорда, андан кийин кемирчек, омурткалардан турган омуртка тутуму, кан жүрүүнүн бир айлануусунан турган кан тамыр (балык сыяктуу) системасы, бөйрөктөрү да окшош. Эмбрионалдык өрчүүдө бара-бара түйүлдүктөр ортосундагы окшоштуктар азая берет, белгилери ажырап алдын класстын кийин түркүм, уруу акырында түрдү мүнөздөөчү белгилер пайда болот. Бул фактылар хордалуу жаныбарлардын эволюциянын жүрүшүндө көптөгөн бутактарга бөлүнүп кеткен бир сөңгөктөн келип чыккандыгын далилдейт. Мындай эмбрионалдык стадиялар бардык тирүү организмдердин келип чыгышынын бирдиктүүлүгүн далилдейт.

XIX - кылымдын экинчи жарымында немец окумуштуулары Ф.Мюллер жана Э.Геккель биогенетикалык законду ачышты. Ар бир особ өзүнүн жекече өрчүшүндө (онтогенезде) өзүнүн түрүнүн өрчүшүнүн тарыхын (филогенезди) кыскартылган жана тыгыздалган формада кайталайт. М: хорда бакалар жана курбакалардагы көнөк баш - куйруктуу, курт-кумурскалардын личинкалары - курт сыяктуу түпкү тектин кайталанышы болот.

4. Эволюциянын палеонтологиялык далили. Органикалык дүйнөнүн келип чыгышынын бирдиктүүлүгүн далилдөөдө бир нече ири систематикалык бирдиктердин белгилерин өзүндө бириктирген аралык формалар өзгөчө маанилүү. Алгачкы геологиялык эпохаларда жашаган организмдер бир нече систематикалык топтун өрчүшүнө башталма берген. М: Бир клеткалуу организм жашыл эвглена бир эле мезгилде кадимки өсүмдүктөр (хлоропласт, фотосинтез) жана эң жөнөкөйлүүлөр (шапалакча, жарыкты сезүүчү көзчө, ооз тешиги) үчүн мүнөздүү белгилерди бир мезгилде алып жүрөт.

А.О.Ковалевский кадимки эркин сүзүп жүрүүчү личинкадан өрчүгөн асцидия биринчиден омурткасыз, экинчиден хорданын болушу омурткалуу жаныбар ланцетникке окшош экенин далилдеп, омурткасыздар менен омурткалуулардын ортосун байланыштыруучу аралык звенону тапты. Систематиктер ушундай изилдөөлөрдөн кийин асцидия кирген бүт жаныбарлар тобун омурткалуу жаныбарларга кошуп, бул типке хордалуулар деп ат беришти.

Жумуртка коюучулар (ехидна, өрдөк тумшук) өзүнүн түзүлүшүнүн бир катар өзгөчөлүктөрү боюнча рептилиялар менен сүт эмүүчүлөрдүн аралык – өтмө формасы. Ушундай аралык өтмө формалар жаныбарлардын ар түрдүү класстары ортосундагы байланышты күчөтүп, алардын келип чыгышынын жалпылыгын көрсөтөт.

Палеонтология – казып алынган жаныбарлардын жана өсүмдүктөрдүн калдыктары жөнүндөгү илим.

Хордалуулардын өрчүшү этап боюнча алдын төмөнкү хордалуулар кийин убакыттын өтүшү менен белгилүү ырааттуулукта алдын балыктар, амфибиялар, рептилиялар пайда болот. Өрчүүнүн кийинки этаптарында убакыттын өтүшү менен рептилиялар сүт эмүүчүлөр жана канаттууларга башталма берген. Эволюциялык өрчүүнүн алдында рептилиялар гүлдөп-өрчүгөнү менен, сүт эмүүчүлөр анча чоң эмес, түрлөрү аз болгон. Кийин сүт эмүүчүлөр жана канаттуулардын түрлөрүнүн саны көбөйүп, жер бетинде үстөмдүк кыла баштаган. Демек, палеонтологиялык маалыматтар жаныбарлар менен өсүмдүктөрдүн формаларынын мезгили боюнча алмашуусун жана эволюциялык кайра түзүлүүнүн себептерин көрсөтөт. М: жылкылардын түпкү теги мындан 60-70 млн. жыл мурда токойлордо жашаган беш бармактуу, ар түрдүү азык менен тамактануучу майда жаныбарлар тегинен келип чыккан. Жер бетинде климаттын өзгөрүшү менен токойлор кыскарып, чөлдөрдүн аянты көбөйө баштайт. Натыйжада жылкынын түпкү теги жашоонун жаңы чөйрөсүн чөлдөрдү өздөштүрүүгө, жырткычтардан коргонуу жана жакшы оттуу талааларды узак аралыктан издөө үчүн жүгүрүү омуртка тутумунун бекемделиши менен кол-буттарын беш бармактан бир бармакка чейин санын кыскартууга, кол-бутунун өзгөрүшү менен бирге бүт организмдин: денесинин чоңоюшу, баш сөөгүнүн формасынын өзгөрүшүнө жана тиштин түзүлүшүнүн татаалданышы чөп жечү сүт эмүүчүлөргө мүнөздүү болгон өзгөчө тамак сиңирүү системасынын пайда болушуна алып келди. Сырткы чөйрөнүн өзгөрүшү менен жашоо үчүн күрөш жана табигый тандоонун таасиринде майда беш бармактуу ар түрдүү азыкты пайдалануучу жаныбар акырындык менен ири чөп жечүү бир бармактуу жаныбар жылкыга айланган. Палеонтологдор жердин эң астыңкы жана байыркы кабаттарынан омурткасыздардын типтеринин, андан кийинкилерден хордалуулар жана бир кыйла жаш геологиялык кабаттан азыркы жаныбарлар жана өсүмдүктөрдүн түрлөрүнө окшош калдыктарды табышкан. Түндүк Двинанын жээгинен жырткыч тиштүү рептилиянын калдыгы, чоңдугу өрдөктөй болгон археоптерикстин калдыгы рептилия менен сүт эмүүчүлөргө канаттууларга окшош белгилерди алып жүргөн. Ушундай өтмө аралык формалар жана филогенетикалык катарлар ар кандай систематикалык топтордун ортосундагы бири-бирине өтүүчү байланыштарды көрсөтөт. Филогенетикалык катарлар бул бирин-бири ырааттуу алмаштыруучу түрлөрдүн катарларын аныктайт. М: жылкынын эволюциясы эогиппус – меригиппус – гиппарион – азыркы жылкы неогенде жашаган төрт манжалуу түлкүдөй болгон жаныбардан өрчүгөн.

Ар кайсы геологиялык дооорлордогу жердин кабаттарынан казылып алынган калдыктарды салыштыруу менен убакыт өткөн сайын органикалык дүйнөнүн өзгөргөндүгү жөнүндө ишенимдүү маалымат жыйналат.

5. Эволюциянын биогеографиялык далилдери. Биогеография өсүмдүктөр жана жаныбарлардын байыркы жана азыркы мезгилдеги жер бетинде таралуу закон ченемдүүлүктөрүн үйрөтөт. Өсүмдүктөрдүн жана

жаныбарлардын жер планетасында таралышы аларда болгон жана болуп жаткан эволюциялык өзгөрүүлөрдү эң ишенимдүү далилдейт.

А.Уоллес жер планетасын алты биогеографиялык областка бөлгөн жана андагы өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсүн салыштырган. Палеоарктикалык жана неоарктикалык зонаны мурда кургактык көпүрө Беринг мойногу бириктирип тургандыктан фауна жана флоранын окшоштуктары өтө көп. Неоарктикалык жана неотропикалык областтарда тескерисинче жалпы белгилер өтө аз. Демек, Түштүк Америка бир нече миллиондогон жыл мурда ажыраган. Австралия Түштүк Азиядан жогорку сүт эмүүчүлөр пайда болгонго чейин ажырагандыктан, жаныбарлар дүйнөсү өтө өзгөчө жана кызыктуу.

а) Материктик аралдардын фауна жана флорасы материктин курамына окшош жана жакын болот. Арал канчалык байыркы болсо, суу-тосмо ошончолук чоң болуп, айырма көп болот. Британия аралдары Европадан жакында гана ажырагандыктан, фаунасы өтө окшош. Мадагаскар байыртан ажырагандыктан Африка үчүн мүнөздүү болгон ири туяктуулар: өгүздөр, антилопа, носорог, зебралар жана ири жырткычтар: арстан, леопард, гиендер жок, бирок башка жерге салыштырганда приматтардан лемурлар көп кездешет.

б) Океандык аралдардын фаунасы такыр башка, түрдүк курамы өтө аз, жердик сүт эмүүчүлөр амфибиялар жок, алар алыс суу-тосмону басып өтө албайт. Бул аралдардын фаунасы кокусунан келип калган канаттуулар, рептилиялар, курт-кумурскалардын түрлөрүнөн турат. Булардын көбөйүшү үчүн кеңири мүмкүнчүлүк бар. М: Галапагосс аралында канаттуулардын 108 түрүнөн 82 си (эндемичны) башка жерде кездешпейт; рептилиялардын 8 түрү ушул арал үчүн мүнөздүү. Демек, жер бетинде тирүү организмдердин таралуу өзгөчөлүгү жердин тарыхый өрчүү жана тиричиликтин эволюция процессин чагылдырат.

§ 41. Түр. Түрдүн критерийлери. Популяция.

Түр жөнүндө идеянын пайда болуу тарыхы.

а) Диний жана метафизикалык көз караштар. Жерди жана бүт тирүү организмдерди кудай жараткан. Ал кандай жаратса, ошондой туруктуу. Бул метафизикалык (гр. «мета»-үстүндө, «физис»-табият) көз караш деп аталат.

б) XVII-кылымга чейин Аристотелдин «Окшош особдордун жыйындысы түр (вид лат. Species – взгляд, образ) деген көз карашка негизденген.

в) К.Линней (1707-1778) организмдерди эки белгиси боюнча түрлөргө, уруулага, класстарга классификациялаган.

г) Ж.Б.Ламарк (1744-1829) түрлөрдүн өзгөргүчтүгү жөнүндө пикирди айтып, биринчи эволюциялык теорияны түзүүчү болуп калды.

д) Ч.Дарвин (1809-1882) "Түрлөрдүн келип чыгышы" деген эмгегинде тукум куучу өзгөргүчтүк, жашоо үчүн күрөш жана жашаган чөйрөгө ыңгайлануу факторлорунан түрдүн келип чыгышы жөнүндө ачкычты

тапты. Ч.Дарвин түрлөрдүн келип чыгышын илимий фактылар менен далилдеди.

2. Түрдүн критерийлери. Түрдүн реалдуулугун далилдөөчү жана бир түрдү башка түрлөрдөн айырмалоочу белгилердин жыйындысы түрдүн критерийи деп аталат.

Морфологиялык критерий организмдин сырткы белгилеринин: дене түзүлүшү, бөлүктөрү, жайланышуу ырааттуулугу, формасы, көрүнүшү, чоңдугу, түсү ж.б. белгилеринин жыйындысы. Бирок кээ бир түрлөр сырткы белгилери боюнча окшош, эч айырмасы жок, бирок алар табиятта эч качан бири-бири менен аргындашпайт. Б.а. бири-биринен кескин обочолонгон. Булар кош түр деп аталат.

Эколого-географиялык критерий - ар бир түр белгилүү бир географиялык зонаныээлеп, өзүнүн жашаган жери, территориясы жана аймагы болот.

Генетикалык критерий - белгилүү бир түргө мүнөздүү болгон хромосомдор жана гендердин жыйындысы, саны, формасы, түзүлүшүнүн өзгөчөлүгү, өлчөмү ж.б.

Физиологиялык критерий – особдордун тиричилик процесстеринин жана көбөйүшүнүн окшоштугу, бир түрдөн экинчи түрдү бөлүп турган репродуктивдик обочолонуу. Мында бир түрдүн особдору башка түрдүн особдору менен аргындашууга тоскоол болуучу механизмдер иштелип чыккан. Анын натыйжасында сырттан башка гендердин агымы келбейт. Бул ар түрдүү жолдор менен ишке ашат. Жакын түрлөрдүн көбөйүү мезгили жана орду-жери, жупташуу жана жүрүш-туруш ритуалдары, жыныс аппараттары дал келбейт. Эгер кокусунан аргындашуу жүрсө башка түрдүн эркегинин (самец) сперматозоиди ургаачынын (самка) жумуртка клеткасын уруктандыра албайт же эне организм гаметаларды, зиготаны эмбрионду же пайда болгон муунду өлүмгө алып келүүчү бир катар обочолонуу механизмдери иштелип чыгат. Эгер уруктанып калса, төрөлүү мезгили дал келбейт же түйүлдүк өтө чоң болуп, төрөлгөндө да энени өлүмгө алып келет. Кокустан жаңы муун пайда болсо, ал тукум калтыра албайт. М: качыр – ат менен эшектен алынган аргын, жашоого жөндөмдүү, бирок тукумсуз. Себеби мейоз процесси бузулган, гомологиялык эмес хромосомдор коньюгацияланбайт. Мындай механизмдер түрлөр ортосундагы гендердин алмашуусун тосуп, генетикалык обочолонууну пайда кылат. Жандуу жаратылыштын түзүлүшүнүн белгилүү этабы катары түр реалдуу жашоочу, генетикалык жактан бөлүнбөгөн, өзүнчө бүтүн болгон органикалык дүйнөнүн бөлүгү. Түр генетикалык бирдиктүү система.

Түр деген эмне? жана анын жаратылышта жашоосу канчалык чындык? Аны эмне аныктайт? Ч.Дарвиндин эволюциялык теориясы негизинде түрдүн пайда болушу жөнүндө түшүнүк жатат. Ар бир критерий өз алдынча түрдү аныктай албайт, бардык критерийлер бирге тирүү организмди кайсы түргө киргенин аныктайт. Сырткы жана ички

белгилеринин, жүрүш-турушунун жана касиеттеринин тукум куучу өзгөчөлүгү бар, түзүлүшү жана келип чыгышы жалпы, бардык особдору бирдей кариотипте болгон, башка түрдүн особдорунан айырмалоочу морфофизиологиялык белгилери бар, жаратылыш шартында оңой аргындашып, тукумдуу муун берүүчү, башка түрдүн популяцияларынан биологиялык обочолонгон, белгилүү аймакты ээлеген географиялык жана экологиялык популяциялардан турган ушул түрдүн особдорунун жыйындысы түр деп аталат.

4. Түрдүн популяциялык структурасы. Ар бир түрдүн белгилүү жашоо территориясы – аймагы болот. Ошол аймактын ичинде ар түрдүү табигый тосмолор: дарыялар, тоолор, агын суулар, чөлдөр ж.б.дын натыйжасында бир эле түрдүн жандыктары ар түрдүү обочолонгон топторго бөлүнүп, ал топтордун ортосунда бир эле түрдүн особдору ортосунда аргындашуу азыраак жүрүп, топтун ичиндеги особдор ортосунда өз-ара эркин аргындашуу көбүрөөк жүрөт. Мындай табигый топтор - популяция деп аталат. Демек, түр популяциялардан турат. Бул популяциялар өзүнө тектеш башка популяциялар менен аргындашып, тукумдуу муун берет. Мында түрдүн бир популяциясынан гендер башка популяцияга тарап, гендердин жаңы комбинациялары пайда болот. Мында бир түр башка түргө өтпөйт. Ар бир популяция түрдүн ареалынын белгилүү бир территориясында көп муундарды берип, узак убакыт жашап, ушул жердин шартына ыңгайланган особдордун аллелдерин чогултат. Табигый тандоо шартынын айырмасынан популяцияларда бул же тигил аллелдин кездешүү жыштыгы боюнча айырмаланган гендердин комплекси пайда болот. Ошондуктан бир түрдүн ар түрдүү популяциялары бул же тигил белгилер боюнча ар түрдүү көрүнөт. Контакт – кошуна популяциялар ортосунда аргындашуудан гибриддер учурайт. Мында популяциялардын гендеринин алмашуусу ишке ашып, түрдүн генетикалык бирдиктүүлүгүн жашоо чөйрөсүнө түрдүн жогорку ыңгайлануусун камсыз кылат.

а) Обочолонуунун натыйжасында популяциялар ортосунда гендердин алмашуусу толук токтосо, тандоонун ар түрдүү багыты натыйжасында белгилердин күчтүү, кескин ажырашына алып келип, репродуктивдүү обочолонуу пайда болгондо жаңы түрдү пайда кылат. Бул башка түрлөр менен аргындашууга жана тукумдуу муун берүүгө мүмүкүнчүлүк бербейт.

б) Кээде ар түрдүү кокустуктардын себептеринен популяциянын обочолонуусу же санынын аздыгы толук өлүп жок болууга алып келет. Мында популяция табигый тандоого туруштук бере албай, жоголууга дуушар болот.

в) Кээде ар түрдүү геологиялык катаклизмдер же башка кубулуштар натыйжасында популяциялар ортосундагы тосмолор бузулуп, биригип калат. Ошондуктан бул же тигил түрдүн ар бир популяциясы бири-бирине көз карандысыз эволюционирленет жана өзүнүн эволюциялык тагдырына ээ болот. Убакыттын өтүшү жана улам жаңы муундарды

пайда кылуусу менен популяция өзгөрүүчү түрдүн эң кичинекей бөлүнүшүнө алып келет. Ошондуктан популяция түрдүн элементардык бирдиги болот.

Эволюциялык процесстин механизми.

Ч.Дарвин «Түрлөрдүн табигый тандалуу жолу менен келип чыгышы же жашоо үчүн болгон күрөштө чыдамдуу породалардын сакталышы"»(1859) деген классикалык эмгегинде эволюциянын негизги кыймылдаткыч күчтөрү (факторлору) тукум куучулук, өзгөрүчтүк, жашоо үчүн күрөш жана табигый тандоону ошондой эле түрлөрдүн ажыралуу процессинде особдордун бири-бири менен эркин аргындашуусунун чектелгендигинин негизги ролун көрсөттү. Дарвинизм, генетика, экология ж.б. биологиялык илимдердин натыйжасында эволюция жана анын факторлору жөнүндөгү азыркы билимдер эволюциянын синтетикалык теориясы деп аталат.

§ 42. Эволюциялык процесстe өзгөрүчтүктүн жана тукум куучулуктун ролу.

1. Бир эле түрдүн жаныбарлар же өсүмдүктөрүнүн тиричилик процессинде жаңы белгилерге ээ болуучу жалпы касиетин – түрдүн чегиндеги особдор ортосунда чоң же кичине даражадагы айырмаларды **өзгөрүчтүк** дейбиз. Организмдердин сырткы жана ички түзүлүштөрү, жүрүш-турушу өзгөрүлмөлүү келет. Бир мөмөнүн же бир жаныбардын тукумунан пайда болгон особдор бирдей окшош болбойт, аздыр-көптүр деңгээлде бири-биринен белгилери боюнча айырмаланат.

1) Тукумдан-тукумга өтүүчү өзгөрүчтүк **мутациялык** деп аталат.

а) Жыныстык жол менен көбөйүүчү организмдерде ар түрдүү гендердин жаңы комбинациясынан уникалдуу, көп түрдүү генотип пайда болсо, комбинативдик өзгөрүчтүк деп аталат. Бул биринчи мейоздук бөлүнүүдө гомологиялык хромосомдордун бири-биринен көз карандысыз ажыралышы, хромосомдордун кайчылашуусунан – гендердин рекомбинациясы, уруктануюда гаметалардын кокусунан биригишинен зиготада гендердин жаңы комбинациясы – жаңы генотип пайда болот.

б) Геномдук мутация – хромосомдордун санынын эселенип көбөйүшүнөн же азайышынан, ар башка ата-энелердин эки хромосомдор жыйнагынын биригишинен, ар башка түргө кирген организмдерди аргындаштыруудан эки же андан көп хромосомдор жыйнагынан турган, жеке хромосомалардын санынын көбөйүп же азайып калышынан – генотипте болгон өзгөрүүлөр. М. полиплоидия Арктикалык жана Альпы зонасындагы өсүмдүктөрдө көп кездешет. Бул чөйрөнүн жагымсыз шарттарына организмдин туруктуулугун жогорулатат.

в) Хромосомдук мутация – хромосомдун бир бөлүгүндө гендердин эки эселениши (дупликация), хромосомдордун белгилүү бөлүгүнүн кемип калышы (нехватка - үзүлүү, жетишпей калуу), хромосомдордун белгилүү

бөлүгү 180° ка бурулуп калышы (инверция), гомологиялык эмес хромосомдун бөлүгү менен аралашып (транслокация) калышынан пайда болот. Бул өзгөрүүлөр гендердин функциясынын өзгөрүшүнө алып келет.

г) Гендик мутация – бул ДНКнын молекуласындагы нуклеотиддердин ырааттуулугунун өзгөрүшү менен байланышкан. Бул мутациялык ген иштесе касиети өзгөргөн башка белок синтезделип, ал организмдин бир белгисинин өзгөрүшүнө алып келет.

2) Модификациялык өзгөргүчтүк. Организмдин генотиби өзгөрбөй туруп, сырткы чөйрөнүн шарттарынын өзгөрүшү менен гендер өз-ара аракеттенишүүсү таасиринде эволюциялык жактан бекемделген, тукум кубалабай турган адаптивдик реакциясынын жообун айтабыз. Мында популяциядагы көпчүлүк особдорду камтыган өзгөрүүнүн массалык мүнөзүнө ээ болуп, чөйрөнүн таасирине өзгөрүүнүн адекваттуулугу жана кыска убакытка созулгандыгы менен мүнөздөлөт. Мындай модификациялар муундан-мууна берилбейт, өзгөрүүнү пайда кылган факторлордун токтошу менен жоголот. Өзгөргүчтүк эволюциялык процесстин жүрүшү үчүн негизги фактор болот.

2. Тукум куучулук. Түзүлүшүнүн жана кызматынын өзгөчөлүктөрүн муундан-мууна сактоочу жана кийинки муундарына утуру өткөрүп берүүчү организмдердин бардык касиети тукум куучулук деп аталат. Ата-эне менен тукумдун-кийинки муундун ортосундагы байланыш көбөйүү аркылуу ишке ашат. Ошондуктан кийинки муун ата-энесине окшош болот, бирок так көчүрмөсү эмес. Азыр тукум куучулуктун материалдык негизи хромосомалар гендерден турары, гендер татаал органикалык зат ДНК нын молекуласынын бир бөлүгү экени далилденген.

Жыныстык жол менен көбөйүүчү организмдерде гендер жайланышкан хромосомалар жыныс клеткалары гаметаларга өтүп, андан ата-эненин гаметалары зиготага биригип кийинки мууну калыптандырат. Жаңы муундун организми же энелик, же аталык же ата жана эненин да белгилерин алып жүрүшү мүмкүн. Эгер аталык же энелик бир белги көрүнбөсө, ал белги жоголбостон тукумдан-тукумга өтүп сакталып, үчүнчүлүк мууна көрүнүшү мүмкүн. Тукум куучулуктун негизинде жүрүүчү жашоо үчүн күрөш жана табигый тандоо органикалык дүйнөнүн эволюциясынын негизги кыймылдаткыч күчү болот.

§ 43. Табигый тандоо эволюциянын багыттоочу күчү.

Жасалма тандоо тукум куучу өзгөргүчтүктүн негизинде адам тандаган, адамдын чарбачылыгына ылайыкташкан породалар менен сорттору түзүүгө алып келди. Ал эми табиятта тиричилик шарттарына ыңгайланган организмдерди пайда кылуучу жасалма тандоого окшош тандалуу процесси барбы? «Аны ким (эмне) тандайт?» деген суроону Ч.Дарвин коет. Бул суроого Дарвин: «Курчап турган чөйрөнүн ушул шарттарында көбүрөөк пайда келтирүүчү белгилерге жана касиеттерге

ээ болгон организмдердин табигый тандоонун таасиринде көбүрөөк көбөйүүгө жана тукум калтырууга жөндөмдүүлөрү сакталат. Табигый тандоо жашоо үчүн күрөштүн натыйжасы» деп жооп берет. Эволюциянын эң негизги фактору катары табигый тандоону белгилеген. Бул илимдеги чоң эрдик эле.

1. Жашоо үчүн күрөш. Бардык тирүү организмдердин өзгөчө бир касиети өзүнө окшошторду жарата алуусу б.а. көбөйүүгө болгон жөндөмдүүлүгү. М: бир дафния – тунук суу рагы бир жайда ондун отузунчу (10^{30}) даражасынан ашык астрономиялык сандагы особ берет. Бир белуга 1 млн.го жакын икра таштайт. Бир аскарида суткасына 20 миң жумуртка тууйт. Бир боз келемиш бир жылда беш жолу орто эсепте сегизден тууйт, балдары үч ай өткөндөн кийин жыныстык жактан жетилип, муун бере баштайт. Өсүмдүктөр да ушундай көп сандаган урук берет, бирок табигый шартта жаңы өсүмдүккө башталма берүүгө аз эле саны жетет. Тирүү организмдердин санынын мындай чексиз өсүшү эч байкалбайт. Бул кубулуштун себеби эмне? Эмне үчүн особдордун көп бөлүгү өрчүүнүн ар түрдүү этаптарында өзүнөн кийин муун калтырууга үлгүрбөй өлүшөт? Эмне үчүн жаратылышта жаныбарлардын саны чектелип калат? Түрлөрдүн ушундай чексиз көбөйүү жөндөмдүүлүгү менен жаратылыштык ресурстун (аянт, азык) чектелгендиги ортосундагы дал келбөөчүлүк, карама-каршылык жашоо үчүн күрөштүн негизги себеби болот. Муундардын өлүмү жашоо үчүн күрөштөн келип чыккан тандоо жана кокустуктан (табигый кырсыктар, токойдогу өрт, адамдын таасиринен) болот. Жашоо үчүн күрөш түрлөрдүн жана ар түрдүү түрлөрдүн особдорунун ичиндеги жана алардын курчап турган органикалык эмес дүйнөнүн ортосундагы көп кырдуу татаал, карама-каршылыктуу карым-катнашын билдирет. Мында бир эле особдун жашап кетүүсү эмес, анын тукумдуулугу жана тукум калтыруу жөндөмдүүлүгү эсепке алынат. Жашоо үчүн күрөш аеосуз, тайманбаган кармашууга да алып келет. Ч.Дарвин жашоо үчүн күрөштү үчкө бөлгөн:

1) Түр ичиндеги күрөш. Бир түрдүн особдору бирдей азыкты, чөйрөнүн бирдей шартын (ным, жылуулук, аба, күн ж.б.), баш калкалаар жана азык табаар жайды (территорияны) талап кылып, бирдей коркунучка дуушар болуп, бирдей түзүлүштө жана жөндөмдүүлүктө болгондуктан күрөш абдан айыгышкан абалда өтөт. М: эки жырткычтын азык жана ургаачысын талашышы.

Түрлөрдүн чегиндеги особдордун байланышы жалаң гана айыгышкан күрөш жана мелдеш формасында болбостон, алар өз-ара жардам да берет. Өз-ара жардамдашууда жеке территориянын чегинин жоктугу түр ичиндеги мамиленин курчушун төмөндөтүп, абдан ачык өз-ара жардамдашуусу жаныбарлардын үйүр-үйүр болуп жашоо жана үй бүлөлүк түзүлүшүндө күчтүү жана ири особдор балдарын жана ургаачысын коргойт, азыгын жана өзүнүн территориясын сактоо менен үйүрдү ийгиликке жетишине, көбүнчө өзүнүн тиричилигинин баалуулугуна жөндөмдүү болот. Индивидиумдардын көбөйүшү жана өлүмү ошол популяциянын ичиндеги генетикалык ар түрдүү особдордун

мелдеши аркылуу тандоо мүнөзүндө болот. Аз муун калтырышы же таптакыр калтырбашы мүмкүн. Табигый тандоонун негизги механизми көбүрөөк ыңгайлангандары гана жашап кетиши жана тукум бериши, көбөйүшү мүмкүн. Бирөөлөрүнүн тандалуу менен өлүмү, башкаларынын жашап кетиши бири-бири менен байланышкан кубулуш. Жашоо үчүн күрөштө көбүрөөк ыңгайлангандарынын жана жеңип чыккандарынын көбөйүшү жана тукум калтырышы жүрөт. Бул табигый тандоонун негизги идеясы. Түр ичиндеги күрөш табигый тандоонун эң маанилүү себеби болот. Эволюциялык кайра түзүлүүнүн негизги кыймылдаткыч күчү жашоо үчүн күрөштүн натыйжасында келип чыгуучу көбүрөөк ыңгайланган организмдерди тандоо болот.

Түр ичиндеги особдордун байланыштары өтө көп түрдүү, татаал, көп кырдуу жана бири-бирине карама-каршылыктуу болсо да, түрдү сактап калууга шарт түзөт. Түрдүн бардык популяциясындагы пайдалуу болгон ыңгайлануусу айрым особдор үчүн зыяндуу жана алардын өлүмүнө себеп болот. М: ак чардактар баласынын саны көбөйүп кеткенде кээ бирин өлтүрүп салышат. Кашка чымчыктар бир-эки баласын уясында тебелеп өлтүрүшөт. Тоют жетпей особдордун саны көбөйүп кеткенде түр ичиндеги күрөш күчөйт. Кээ бир түрдөгү жаныбарлардын популяциясында өз ара жардамдашуу, көмөктөшүү, тукумдарын бирге тамактандыруу, багып өстүрүү жана душмандарынан биргелешип коргонуу болот. М: аарылардын уюгу, жылкылардын үйүрү. Түр ичндеги күрөш айрым особдорду өлүмгө алып келген менен жалпысынан алганда күрөштү пайда кылган жашоо чөйрөлөрүнө, факторлорго өтө ыңгайланган багытта көп муундарында түрдү жакшыртууга мүмкүнчүлүк түзөт.

2) Түрлөр ортосундагы күрөш - ар түрдүү түрлөрдүн особдору ортосунда карама-каршы күрөшүүчү түрлөр бирдей окшош экологиялык шарттарда жашап, бирдей азыктын булагын пайдаланганда өтө курч мүнөздө болот. Натыйжада карама-каршылыктуу түрлөрдүн бирөөнүн сүрүп чыгышы же бирдиктүү ареалдын чегинде ар башка шартка түрлөрдүн ыңгайланышын, алардын территорияны бөлүшү менен аяктайт. Бул ар башка түрдүн особдорунун түзүлүшү жана жөндөмдүүлүктөрү ар башка, бирдей эмес. М: боз келес чоңураак, сууда жакшы сүзөт жана күчтүү. Ошондуктан кармашканда кара келести сүрүп чыгат. Австралияда Европадан алынып келинген кадимки аары ийнеси-сайгычы жок жергиликтүү аарыны сүрүп чыгат. Ачык жерде үшүк алып кетүүчү карагайлар жарыкты көп талап кылуучу кызыл карагай, кайың, байтеректин көлөкөсүндө жакшы өсүп, бутактары жайылып, кийин жарыкты көп талап кылуучу өсүмдүктөр өлөт. Түрлөр ортосундагы күрөштүн экинчи бир түрү бир түрдү бир багытта пайдаланышына алып келет «жырткыч-жем болуучу жаныбар», «ээси жана паразит» ж.б. Бир түр өзүнө зыян келтирбей башка түр үчүн да шарт түзүшү мүмкүн. М: канаттуулар жана сүт эмүүчүлөр мөмө-жемиштерди жеп, уруктардын таралышына шарт түзөт. Гүлдөрдүн чаңдашуусун ишке ашырышат.

3) **Ыңгайсыз шарттарга каршы күрөш.** Бул чөйрөнүн сырткы шарттары начарлап кеткен түрдүн ареалынын бардык бөлүгүндө байкалат. М: нымдуулук жана температуранын суткалык жана мезгилдик өзгөрүшүндө ошондой эле бардык жерде особдор ысык, кургакчыл же нымдуу шарттарга туш келгенде билинет. Чөлдүн өсүмдүгү «кургакчылык менен күрөшүп жатат» дешет. Ыңгайсыз шарттар менен күрөштүн эволюция үчүн чоң мааниси бар, себеби ал түр ичиндеги күрөштү курчутат. М: жылуулук жана азык-заттар жетишпесе өсүмдүктөрдүн популяциясынын особдорунун ортосунда бул фактор үчүн күрөш күчөйт. Физиологиялык процесстер жана зат алмашуусу күчтүү жүрүп, тирүчиликке жөндөмдүүлөрү жеңип чыгат. Бул биологиялык өзгөчөлүктөр тукумдан-тукумга берилсе, анда ал жакшы сапатка алып келет.

4) **Жандуу жаратылыштагы татаал өз-ара** байланыштарды адамдын пайдалынышы. Жашоо үчүн күрөш айыл чарбасында жана токой чарбасында зыянкечтерге каршы күрөшүүдө биологиялык усулду иштеп чыгууда, өсүмдүктөрдү которуштуруп айдоодо, кезектештирип эгүүдө, токой жана бак тигүүдө, балыктарды жасалма жол менен көбөйтүүдө, көлмөлөрдү жырткыч анча баалуу эмес балыктардан тазалоодо жана көп продукталуу баалуу балыктарды кое берүүдө, балыкка тоют болуучу өсүмдүктөрдүн өсүшүнө шарт түзүүдө, аң уулоону илимий негизде уюштурууда жаныбарлардын үйүрү жана тобунун жыныстык көбөйүү жана жаштык катышын эске алууда, тоют участокторунун өлчөмүн билүүдө колдонулат. Жырткычтарды кырып жок кылууда алардын санитардык ролун эсепке алуу керек.

§ 44. Популяциядагы табигый тандоонун формалары.

Табигый тандоонун таасири ар бир жолу көбүрөөк ыңгайлангандар жашап, көбүрөөк тукум калтырууга шарт түзөт. Натыйжада организмдердин кайра түзүлүүсү жүрөт. Демек, организмдердин кайра түзүлүшүнүн негизги фактору табигый тандоо болот. Табигый тандоонун формалары организмдердин жашоо шартынын багытына, эффективдүүлүгүнө жана өзгөчөлүгүнө жараша ар түрдүү болот. Ар кандай популяцияны жана түрдү түзүп турган организмдердин белгилери өтө ар түрдүү, бирок ар бир популяция белгилердин орточо мааниси менен мүнөздөлөт. Сандык белгилер орточо арифметикалык чоңдук менен аныкталат. М: туулуучу муундун орточо саны, канаттын орточо узундугу, дененин орточо массасы ж.б. сапаттык белгилер боюнча популяцияны мүнөздөө особдордун бул же тигил белгиси (ак жана кара көпөлөктөр, мүйүздүү жана мүйүзсүз токол жаныбарлар) менен орточо кездешүү саны менен аныкталат.

а) Жашоо шартынын өзгөрүшү белгилүү белгинин орточо чоңдугунан четтөөлөргө алып келген особдорду тандайт. Тукум куучулукта өз алдынча пайда болуучу ар бир өзгөрүүгө пайдалуу шарт түзүлсө, анда тандалуунун таасири белгилүү бир тарапка багытталат. Бул бара-бара

фенотипти өзгөртүп, реакциянын нормасын белгилүү бир багытта алмаштырууга алып келет. Мындай тандоо кыймылдаткыч тандоо деп аталат. М: Плимут шаарынын (Англия) бухтасында крабдардын баш-көкүрөгүнүн кеңдиги мурдагы формаларына салыштырганда кичирейген. Себеби ылай сууда баш-көкүрөгү кең крабдардын дем алуу төшикчелери (бакалоор) кеңири болгондо ылай кирип, катып, аларды өлүмгө алып келген, баш-көкүрөгү кең эмес майда крабдар жашаган. Баш-көкүрөктүн кеңдиги азаюу багытында тандоо жүргөн. Өнөр жайы өнүккөн шаарларда ыш, түтүн көп болгондуктан даректардын сөңгөктөрү киргил тартып, күрөң, кара, карамтыл түстө болуп, ал жерде далдагай көпөлөктөрдүн кара түстүү мутанттары жашап калган. Ошол көпөлөктөр айыл жеринде ак кайыңда ачык байкалып калгандыктан канаттуулар жеп коюшат. Тандоо ак түстөн каралжын түстү көздөй багытта болуп, тандоону көпөлөктөрдү жеп коюучу канаттуулар жүргүзгөн. Тандалуу тез жүргөндүктөн кыска убакытта каралжын түстөгү популяция пайда болгон. Манчестер шаарында 20 жылда кара көпөлөктөр ак көпөлөктөрдү толук сүрүп чыгарган. Табигый тандоонун кыймылдаткыч формасы курчап турган чөйрөнүн өзгөрүүчү шарттарына дал келген организмдин реакциясынын жаңы нормасынын бекемделишине алып келет. Тандоо дайыма фенотип боюнча жүрөт, бирок фенотип менен бирге аны пайда кылуучу генотип да тандалат. Кыймылдаткыч тандоо эволюцияда жана ыңгайлануунун өрчүшүндө башкы негизги ролду ойнойт. М: жылкынын эволюциясында беш манжалуу бутунун бир манжага жана кичинекей көлөмүнүн чоң көлөмгө айланышы, курт-кумурскалардын канатсыз формасынын пайда болушу.

б) Ар кандай популяцияда ар дайым мутациялык жана комбинативдик өзгөргүчтүк ишке ашып, белгинин орточо маанисинен четтеген особдор дайыма пайда болуп турат. Тандоо түр же популяция үчүн белгинин орточо маанисиндеги особдорду сактаган жана орточо маанисинен четтеген особдорду жок кылууга багытталган болсо стабилдештирүүчү - турукташтыруучу тандоо деп аталат. Жаныбарлардын же особдордун ар кандай популяциясында байкалуучу бүт особдордун көпчүлүгүнүн окшоштугу табигый тандоонун стабилдештирүүчү - турукташтыруучу формасынын натыйжасы болот. М: бороондо көбүнчө узун жана кыска канаттуулар өлгөн, ал эми канатынын узундугу орточо болгондор көбүрөөк жашап кеткен. (Англиядагы кар жаап, бороон болгондогу таранчылар). Эгер түрдүн жашоо шарттары узак убакытка чейин салыштырмалуу туруктуу болсо, анда тандоо ошол шартка ылайыкташкан белгинин өзгөрүшүнө жардамдашпастан, салыштырмалуу өзгөрбөй сакталып калышына түрткү берсе стабилдештирүүчү - туруктуу тандоо деп аталат. Демек, мында өзгөрүүчү белгилери бар особдор тандоодо сүрүлүп калат. М: гүлдүн бөлүктөрүнүн пропорциясы жана өлчөмдөрү чаңдаштыруучу курт-кумурскалардын өлчөмдөрүнө ылайык салыштырмалуу туруктуу бойдон калган. Кыймылдаткыч тандоо курчап турган чөйрөнүн өзгөрүп туруучу шарттарында жаңы түрлөрдү пайда кылууга, стабилдештирүүчү тандоо

салыштырмалуу туруктуу шартка пайдалуу формаларды түрлөрдүн туруктуулугун сактоого багытталган болот. Демек, чөйрөнүн шарттарына пайдалуу тукум куучу өзгөрүүлөрдү жыйноо жана зыяндууларын жок кылуу менен түрдүн жашоо чөйрөсүнө эң жакшы ыңгайланган жаңы көбүрөөк өркүндөгөн особдорду түзүү менен табигый тандоо чыгармачылык мүнөздө болот.

§ 45. Обочолонуу жана гендердин дрейфи. Эволюциянын башка факторлору

1. Бир түрдүн чегинде особдордун белгилеринин ажыралышына алып келүүчү жана ар түрдүү түрлөрдүн особдору ортосунда чаңдашууга жол койбоочу эволюциянын эң негизги фактору бул обочолонуу.

а) Географиялык обочолонуу. Түр жашаган бирдиктүү аймактын особдору бири-бири менен байланышпаган бөлүктөргө бөлүнүшү натыйжасында жеке популяциялар бөлүнүп, ареалдын – аймактын ар түрдүү бөлүктөрүндөгү индивидиумдардын ортосунда аргындашуунун болбошуна же болсо да өтө кыйындык менен болушуна алып келүүчү мейкиндиктик обочолонуу – географиялык деп аталат. Ар бир обочолонгон популяцияда мутация болуп, ал гендердин дрейфи жана табигый тандоонун таасири натыйжасында обочолонгон популяциялардын генетикалык курамы көбүрөөк жана өтө ар түрдүү болот. Тоо жана дарыялардын, мойноктордун жана агымдардын пайда болушу белгилүү райондордо популяциялардын жок болушу же биогеографиялык обочолонууга алып келет. Обочолонгон популяциялардын особдору ортосунда аргындашууга мүмкүнчүлүктүн жоктугунан, алардын ар биринин өзүнүн эволюция процесси башталып, убакыттын өтүшү менен алардын генетикалык структурасында айырманын пайда болушуна, ажыралууга жана өзгөчөлөнүүгө, акырында популяциялар ортосунда гендердин алмашуусунун толук токтошуна алып келет.

б) Экологиялык обочолонуу – түрдүн белгилүү бир жерде жашаганына жана жылдын белгилүү мезгилиндеги аргындашуусуна байланышкан. М: лосось балыктарынын эки популяциясы ар жылы эмес жыл арасында уруктанып тукум берет. Бирок ошол эле уруктануучу жерге бир популяция жуп жана экинчиси так жылдары келип тукум таштайт. Бул эки популяция эч качан аргындаша албайт, натыйжада популяция обочолонуп, ар биринин өзүнүн эволюциялык багытына ээ болот. Севан көлүнүн форелдеринин бири дарыянын агымына, экинчиси көлдүн тынч жээгине, үчүнчүсү көлдөн суу чыгуучу жерге, төртүнчүсү көлдүн бетине ортосуна икра таштайт. Демек, ар бир популяциянын так жашоо жери болот. Ошондуктан ар биринин эволюциялык өрчүү багыты ар башка.

в) Ар түрдүү түрлөрдүн особдорунун аргындашуусуна тоскоол болуучу механизмдер. Эволюция процессинде бир эле территорияда жашаган ар түрдүү түрлөрдүн особдорунун аргындашуусуна тоскоол

болуучу ар түрдүү жана өтө татаал механизмдер иштелип чыккан. М: жүрүш-турушунун ар түрдүүлүгү, жупташуу мезгилиндеги ырлары-сайраганы (ритуалдары) бөлүнүп чыккан жыттары, жупташуу жана жашаган жери ж.б. Көп түрлөрдө жыныс органдарынын дал келбегени өзгөчөлүгү. Эгер кокустан уруктанып калса зиготанын пайда болбошу жана кокусунан пайда болсо өрчүбөй калышы, зиготанын генетикалык жол менен өлүшү, кокусунан гибриддик муун туулса хромосомдордун санынын жана түзүлүшүнүн айырмасынан мейоз процессинин бузулушу жүрүп, гибриддин тукумсуз болушу. Ушулардын баары популяциянын обочолонуусуна жана ажыралышына, андан ары түр пайда болууга жана түрдүн генетикалык структурасынын сакталышына алып келет.

2. Популяцияда аллелдердин санынын-катышынын кокусунан багытталбаган өзгөрүшү гендердин дрейфи деп аталат. Мутанттык особдордун жашоо жөндөмдүүлүгүнүн төмөн экенине карабай табигый тандоо кээ бир популцияларда мутанттык аллел толугу менен нормалдуу аллелди сүрүп чыгарат. Бул кокустук процесс гендердин дрейфинин натыйжасы.

Популяциялык толкундар. Жаратылыш шарттарында ар түрдүү организмдердин санынын мезгилдик өзгөрүшү абдан кеңири таралган. М: жырткычтар жана жем болуучу жаныбарлардын популяциясынын санынын өзгөрүшү. Популяцияны түзгөн особдордун санынын өзгөрүшү популяциялык толкун деп аталат. Бул гендердин дрейфинин бир себеби болот. Айрыкча курт-кумурскалардын санынын күчтүү өзгөрүшү болот. Алардын жазгы популяциясы күзгү популяцияга караганда миңдеген эсе кыска-аз болот. Кыш мезгилинде мутанттык особдордун кокусунан жашап кетүүсү мындай мутациянын миңдеген эсе көбөйүшүнө алып келет. Гендердин дрейфи популяция үчүн кандай натыйжага алып келет.

а) Популяцияда генетикалык бирдейлүүлүк (б.а. анын гомозиготалуулугу) өсөт. Мындан башка да мурда бирдей генетикалык курамга ээ болгон жана окшош шарттарда жашаган популяцияларда ар түрдүү гендердин дрейфи натыйжасында алгачкы окшоштугун жоготушу мүмкүн.

б) Табигый тандоодо популяцияда особдордун тиричилик жөндөмдүүлүгүн төмөндөтүүчү аллелди сактап калышы да мүмкүн.

в) Популяциялык толкундар натыйжасында сейрек кездешүүчү аллелдердин концентрациясынын тез жана кескин өсүшүнө алып келет. Демек, популяциядагы гендердин дрейфи ар түрдүү кокустук процесстер натыйжасында пайда болот жана популяциянын генетикалык структурасынын эволюциялык кайра түзүлүшүнө шарт түзөт.

§ 46. Ыңгайлануу эволюциянын факторлорунун таасиринин натыйжасы

Табигый тандоодо өзүнүн гүлдөп өсүшү үчүн пайдалуу белгилери бар особдор сакталып, ошол шартка ыңгайланган организмдер жашайт. Жашаган чөйрөгө ыңгайлануу өркүндөтүлгөн болсо, ошол организмдердин жашап кетүүгө мүмкүнчүлүгү жогорулайт, көп сандаган муун калтырып, тукумун улайт.

Ачык жерде жашаган түрлөрдүн особдору үчүн **жабуучу түс** мүнөздүү, ал курчап турган чөйрөнүн фонунда организмди белгисиз – айырмалангыс кылат. Ачык жерде балапандоочу – уялоочу канаттуулардын (глухары, рябчик, кекилик ж.б.) ургаачылары уяда олтурганда курчап турган чөйрөдөн айырмаланбайт. Ыраакы Чыгыштагы жаныбарлар ак (ак аюу, ак тоок ж.б.) түстө болушат. Кээ бир жаныбарларда ачык жана кара түстөгү жолчолорду, тактарды (зебра, жолборс, жираф, жылан ж.б.) кездештиребиз. Бул түстөр жарык менен караңгынын кезектешип жайланышканын көрсөтөт.

Маскировка – бурмалоо жана жаныбарлардын денесинин формасы жана түсү курчап турган предметтерге окшошуп кетет. М: кээ бир көпөлөктөрдүн личинкалары бутакка, бүчүргө, жалбыракка, менаж көпөлөгүнүн канатынын бети – структурасы жана түсү боюнча кургак даректын сөңгөгүнө окшойт.

Мимикрия – бир түрдүн азыраак корголгон организминин башка түрдүн (же башка чөйрөнүн предметтеринин) көбүрөөк корголгон организмине окшошуп алуусу, элестешүүсү. Бул дененин формасы, түсү ж.б. лары болушу мүмкүн. М: уулуу эмес жыландардын жана курт-кумурскалардын уулууларына окшоштугу. Мимикрия корголбогон организмдерге жашоого, жашоо үчүн күрөштө организмдин сакталышына шарт түзөт. Демек, мимикрия ар түрдүү түрлөрдөгү окшош мутацияларды тандоонун натыйжасы.

Эскерткич – коркуткуч түс. Кээде түрлөр ачык эмес эсте калаарлык түскө – көрүнүшкө ээ болот. Жегенге мүмкүн болбогон коңузду, чагуучу аарыны жеген канаттуу өмүр бою анын түсүн эсте сактап калат. Кээ бир жаныбарлар жырткычтар чабуул койгондо коркунучтуу – коркуткуч формага келет.

Ыңгайлануунун өркүндөшү жана анын салыштырмалуулук мүнөзү. Ч.Дарвин: «Табигый тандоо күнүнө, ар бир саатта бүт майда өзгөрүүлөрдү да изилдейт, жамандарын таштап, жакшыларын сактайт жана бириктирет, көзгө көрүнбөй, укпай, качан, каерде, кандай кокустук болбосун ар бир органикалык жандыкты өркүндөтүү үстүнөн иштейт» - деген. Ыңгайлануу организмдердин жашоо шарттарга эң жакшы дал келгенин көрсөтөт. Тынымсыз таасир этүүчү табигый тандоо абдан көп сандаган фенотиптердин жана генотиптердин популяцияда ошол шарттарга көбүрөөк дал келгенин тандайт. Узакка созулган эволюциялык процесстин натыйжасында өзгөрүп туруучу шарттарга жакшы

адаптацияланган организмдер пайда болот. Жаныбарлар жана өсүмдүктөрдүн абдан алыскы формаларынын эволюциялык жүрүшүндө органдарынын түзүлүшүнүн таң калаарлык окшоштугу табигый тандоонун окшош таасирин далилдейт. Ага эң ишенимдүү далил жогорку омурткалуулардын жана баш буттуу моллюскалардын көзүнүн түзүлүшүнүн абдан окшоштугу. Бул орган омурткалуулар жана моллюскалардын жалпы тегинен муундан-муунга берилген эмес. Ал таптакыр башка эмбрионалдык башталмадан пайда болгон. Бардык ыңгайлануулар салыштырмалуу мүнөздө болот б.а. ыңгайлануу кандай конкреттүү шартта пайда болсо, ошол жерде гана организмдин жашап кетишине шарт түзөт. Бул шарт өзгөргөндө ыңгайлануу пайдалуу болбой калат.

§ 47. Түр пайда болуу

Жаңы түрлөрдүн пайда болушу ата-эне түр менен болгон үзгүлтүксүз байланышын үзүп, жаңы пайда болгон жана эски түрлөрдүн ортосунда особдордун аргындашуусу мүмкүн болбогон организмдердин өз алдынча жыйындысына айлануучу эң татаал эволюциялык процесс.

1.Түр пайда болуу механизми. Ч.Дарвиндин ою боюнча бир түрдүн чегинде кээде популяциялар пайда болот. Ал жашоонун ар түрдүү шарттарына: нымдуу же кургак, түздүк же тоого, белгилүү типтеги азыкты колдонууга ыңгайланат. Түр ичиндеги жашоо үчүн күрөш жана табигый тандоодон келип чыккан популяциялардын ажыралышынын эң негизги себеби болот. Ал түрлөрдү жаратылыш шарттарын мүмкүн болушунча кеңири жана ар түрдүү толугураак пайдаланууга шарт түзөт. Бул түр ичиндеги популяциянын морфологиялык, физиологиялык жана биохимиялык белгилери боюнча ажыралууну обочолонуу популяциялардын ажыралуу процессин кескин күчөтүүчү механизм катары популяциялардын ортосунда гендердин алмашуусунун начарлашына жана толук токтошуна алып келет. Агымдын натыйжасында материктен арал бөлүнүп калуудан түрдүн эки ареалга бөлүнүшү бири-бири менен аргындашпаган эки популяцияны пайда кылат. Натыйжада түрдүн бирдиктүү генофонду да экиге бөлүнөт. Популяцияда же түрдө кездешүүчү бардык гендердин жыйындысы генофонд деп аталат. Эволюциянын андан ары жүрүшүндө бөлүнгөн генофондордун айырмасы күчөп, эки башка мутация жүрөт. Жашоо шарттары ар башка болгондуктан табигый тандоо ар түрдүү таасир этет. Популяциянын ажыралуу процесси узак убакытка созулуп, жашоонун белгилүү жерине жараша популяциялардын генофондорунун жана организмдин көп касиеттеринин: чоңдугу, түсү тукумдуулугунун терең өзгөрүшүнө алып келип, хромосомдордун түзүлүшүндө жана санындагы айырманын негизинде жаңы белгилер жана адаптация пайда болот. Ушулардын натыйжасында мурдагы тууган популяциялар бири-бири менен аргындашуу жөндөмдүүлүгүн жоготот. Мурдагыга окшобогон, мурда жашабаган жаңы түр же түрлөр пайда болот. Алардын ар бири

өзүнө гана мүнөздүү болгон белгилерге жана касиеттерге ээ болот. Алардын ортосундагы айырма популяциянын ажыралышы үчүн, обочолонуунун кандай тиби таасир эткенине жараша географиялык жана экологиялык болуп бөлүнөт. Бул түр пайда болуунун эки жолу учурунда тең ата-эне түрдүн белгилери түп тамырынан бери өзгөрүп, жаңы түрлөрдүн белгилери жана касиеттери калыптанат. Жаңы пайда болгон түрлөрдүн көп бөлүгү өлөт. Жаңы экологиялык шартты көбүрөөк ийгиликтүү өздөштүргөн б.а. көбүрөөк ыңгайланган түрлөр сакталат да, эволюциялык өрчүүнүн андан аркы жолуна түшөт. Жашоо шарттары өзгөргөндө түр ичинде особдордун жаңы топторунун пайда болушуна алып келүүчү түр ичиндеги белгилердин ажыроо процесси **дивергенция** деп аталат. Түр популяция формасында гана жашайт. Эволюциялык процесстин алгачкы этаптары түр ичинде өтүп, ал түр ичиндеги жаңы топтордун – популяциялардын жана түрчөлөрдүн, андан ары жаңы түрдүн пайда болушу менен жүрүүчү процесс **микроэволюция** деп аталат.

2. Географиялык түр пайда болуу. Адепки түрдүн ареалынын кеңейиши же физикалык тоскоолдуктар аркылуу (климаттын өзгөрүшү, суулар, тоолор ж.б.) аймактын бөлүнүшүнөн түрдүн популяциясы жаңы топурактык климаттык шарттарга жана жаныбарлар, өсүмдүктөр, микроорганизмдердин жаңы топторуна дуушар болушат. Популяцияда дайыма тукум куучу өзгөрүүлөр болуп, генотип өзгөрүп, жашоо үчүн күрөш жана табигый тандоонун натыйжасында микроэволюцияда андан ары жаңы түрдүн келип чыгышы мүмкүн. М: лютиктер урусунда 20 дан ашык түр бир эле түрдөн келип чыккан. Бул түрлөр ар кайсы жерлерде кургакта, талаада, токойдо ж.б. жерлерде өсө баштап, бөлүнүүнүн натыйжасында бири-биринен адегенде чала түр, түрчө андан кийин түр болуп обочолонгон.

3. Экологиялык түр пайда болуу. Бир түрдүн популяциялары өз аймагынын чегинде эле жашап, бирок тиричилик шарттары ар кандай болгон учурда эволюциянын кыймылдаткыч күчүнүн таасиринде алардын гендик курамы өзгөрүп, көп муундар өткөндөн кийин бул өзгөрүүлөр ушунчалык алыстап ар кандай популяциялардагы бир түргө кирген особдору өз-ара аргындашпай калат. Биологиялык обочолонуу келип чыгат. М: кашка чымчыктын беш түрү: чоң кашка чымчык бактардагы, парктардагы, ири көк кашка чымчык даректын кабыгынын жаракаларындагы, бүчүрлөрдөгү майда курт-кумурскалар, үрпөгөй кашка чымчык жалбыректуу даректардын уругу, кидик жана кодоо кашка чымчык ар түрдүү токойлордогу курт-кумурскалар менен тамактанышат.

Севан форелинин популяциялары балык өрдөө мөөнөтү, урук чачуу жайы, ал жердин тереңдиги (көл, дарыя, агым, бети ж.б.) менен беш түрдү пайда кылган. Микроэволюция жаңы түрдүн пайда болушу менен бүтөт.

§ 48. Эволюциянын башкы багыттары

Биопрогресс жана биорегресс. Түрдүн жана популяциянын санынын көбөйүшүнө ареалы – аймагынын кеңейип, көбүрөөк таралышына, өлүмүнүн азайышына, жаңы түрлөрдүн пайда болушуна, организмдердин жашаган чөйрөсүнө максималдуу ыңгайланышына алып келүүчү эволюциялык процесс биопрогресс деп аталат. Анын тескерисинче түрдүн жана популяциянын санынын кыскарышына, өлүмүнүн көбөйүшүнө, аймагынын тарайып, бара-бара түрдүн жок болушуна алып келүүчү эволюциялык процесс биорегресс деп аталат. Бүт эволюциялык процесс организмдерди курчап турган чөйрөнүн өзгөрүүчү шарттарына максималдуу ыңгайлануу багытында тынымсыз жүрүп, кеңири ыңгайлануучу белгилери бар организмдердин артыкчылыгына алып келет. М: жаныбарларда газ алмашуунун универсалдык органы өпкөнүн, жабык уруктуу өсүмдүктөрдө көбөйүүнүн өркүндөгөн органы гүлдүн пайда болушу. Биологиялык прогресске жетүүнүн жолдору кандай? Бул ишти А.Н.Северцов иштеп чыккан.

1. **Ароморфоз** – морфофизиологиялык прогресс эволюция процессинде организмдердин түзүлүш деңгээлинин жогорулашына жана татаалданышына алып келүү менен жашоо үчүн күрөштө чоң артыкчылыктарды пайда кылып, мурда ыңгайсыз болгон жаңы жерлерди өздөштүрүү мүмкүнчүлүгүн түзөт. Натыйжада жекече ыңгайлануу эмес жалпы мүнөзгө ээ болуп, пассивдүү тамактануудан активдүүгө өтүү менен сыртқы чөйрөнүн шарттарын: азыктын жаңы булагын, жашоонун жаңы чөйрөсүн пайдаланууудан органдардын кызматынын күчөшү, дифференциацияланышы, татаалданышы күчөп, бул органдын түзүлүшү өзгөрөт. М: омурткалууларда жаактын, балыктарда жүрөктүн, бакалоор жана өпкөнүн пайда болушу, канаттуулар жана сүт эмүүчүлөрдө артериялык жана веналык кан агуунун бөлүнүшү менен төрт камералуу жүрөк, дененин туруктуу температурасы, баласын тирүү туучулук жана сүт менен багуу, баш мээнин прогрессивдүү өрчүшү ж.б. Ушул бардык өзгөрүүлөр чөйрөнүн так шарттарына жекече өзгөрүү болгону менен жаныбарлардын жашап кетүү - тиричилик ургалдуулугун көбейтөт жана организмдердин жашоо шарттарына көз карандылыгын азайтат. Ароморфоздук белгилер андан ары эволюция процессинде бекемделип, сакталышы менен жаңы ири систематикалык топтордун типтер, класстар, сүт эмүүчүлөрдө отряддардын пайда болушуна алып келет. Ароморфоздор чөйрөнүн ошол шартында организмге ири мүмкүнчүлүк берип, артыкчылык берүү менен тукумунун санын көбөйтүүгө жана көбөйүшүнө жагымдуу шарт түзөт.

Таб. 23



Морфофизиологиялык прогресс органикалык дүйнөнүн эволюциясынын магистралдык жолу.

2. Идиоадаптация. Идиоадаптация жашоо үчүн күрөштө пайда келтирүүчү, бирок түзүлүш деңгээли өз калыбында калуучу, жеке топтордо чөйрөнүн белгилүү шарттарына ылайык өтө көп сандаган майда ыңгайлануулларды идиоадаптация дейбиз. Мында организмдерде биологиялык принципиалдуу кайра түзүлүү болбойт, бирок аларда ушул шартка гана ылайыктуу ыңгайлануу иштелип чыгып, прогрессивдүү өрчүү мүмкүнчүлүгүнө алып келет. М: жаныбарлардын жабуучу түсү, өсүмдүктөрдүн илгичтери, скаттар жана камбалалардын денесинин жалпак формасы ж.б. Сүт эмүүчүлөрдүн беш бармактуу кол-буттарынын көп сандаган: сүзүү, сойлоо, учуучу жана кармап алуучу түзүлүшү идиоадаптацияга кирет. Ароморфоз пайда болгондон кийин жаныбарлар тобунун жашоонун жаңы чөйрөсүнө чыгышы менен кээ бир популяциялардын жашоо шарттарына идиоадаптация жолу менен ыңгайлануусу башталат. М: канаттуулардын кургактыкта таралуу процессинде абдан көп ар түрдүүлүктү пайда кылышы.

3. Жалпы дегенерация. Паразиттик жашоого өткөн түрлөр активдүү тиричилик органдарын жоготот. Паразит өсүмдүктөрдө (М: омела) тамыр, жалбыректар, жалпак курттарда сезүү жана тамак сиңирүү системасы редукцияланган б.а. жок. Бирок анын ордуна ар түрдүү соргучтар, илмектер жана айрыкча жыныс системасы өрчүгөн болот. Бир катар эволюциялык өрчүүдө курчап турган чөйрө бир кыйла туруктуу болгондо организмдердин органдар системасынын жана кызматынын жоголушу менен байланышкан түзүлүш деңгээлдин кескин төмөндөшү - жалпы дегенерация деп аталат. Түзүлүш деңгээлинин бир кыйла төмөндөгөнү жана жөнөкөйлөнгөнү менен түрдүн санынын көбөйүшүнө

жана аймагынын чоңоюшу менен биологиялык гүлдөп өрчүү б.а. биопрогресс жолуна түшөт.

Жашоонун абдан чектелген шарттарына болгон ыңгайлануунун эң четки даражасы (специализация) адистешүү деп аталат. Абдан бир тектүү жана туруктуу чөйрөдө жашоонун натыйжасында пайда болгон тамактын бир түрүнө гана өтүү (М: үңкүрлөрдө жашоо) организмди бул чөйрөдөн башка жерде жашоого мүмкүндүк бербейт. М: колибри тропикалык гүлдөрдүн нектары, кумурска жечүлөр бир түрдүү азыкка (кумурскага) чектелген. Мындай адистешүү чөйрөнүн шарттарынын тез өзгөрүшүнөн өлүмгө учурайт жана топтун эволюциялык мүмкүнчүлүгүн басынтып жоготот. Өз мезгилинде Ч.Дарвин табигый тандоо милдеттүү түрдө эле түзүлүштүн жогорулашына ароморфозго алып келүү менен жашоонун жаңы жерлерин өздөштүрүүгө жана азыктын жаңы булактарын пайдалануугa алып келе бербестен, популяциянын жашап кетүүсү үчүн жагымдуу адаптацияланууу, чектелген чөйрөнүн шарттарында атайын ыңгайлануугa ээ болуу менен организмдин түзүлүш деңгээлин өзгөртпөйт (идиоадаптацияга) же кээ бир учурда отурукташып жашоого, пассивдүү тамактануугa б.а. паразитизмге (жалпы дегенерацияга), ошондой эле түзүлүш деңгээлинин төмөндөшүнө жана активдүү жашоо органдарынын жоголушуна алып келет. Бирок бул үч учурда тең түрдүн гүлдөп өрчүшү жана санынын көбөйүшү жүрөт. Мына ушуларга ылайык эволюцияны үч багытка: араморфоз, идиоадаптация жана жалпы дегенерацияга бөлдүк. Алардын ар бири биологиялык прогрессти пайда кылат.

Эволюциянын бирден бир жалпы эрежеси, **анын кайталанбастыгы**. Качандыр бир этапта жөнөкөй амфибиялардан рептилиялар келип чыккан. Эч качан рептилиялардан амфибиялар келип чыкпайт. Сууга кайткан жер бетиндеги омурткалуулар (рептилиялардан-ихтиозаврлар, сүт эмүүчүлөрдөн киттер) балыкка айланган жок. Ар кандай топтогу организмдер үчүн өрчүүнүн тарыхы изсиз калбайт, изсиз калган жок, чөйрөгө болгон ыңгайлануу – качандыр түпкү теги жашаганга караганда башка генетикалык негизде ишке ашырылган. Жер бетиндеги тирүү организмдердин эволюциясынын негизги белгилерин мүнөздөп төмөнкү закон ченемдүүлүктөрдү аныктоого болот.

а) Өсүмдүктөр үчүн гаплоиддүүлүктөн диплоиддүүлүккө өтүшү, жыныстык көбөйүү процессинин тамчы суюктук нымдуулукка көз карандысыздыкка ээ болушу, кош уруктануунун пайда болушу, дөненин тамыр, сабак жана жалбыракка бөлүнүшү, өткөрүүчү торчолор системасы, ткандардын адистешиши, курт-кумурскалар менен чаңдашуу, түйүлдүктүн жагымсыз шарттардан коргонушунун (эндосперм) күчөшү.

б) Жаныбарлар үчүн: көп клеткалуулуктун пайда болушу менен ткандар жана органдарга дифференциацияланышы, катуу скелеттин пайда болушу менен борбордук нерв системасынын жана бир катар топтордо коомдук жүрүш-туруштун өрчүшү.

Биологиялык эволюцияда бир катар ири ароморфоздордун чогулушу – материянын кыймылынын социалдык формасына сапаттык секирикке алып келди.

Эволюциянын багыттарынын өз ара катышы. Ароморфоздор идиоадаптацияга караганда бир кыйла аз пайда болот. Алар органикалык дүйнөнүн өрчүшүндө жаңы этаптарды аныктап, пайда болгон жаңы жогорку түзүлүштөгү организмдер жашоонун кеңири чөйрөсүн эзлеп, өрчүү мүмкүнчүлүгү артат. Андан ары эволюция идиоадаптация, кээде жалпы дегенерация жолу менен жүрөт. Организмдер үчүн жашоонун жаңы чөйрөсүн өздөштүрүүнү камсыз кылат.

Эволюциянын жалпы белгилери.

а) Организмдердин дайыма өзгөрүп туруучу сырткы чөйрөнүн шартына ыңгайланышы. Анын себеби жаратылыштык популяциялардагы тукум куучу өзгөрүүлөрдү табигый тандоо.

б) Эң негизгиси жаңы түрлөрдүн пайда болушу.

в) Өтө жөнөкөй клеткага чейинки формалардан адамга чейинки тиричиликтин түзүлүшүнүн туруктуу татаалданышы жана жогорулашы.

Түрлөрдөн жаңы уруулардын, алардан жаңы тукумдардын д.у.с. пайда болуу процесси макроэволюция деп аталат. Макроэволюция түр үстүндө жүрүүчү тарыхый эбегейсиз чоң убакыт аралыгында өтүүчү жана аны тикелей изилдөөгө мүмкүн болбогон процесс. Макро жана микроэволюция ортосунда принципиалдуу айырма жок. Экөөндө тең жашоо үчүн күрөш, табигый тандалуу жүрүү менен организмдердин жашоо чөйрөсүнө ыңгайлануу пайда болуп, дивергенттик мүнөздө болот.

§ 49. Өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын системасында эволюциянын чагылдырылышы

Систематиканын маалыматтары таксондор – систематикалык категориялар ортосундагы тукумдаштыкты, туугандыкты, келип чыгуу багытын көрсөтүп, эволюцияны далилдейт. Жер бетинде жүрүүчү тиричиликтин эволюциясы микро жана макро эволюция процесстеринин биримдүүлүгүндө ишке ашат.

Систематикалык топтор. Азыркы убакытта систематикалык категорияларды пайдалануу менен организмдерди төмөнкүдөй топторго бөлүшөт: Тип (бөлүм), класс, түркүм (катар), тукум, уруу, түр. Өтө кеңири таралган систематикалык топтор үчүн аралык категориялар (типче, классча, ж.б.) колдонулат. Эгер ар кайсы систематикалык топторго кирген жаныбарлардын жашоо шарттары жана табигый тандоонун таасирине багыты окшош болсо, анда алар кээде макроэволюция процессинде жашоо шарттарына карата окшош ыңгайлануларга ээ болушат. Бул процесс белгилердин окшоштугу – конвергенция деп аталат. М: крот менен ийин чегирткенин алдыңкы жер казуучу буттары,

кит сымалдар (сүт эмүүчү) менен балыктардын денесинин формасы ар кайсы класска кирсе да, сууда жашагандыктан сүзгүч буттары окшош. Физиологиялык өзгөчөлүктөрү калак буттуулар менен кит сымалдардын калың май катмарлары суу шарттарында жүрүүчү табигый тандоонун натыйжасы. Бир кыйла жакын тукумдаш жаныбарлардын белгилеринин окшоштугуна алардын келип чыгышынын бирдиктүүлүгү - бир тектен экендиги да таасир этет, алар окшош тукум куучу өзгөрүүлөрдүн келип чыгышын жеңилдетет. Мына ошондуктан ал бир эле класстын чегинде көп байкалат.

«Биолог должен мыслить только эволюционно – другой альтернативи для него не существует»
П. Медавар

VIII БӨЛҮМ

ТИРИЧИЛИКТИН КЕЛИП ЧЫГЫШЫ ЖАНА ӨРЧҮҮШҮ

§ 50. Жер бетинде тиричиликтин пайда болушу.

I.Тиричиликтин пайда болушу жөнүндө ой-пикирлер жана көз-караштар

Диний көз караш менен алып караганда кудай «Жерди жана анын үстүндө жаркырап турган Күндү, Асманды, өсүмдүктөр жана жаныбарлардын бүт көп түрдүүлүгүн, акыр аягында «өзүнүн үлгүсү жана өзүнө окшоштуруп адамды жасоого баары биригип алты күндү кетирген деп айтылат.

Байыркы Грецияда (Б.э.ч. VIII-VI-кылымда) алгачкы илимдин башталмасы пайда болуп, Гераклит биринчи жолу философияга жана жаратылыш жөнүндөгү илимге «туруктуу өзгөрүү» түшүнүгүн киргизип, «Баары күрөш жана зарылдык аркылуу пайда болот» деген.

Б.э.ч. 384-322-жылдары Аристотель «жаныбарлардын баскычы» (тепкичи) жөнүндө идеяны түзүп, «жансыз жаратылыштын кандайдыр бир жаратуучу күчтөрдүн энтелехиянын (гр. antelehia –аракет) таасиринде жандуулар келип чыгышы мүмкүн» деген.

Англ. окумуштуу В.Гарвей (VI–кылымда) көбөйүү жөнүндө көп иштерди аткарып, «Бардык тирүүлөр жумурткадан» деген идеяга келген.

Тиричиликтин келип чыгышын илимий түшүндүрүүгө XVII-кылымда А.Левенгук аракеттенип, «тиричиликтин спонтандык келип чыгуу» концепциясын иштеп чыккан. XVII-кылымдын ортосуна чейин бул концепция туура болгон. Орто кылымдагы окумуштуулар «тиричилик өзүнөн-өзү пайда болушу мүмкүн» деген. Алар «балыктар ылайдан, курттар топурактан, чычкандар кирден, чымындар эттен пайда болот» дешкен. Тирүү организмдердин пайда болушунун табигый процесси жөнүндө талаш-тартыш пайда болот.

Тиричиликтин өзүнөн-өзү туулушуна XVII-кылымда Ф.Реди каршы чыгып, сегиз идишке шорпо куюп, анын төртөөнүн оозун жаап, төртөөнүн оозун ачык коюп эксперимент жүргүзгөн. Төрт ачык идиште жумурткадан чымындын личинкалары пайда болгон. Жабык идиште личинкалар пайда

болгон эмес. Демек, «личинкалар жумурткадан пайда болгон» деген идеяга келген.

XVIII-кылымда тиричиликтин өзүнөн-өзү пайда болуу теориясын немец математиги жана философу Лейбниц коргогон. Анын тарапкерлери организмде «өзгөчө тиричилик күчү болот» деп виталисттик (лат. «виталис-тиричилик») окууга негиз салышкан. Эт шорпону кайнатып, оозун жаап койсо, эч нерсе пайда болгон эмес. Себеби «кайнатуудан тиричилик күчү өлөт, оозу жабык идишке кире албайт. Оозу ачык болсо тиричилик күчү кирип, личинка пайда болот» дешкен.

Л.Пастер ар түрдүү азык заттарды колбага салып, микроорганизмдер жана алардын споралары өлүш үчүн кайнаткан. Колбаны S формасындагы айнек түтүк менен туташтырып, экинчи жак учун ачык койгон. Себеби виталисттер айткан «тиричилик күчү» колбага кирип турсун үчүн. Бир нече күн өткөндөн кийин да шорпо бузулган эмес, эч кандай микроорганизмдер өзүнөн-өзү жаралбаган. Аба жана тиричилик күчү эркин кирип турган. Л.Пастер тиричилик өзүнөн-өзү жаралышы мүмкүн эмес экенин далилдеп, «тирүүлөр тирүүдөн гана пайда болот» деген идеяга келген. Себеби S түтүктү колбадагы шорпо менен чайкап, кайра койгондо, шорподо личнкалар пайда болгон. Ал виталисттик окууга сокку уруп, «тиричилик материя сыяктуу түбөлүктүү» деп биогенез теориясына негиз салды.

XIX-кылымда бир катар окумуштуулар (Гексли, Тендаль, Геккель, Пфлюгер ж.б.) биринчилик океанда «органикалык эмес заттардан тиричилик пайда болушу мүмкүн» деген ойду сунуш кылышкан. Бул идеянын өнүгүшүнө биохимиянын пайда болушу менен шарт түзүлөт.

Ф.Энгельс (1820-1898) «Тиричилик-бул белок денечелердин жашоо жолу, бул жашоо жолу өздөрүнүн химиялык курамынын жаңыланып турушу менен байланышкан» (К.М. Ф.Энгельс ПСС. Т.20. 356-.) деген. Мында тиричиликтин белгиси материалдык алып жүрүүчүсү белок денече, анын жашоо механизми жаңыланып туруу-зат алмашуу толук көрсөтүлгөн. Тиричилик бул зат алмашуунун көрүнүшү. Тиричиликтин субстраты химиялык (татаал жана жогорку түзүлүштөгү) заттар болгондон кийин анын негизги химиялык процесстер болот. Демек келип чыгуу сөзсүз химиялык болуп, андан материянын кыймылынын биологиялык формасы жүргөн. Кыймылдын физикалык формасы химиялыкка айланып, мүмкүн болгон кошулмалардын синтези жүргөн. Жердин муздашынан химиялык реакциялардын натыйжасында алгач структурасыз белоктор пайда болот, андан алгачкы зат алмашуу жана тиричиликтин бүт башка белгилерине айланган. Миллиондогон жылдар өткөндөн кийин ушундай формасыз белоктон биринчи клетка, андан тиричиликтин бардык көп түрдүү формалары пайда болот. Ф.Энгельстин бул идеялары бүгүн да актуалдуулугун жоготкон жок.

Тиричиликтин пайда болушу концепциясын биринчи сунуш кылган окумуштуулар биохимиктер А.И.Опарин (1894-1930) жана англ.Дж. Холдейн (1892-1964) болгон. Жер бетинде тиричиликтин пайда

болушунун азыркы теориясы «биопоэз» деп аталып, 1947-жылы англ. окумуштуу Дж. Берналл (1901-1971) тарабынан формулировкаланган. Мында тиричиликтин пайда болушу үч этаптан турат.

Ушундай өтө ар түрдүү жана көп сандаган ой пикирлер жана гипотезалар тиричиликтин келип чыгышы жөнүндө бирин-бири жокко чыгаруучу, карама-каршылыктуу эки көз карашка алып келди.

а) Биогенез (гр. «биос-тиричилик», «генезис-келип чыгуу») «бардык тирүүлөр тирүүдөн пайда болот».

б) Абиогенез (лат. «а-тескери, каршы белги») «тирүүлөр тирүү эместен, жандуулар жансыздан пайда болушу мүмкүн» деген теорияларга алып келди.

II.Тиричиликтин пайда болушуна азыркы көз караш.

А.И.Опариндин гипотезасы. Эң негизгиси тиричиликтин алгачкыларынын (пребионт) тирүү организмге айлануу жолундагы химиялык структурасынын жана морфологиялык көрүнүшүнүн бара-бара татаалданышы. Тиричиликтин пайда болушунун чөйрөсү деңиз жана океандардын жээктери, деңиз, кургактык жана абанын кошулушкан жери татаал органикалык кошулмалардын пайда болушу үчүн жагымдуу шарт түзөт.

Тиричилик жер бетинде узакка созулган эволюциянын этаптарынын биринде органикалык эмес материядан келип чыккан. Бул гипотезаны академик А.И.Опарин 1924-жылы сунуш кылган. Клетканын келип чыгышы узакка созулган тарыхты басып өттү. Эң мурда жөнөкөй түзүлүштөгү клетканы түзүүчү заттар белоктор, нуклеин кислоталары, углеводдор, АТФ ж.б. узакка созулган химиялык эволюциянын натыйжасында органикалык эмес заттардан пайда болгон.

Тиричиликтин биринчи кадамы. Жер адегенде муздак болгон. Радиоактивдүү элементтердин ажырашынан Жер жылый баштайт. Борбору 100^0 дан жогору болгон. Жерди түзүүчү заттар бири-бири менен реакцияга кирип, газ пайда болуп, күчтүү басымдын таасиринде жердин бетине көтөрүлүп, CO_2, CO, H_2S, NH_3, CH_4 суу буулары ж.б.лардан биринчилик атмосфераны пайда кылат. Молекулалык кычкылтек ар кандай заттарды кычкылдандырып, сарпталып, жер бетине жеткен эмес. Натыйжада биринчилик атмосфера кычкылтексиз болгон. Жерде температура 100^0 дан төмөндөгөндө нөшөрлөгөн жамгырлар жаап, анда газдар CO_2, CO, H_2S, NH_3, CH_4 жана ар түрдүү туздар эрип, биринчилик деңиздер жана океандар пайда болот. Ультра күлгүн нурларды өзүнө сиңирип алуучу жана жарык нурун иондоштуруучу кычкылтек жана озон абада жок болгондуктан жарык нурунун энергиясы жер бетине токтоосуз жеткен. Чагылгандуу жамгыр өкүм сүргөн. Натыйжада алгачкы океанда химиялык реакциялар жүрүп, органикалык эмес заттардан абиогендик жол менен органикалык заттар пайда болот. Океанда органикалык заттар эритме формасында чогула берген. Кээ бир органикалык заттардын (кант, спирттер ж.б.) эритмелери өтө туруктуу болуп, чексиз узак убакытка чейин жашай алган.

Тиричиликтин экинчи кадамы. Жогорку молекулалуу (белок, нуклеин кислоталары ж.б.) органикалык кошулмаларда концентрацияланууп процесси жүрүп, өзүнөн-өзү коюуланып, желимдин суудагы эритмесине окшош коацерваттарды пайда кылат. Коацерват тамчылары эритмеден ар түрдүү заттарды сиңирип алып, анда химиялык реакциялар кайрадан жүрүп, кээ бир өзүнө окшош заттарды сиңирип алып, көлөмү чоңоюп өсүп, кээ бир пайда болгон заттарды айлана-чөйрөгө бөлүп чыгарып турушкан. Бул азыркы азыктануу жана бөлүп чыгарууга б.а. зат алмашууга тирүү организмдин эң негизги белгилерине окшош. Коацерват тамчылары ортосундагы эритмедеги даяр органикалык заттарды сиңирип алууда (азыктанууда) жашоо үчүн күрөш жүрөт. Ыңгайланганы, күчтүүсү, чыдамдуусу жашап кетет. Кээ бир коацерват тамчылары бөлүнүп ажырап кетет (жок болот), экинчилери өзүнө окшошту жаратып, санын көбөйтө алат. Бул жаңырып, жаңыланып туруучу коацерваттар көбөйүүгө окшош. Коацерваттар туруктуу структурага чейин абдан узакка созулган тандоодон өтүшкөн. Бул туруктуулук синтез же башка кошулмаларды контролдоочу ферменттердин молекулаларынын пайда болушу менен калыптанат.

Тиричиликтин үчүнчү кадамы. Тиричиликтин келип чыгышынын эң негизги этабы өзүнө окшошторду жаратуу жана алдыңкы муундардын касиеттерин кийинки муундарга өткөрүп берүү механизминин пайда болушу. Бул тукум куучулук өзүнөн-өзүжаңыланып туруучу өзүнө окшошторду жаратууга мүмкүн болгон молекулаларга байланыштуу. Бир молекулага курамы жана структурасы бирдей болгон башка молекуланын жаңыдан жупташып синтезделиши тирүү системалар үчүн мүнөздүү болгон химиялык жаңы синтез матрицалык келип чыккан. Өзүнө окшошторду жаратууга мүмкүн болгон нуклеин кис лоталары белоктордогу аминокислоталардын ырааттуулугун аныктоо менен белокторду синтездөөнү контролдойт. Белок ферменттер нуклеин кислоталарынын жаңы копияларын түзүүнү ишке ашырат. Мындай жаңылануудан жаңылыштык ката кетип, мутация болгон. Бул алдыңкыга окшобогон белокту синтездеп, ал жаңы касиет жана белгини пайда кылган. Бул өзгөрүүгө-өзгөргүчтүккө алып келет. Бул өзгөргөн молекула кайрадан тандоодон өтөт. Алгачкы организмдер гетеротрофтук болгон. Океандагы даяр органикалык зат менен тамактанып, анын кору-запасы түгөнгөндө азык-зат үчүн жашоо үчүн күрөш пайда болот. Бул муктаждык азык органикалык затты өзү түзүүгө мажбурлайт. Нуклеин кислотасын курчаган мембрана же клеткада цитоплазма түзүлүп, анын мембранасы пайда болот. Натыйжада органикалык затты өзү түзүү, тиричилик энергиясын органикалык зат кычкылтексиз ажыроодон алган. Хемосинтезди жүргүзүүчү автотрофтук организм пайда болот. Органикалык эмес заттан органикалык азык затты түзүүдө күн энергиясын пайдаланат. Бул фототрофтук (фото-жарык, тропа-түзөм) деп аталат. Бул фотосинтез сууну фотолиздеп, атмосфераны жана сууну кычкылтек менен байытат. Мындай тиричилик океанда жүргөн. Натыйжада тиричиликтин гетеротрофтук жана автотрофтук формалары

пайда болгон. Гетеротрофтук организмдер азык катары океан, деңиздердеги даяр бульонду алып, ал органикалык заттар кычкылтексиз ажыраганда пайда болгон энергияны тиричилик үчүн пайдаланышкан. Автотрофтук организмдер күндүн (фототроф) же химиялык реакциянын (хемотроф) энергиясын пайдаланып, өзүнүн денесине окшош органикалык затты түзүп, өзүнүн тиричилиги үчүн ошол зат кычкылтектүү ажырагандагы энергияны пайдаланышат. Ошону менен бирге күн энергиясы сууну фотолиздеп, суунун кычкылтеги менен сууну жана атмосфераны байытат. Озон пайда болгондон кийин ультра-күлгүн нурларды интенсивдүү сиңирип алып, кургактыкка тиричиликтин таралышына шарт түзөт. Жөнөкөй органикалык кошулмалардан коацерваттар аркылуу алгачкы тирүү организмдин (пробионттун) пайда болушу үчүн миллиондогон жылга созулган эволюция жүргөн.

Тиричиликтин пайда болгон мезгилинен бери жердин геологиялык жана геохимиялык тарыхы биологиялык процесстер менен ажырагыс байланыштуу. Аларды үйрөтүүчү атайын илим биогеохимия пайда болгон. Ага В.И.Вернадский негиз салган. Демек, тиричилик материянын физикалык андан химиялык эволюция аркылуу биологиялык эволюцияга келип жетти. Адамдын келип чыгышы менен коомдук мамилелердин өрчүшү социалдык эволюцияга алып келди.

III. Азыр жер бетинде тиричиликтин пайда болушу мүмкүнбү?

Тиричиликтин эволюциясы өтө узакка созулган: атомдон молекулага, молекуладан жөнөкөй полимерлерге, андан коацерват (пробионтко) кийин клеткадан организмге айлануу этаптарын басып өткөн. Өрчүүнүн жылдыздык этабы мындан 4,5-6 млрд. жыл мурда башталган. Азыр жердин кайсы бир районунда интенсивдүү вулкан натыйжасында керектүү татаал органикалык кошулмалар (аминокислоталар, нуклеотиддер ж.б.) пайда болушу мүмкүн. Булардын узак мезгил жашоо ыктымалдуулугу өтө аз, абанын кычкылтеги менен кычкылданып же гетеротрофтук организмдер пайдаланып кетиши мүмкүн. Азыркы шарттарда жер бетинде тиричиликтин өзүнөн-өзү пайда болбостугунун себептери:

а) Керектүү физико-химиялык шарттын жоктугу;

б) Өнүгүүнүн бул этабында жансыз жаратылыштын абиогендик жол менен тиричиликтин пайда болбостугу;

в) Биосферада жаңыдан пайда болгон тиричиликтин төмөнкү түзүлүштөгү формаларынын конкуренттик жөндөмдүүлүгүнүн жоктугу.

IV. Жер бетинде тиричиликтин пайда болуу теориясы.

(А.И.Опарин, Дж.Холдейн, С.Факс, С.Миллер, Г.Меллер).

Тиричилик жер бетинде абиогендик жол менен пайда болгон.

Органикалык заттар органикалык эмес заттардан чөйрөнүн физикалык факторлорунун тасиринде пайда болот.

Алар бири-бири менен аракеттенишип, жогору татаалыраак заттарды пайда кылышат. Натыйжада ферментер жана өзүн-өзү пайда кылууга жөндөмдүү болгон ферменттик системалар-эркин гендер пайда болот.

Эркин гендер ар түрдүүлүктү пайда кылат жана алар бири-бири менен биригет.

Алардын айланасында белок-липиддик мембрана пайда болот.

Алгач гетеротрофтук андан автотрофтук организмдер пайда болот. (Б.Д.Ком-в

§ 51. Жер бетинде тиричиликтин өрчүшү. Архей жана протерозой эралары.

Жердин тарыхынын доорлорго бөлүнүшү. Жердин жашы 4,5-7 млрд жыл. Окумуштуулар жердин тарыхын узакка созулган мезгилдерге убакыт аралыктарына эраларга, андан ары доорлорго, анан эпохаларга, эң акырында кылымдарга бөлүшөт. Мезгилдердин аттары ошол мезгилдин калдыктары табылган географиялык райондун атынан келип чыккан. Мисалы Девон Англиядагы Девон графствосу, Пермь-Пермь шаары, Юра-Франциядагы Юра тоосу. Кээ бир мезгилдер белгилүү типтеги табылган калдыктардын М: карбон-таш-көмүр, мел-мел катмарынын аты менен байланышкан. Эралар грек сөзүнөн «катархей»-эң байыркыдан төмөн, архей-эң байыркы, протерозой-биринчилик тиричилик, палеозой-байыркы тиричилик, мезозой-ортоңку тиричилик, кайнозой-жаңы тиричилик» дегенден келип чыккан.

Эраларга жана мезгилдерге бөлүү бир эра бүтүп экинчиси башталышында жер бетинде кайра түзүлүүлөр-ири геологиялык кубулуштар: тоо пайда болуу, кургактыктын көтөрүлүү, материктердин өзгөрүү, океан жана деңиздердин деңгээлинин өзгөрүү процесстери менен байланышкан. Жер корасынын кыймылы, ажырашы-жарака кетип бөлүнүшү, күчтүү вулкандык атылуулар атмосферага көп сандаган газдардын жана күлдүн бөлүнүп чыгышы менен коштолгон. Атмосферанын жалтырактыгы төмөндөп жер бетине түшкөн күндүн радиациясынын санын азайткан жана ал муз каптоонун биринчи себеби болгон. Муз каптоо тоо пайда болуу процесси менен бирге жүргөн. Жер бетин каптаган чексиз муз калканы климаттык шартты бир кыйла өзгөртүп, ошону менен өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсүнө терең таасир тийгизди. Бир топ организмдер өлдү, башкалары сакталып калып, муз доорунун арасындагы эпохада гүлдөп өрчүүгө жетишти.

Архей эрасындагы тиричилик.

Бул эрада мындан 3,5 млрд жыл мурда пайда болгон тирүү организмдер гетеротрофтук болуп, алар азык катары органикалык кошулмалар «алгачкы бульон»ду пайдаланышат. Биринчи прокариоттор деңиздерди гана эмес кургактыкты да өздөштүрүп, кургактыктын да анан атмосферанын органикалык эмес заттарын органикалык заттарга

айландырышкан. Булар кийин пайда болгон эукариоттук жашыл балырлар менен бирге океандан кычкылтекти бөлүп чыгарып, атмосферада метан, аммиак, суу буулары азайып, көмүр кычкыл газы жана кычкылтек чогула баштайт. Ал аэробдук бактериялардын пайда болушуна шарт түзөт. Өлгөн организмдердин органикалык заттары кургактыктын бет катмарына түшүп, тирүү организмдердин өз ара таасир этишүү продуктасы катары топурак пайда болот. Архей жана протерозой эрасынын чегинде эки ири эволюциялык (ароморфоз) кубулуш: жыныс процесси жана көп клеткалуулук пайда болот. Прокариоттор көп сандаган кычкылтекти бөлүп чыгарып, суну (океан, деңиздерди) каныктырып, гетеротрофтук организмдер жаныбарлардын пайда болушу үчүн шарт түздү. Абанын кычкылтек менен байышы деңиздерден жаныбарлардын кургактыкка чыгышына алып келди.

а) Жыныс процесси. Гаплоиддик организмдерде (микроорганизмдер, көк-жашыл балырларда бир хромосом жыйнагы бар. Ар бир мутация фенотипте тез эле көрүнөт. Ал пайдалуу болсо, тандоо тарабынан сакталат, зыяндуу болсо, жок кылынат. Гаплоиддик организмдер чөйрөгө тынымсыз ыңгайланат, принципиалдуу жаңы белгилер жана касиеттер пайда болбойт. Жыныс процесси диплоиддүүлүктүпайда кылуу менен хромосомдордо сансыз комбинациялар жүрүп, чөйрөнүн шартына ыңгайлануу мүмкүнчүлүгүн кескин жогорулатат. Ядронун калыптанышы менен бир мезгилде пайда болгон диплоиддүүлүк гетерозиготалык абалда мутацияны сактоого шарт түзөт жана анны андан аркы эволюциялык кайра түзүүлөрдө тукум куучу өзгөргүчтүктүн резерви катары пайдаланат.

б) Андан башка да көп мутациялар гетерозиготалык абалда муундардын жашоо жөндөмдүүлүгүн жогорулатып, жашоо үчүн күрөштө мүмкүнчүлүгүн өстүрөт. Бир клеткалуу эукариоттордо диплоиддүүлүктүн жана генетикалык ар түрдүүлүктүн пайда болушу бир жагынан клетканын түзүлүшүнүн бир текгүү эместигин (ар түрдүүлүгүн) камсыз кылып, аларды колонияга бириктирип, экинчи жагынан колониянын клеткалары ортосунда эмгекти бөлүштүрүү мүмкүндүгүн-адистешүүсүн пайда кылуу менен көп клеткалуу организмдин пайда болушуна шарт түзөт. Клетканын адистешүүсү жана кызматынын бөлүнүшү менен биринчи ткан экто- жана эндодерманын пайда болушуна алып келди. Андан ары тканлардын дифференциацияланышы бүтүндөй организмдин структуралык жана функционалдык мүмкүнчүлүгүн кеңейтүү үчүн зарыл болгон ар түрдүүлүктү түздү. Натыйжада, баарынан да татаалыраак органдар түзүлдү. Алдын контакттык кийин нервдик жана эндокриндик система жардамында клеткалар ортосундагы өз ара катнаштын өркүндөшү курчап турган чөйрөнүн шарттарына дал келүүчү жана организмдин бөлүктөрүнүн татаал жана так өз ара аракеттенишүүсү көп клеткалуу организмдердин бир бүтүн катары жашап кетишин камсыз кылды. Биринчи көп клеткалуулардын эволюциялык кайра түзүлүү жолдору өтө ар түрдүү болду. Кээ бирлери отурукташып жашоого өтүп губка тибиндеги организмдерди, башкалары кирпикчелер жардамында

субстраттар арасында жылып жүрүп, кыймылдуу болушту да жалпак курттар келип чыкты. Үчүнчүлөрү сүзүп жүрүүчү жашоо образын сактап, ооз пайда болуп, андан ары ичеги көңдөйлүүлөргө башталма берди.

3) Протерозой эрасындагы тиричилик.

Бул эң узакка 1 миллиарддан ашык жылга созулган эранын башталышында б.а. архей жана протерозой эраларынын чегинде биринчи улуу тоо пайда болу процесси башталып, кургактык менен деңиздин аянтынын кайрадан бөлүштүрүлүшүнө алып келди. Балыр жана бактериялар абдан өрчүп чөкме тек пайда болуу процесси жүргөн. Темир бактериясы тиричилигинде темир рудалары (Курск, Криворохоск ж.б.) органогендик жол менен пайда болот. Эукариоттор-жашыл балырлардын жип жана көп клеткалуу формалары өрчүйт. Мындан 1 млрд 350 жыл мурда төмөнкү козу карындар жана 900 млн. - 1 млрд. жыл мурда биринчи көп клеткалуу жаныбарлар пайда болот. Байыркы көп клеткалуу өсүмдүктөр жана жаныбарлар океандын түбүндө жашап, тиричилиги денеси фотосинтезди жүргүзүүчү (жалбырак сымал) жана субстратка бекүүчү бөлүктөргө бөлөт. Эранын аягы «медузалардын кылымы» деп аталып, ичеги көңдөйлүүлөр эң кеңири тарап, муунактуу курттар пайда болуп, алардан моллюскалар жана муунак буттуулар өрчүгөн. Протерозой эрасында прокариоттор эукариотторго, бир клеткалуулар көп клеткалууларга алмашкан. Бул эранын аягында жаныбарлар дүйнөсүнүн көп типтеринин өкүлдөрү жашаган. Тиричилик геологиялык фактылар болуп, тирүү организмдер жер корасынын формасын жана курамын өзгөртүп, анын беттик катмары биосфераны калыптандырат. Фотосинтетикалык процесс көмүр кычкыл газын сиңирип, кычкылтекти бөлүп чыгарып, атмосфераны тааныпгыс кылып өзгөртөт. Абада кычкылтектин чогулушу, суунун кычкылтек менен каныгышы жогорку гетеротрофтук организмдер жаныбарлардын өрчүшү үчүн жагымдуу шарт түзөт, органикалык заттардын кычкылтектүү ажыроосунан пайда болгон энергияны пайдаланышат.

§ 52. Палеозой эрасындагы тиричиликтин өрчүшү.

Палеозой байыркы тиричилик мындан 540 млн. жыл мурда башталып, 340 млн. жылга созулган. Бул эранын башында өсүмдүктөр деңизди эзлеген. 1) Ордовик жана силур доорунда алгачкы жер өсүмдүктөрү балырлар менен алгачкы жер бетиндеги түтүктүү өсүмдүктөрдүн аралык формасы, тамыры жана алгачкы вегетативдик органдары жок, алгачкы өткөрүүчү системалары жана начар дифференциацияланган ткандары бар анча чоң эмес өсүмдүктөр псилофиттер пайда болот. Өсүмдүктөрдүн андан аркы жер бетиндеги эволюциясы денесинин ткандарга жана вегетативдик органдарга дифференциацияланышы, суунун чоң бийиктикке көтөрүлүшүн камсыз кылуучу сосуддук-түтүктүк системанын өркүндөшү жагына багытталган. Кургакчыл девондо кырк муундар, плаундар жана папоротник сымалдар

кеңири таралат. Таш көмүр мезгилинде жыл бою созулган нымдуу жана жылуу климат таасиринде жер бетиндеги өсүмдүктөр өнүгөт. Уруктуу папоротниктерден жылаңач уруктуулар келип чыгат. Урук менен көбөйүүгө өтүү өсүмдүктөргө бир катар артыкчылыктарды: уруктагы түйүлдүктү жагымсыз шарттардан коргоо жана азык менен камсыз кылуу үчүн кабык жана эндоспермдин пайда болушу, өрчүүгө мүмкүнчүлүк берүүчү диплоиддик хромосомдор, жылаңач уруктууларда чаңдашуунун шамал менен ишке ашырылышы, уруктун жаныбарлар менен таралууга ыңгайланышы өсүмдүктөрдү кеңири таралууга шарт түзөт.

Пермь мезгилинде климаттын кургашынан ири споралуу өсүмдүктөр өлөт. Бул эрада жаныбарлар дүйнөсү абдан тез өрчүп, көптөгөн санда ар түрдүү формалар пайда болот. Кембрий мезгилинде деңизде тиричилик абдан өрчүйт, хордалуулардан башка жаныбарлардын бардык типтеринин өкүлдөрү: губкалар, кораллдар, ийне терилүүлөр, ар түрдүү моллюскалар, абдан чоң жырткыч ракоскарпиондор ж.б. болот. Ордовикте негизги типтердин өркүндөшү жана адистешүүсү жүрөт. Мында алыскы туугандары азыркы минога жана миксиндер болгон биринчи жолу ок скелети бар жааксыз омурткалуулардын калдыктары кездешет. Буларда тамак сиңирүү системасына алып баруучу ооз жөнөкөй тешик формасында пайда болгон. Тамак сиңирүү системасынын алдыңкы бөлүгүнөн бакалоор тешикчелери, алардын арасында таяныч кемирчек бакалоор доголору жайланышат. Жааксыздар деңиз жана көлмөлөрдүн ылай катмарында органикалык калдыктар менен тамактанып жашайт. Баш сөөксүздөрдүн бир бөлүгүнүн мүчөлөнгөн бакалоор доголору бакалоор булчуңдары жардамында өзгөрүп, жылып жүрүүчү азыкты кармап алуучу кулкунга айланган. Бир кыйла сиңимдүү, азыктуу тирүү азыкты кармап алуучу аппарат андан ары өрчүп өзгөрүп, бакалоор догосунун үчүнчү жубу тиштери бар жаакка айланган. Бакалоор доголорунун скелеттеринен кармап алуучу типтеги ооз аппараты пайда болгон. Жаактар омурткалуулардын кийинки эволюциясында толук сакталат.

а) Тиштеп алуучу ооз аппаратынын пайда болушу ири ароморфоз болуп, омурткалуулардын бүт түзүлүшүн кайрадан түзүүгө алып келди. Тамакты тандоо мүмкүнчүлүгү сезүү органдарынын өрчүшү натыйжасында мейкиндикте багыт алуусун жакшыртты. Теринин арка жана аналь бөлүгүндөгү тери бүктөлмөлөр пайда болуп, азыркы балыктардын сүзгүчүнө окшош болгон сүзгүчтөргө башталма берген. Ал сүзгүчтөр киль жана рул кызматын аткарып, жуп сүзгүчтөр менен бирге горизонталдуу-тегиздик жана вертикалдуу-тике, кыйгач, тереңге кирүү кыймылдарын жасоого шарт түздү.

б) Жуп сүзгүчтөрдүн пайда болушу омурткалуулардын эволюциясында ири ароморфоз болот. Бүктөлмөлөрдүн көлөмүнүн чоңоюшу менен аларды бекемдөө үчүн скелет (кемирчек, кийин сөөк) нур түрүндө пайда болот. Алар пластинканы кол-бут курчоосунун пайда болушуна башталма берет. Демек, жаак ооздуу омурткалууларда үзүп-

жулуп, тиштеп алуучу ооз аппараты жана кол-буту пайда болот. Алар эволюциялык өрчүүдө кемирчектүү жана сөөктүү балыктарга бөлүнөт.

2) Силур мезгилинде кургактыкка псилофиттер менен аба менен дем алуучу жаныбарлар муунак буттуулар биринчи чыгышат. Девондо омурткалуулар үч группага: эки жерден дем алуучулар, нур канаттар жана манжа канаттууларга бөлүнөт. Манжа канаттуу балыктар ичегинин керегесинин ийилүүсүнөн пайда болгон эң жөнөкөй өпкөсү менен атмосфералык абадан дем алышат. Кургактыктын көп бөлүгү тиричиликсиз болуп, тузсуз суу көлмөлөрүнүн жээктеринде калың өсүмдүктөр арасында муунактуу курттар жана келечектеги жер бетиндеги омурткалуулар үчүн тоют база болгон курт-кумурскалар пайда болот. Климат кургак, сутка жана сезон боюнча температура, дарыялар жана көлмөлөрдө суунун деңгээли кескин өзгөрүп турган. Кээ бир көлмөлөр толугу менен кургап, кышында тоңгон, суу өсүмдүктөрү кургап, калдыктары чириген, балыктар үчүн жагымсыз шарт түзүлгөн. Ошондуктан өпкөнүн пайда болушу суудагы абанын жетишпестиги үчүн идиоадаптация болгон. Көлмөлөрдүн кургагандыгынан сактануу үчүн жаныбарларда эки жол ылайга кирүү менен эки жагынан дем алуучу балыктар пайда болуп, бүгүнкү күнгө чейин өзгөрбөгөн. Африканын майда суу көлмөлөрүндө жашаган, атмосфералык аба менен дем алуучу нур канаттуу балыктар болгон. Сууну издөө үчүн миграция жасап, кургакта жашоого манжа канаттуу балыктар гана ыңгайлашкан. Алар суунун түбүндө 1,5 метрден бир нече метрге жеткен сүзгүчтөрү жардамында сойлоп жүрүшкөн. Кургакка чыгуу үчүн булчуңдуу кол-буту жана өпкөсү болгон. Булар девондун аягында алгачкы жерде-сууда жашоочулар стегоцефалдарга башталма берген. Кургактыкта жашоого ыңгайлануу үчүн денени көтөрүп жүрүүгө кол-буттары бүтүн серпилгич пластинка формадан тарамыш аркылуу бөлүнгөн рычагдар системасына көбүрөөк жүк арткы буттарга түшүп, анын кубаттуу болуп узарышына тарамыштар өрчүп омуртка түркүгү өзүнүн серпилгичтигин жоготушуна ж.б. өзгөрүүлөр болуп омурткалуу жаныбарлардын түзүлүшү түп тамырынан бери кайрадан түзүлдү. Кургактыкта жүрүү баштын кыймылдуулугун чоңойтуп, жер бетиндеги омурткалууларда баш сөөгү кол курчоосунун сөөгүнөн ажырайт. Таш көмүр доорунда байыркы жерде-сууда жашоочулар стегоцефалдар сууда көбөйүшүп, кургактыкка умтулушту, бирок белгилүү миграцияга жетише албай ири балык сымал жырткычтардан омурткасыздар менен тамактанышкан майда формаларды пайда кылышып, нымдуу жана саздуу токойлордо гүлдөп өрчүштү. Канаттуу курт-кумурскалардан биринчи отряд тараканлар (узундугу 10 см) жана ийнелик сөзөнөктөр (стрекоза-канатын жайганда 7,5 см) пайда болот.

3) Пермь мезгилинде кургактыктын көтөрүлүшү, климаттын кургашы жана сууктун болушунан нымдуу токойлор экваторго жылып, папоротник сымалдар өлүп, жылаңач уруктуулар менен алмашат. Жерде-сууда жашоочу стегоцефалдар – амфибиялардын көпчүлүгү өлөт. Стегоцефалдардын арасынан кол-буттары эң жакшы өрчүгөн, эки

алдыңкы омурткасы кыймылдуу болгон, сууда көбөйүп, кургактагы жер бетиндеги жаныбарлар жана өсүмдүктөр менен тамактанышкан котилазаврлар пайда болот. Алардан андан ары рептилиялар жана сүт эмүүчүлөр келип чыккан. Рептилияларда суу менен байланышын толук үзүүгө алып келүүчү касиеттер: ички уруктануу, түйүлдүктүн азыктанышы үчүн жумуртка клеткасындагы кордук-сарылык заттын жыйналышы, организмди сууну буулантууну кескин азайтуучу терисинин мүйүз менен капталышы, бөйрөгүнүн татаал түзүлүшү толук кургактыкта жашап, көбөйүп, таралышына шарт түздү. Өпкөнүн таталданышы жана өрчүшү, көкүрөк клеткасы дем алуунун эң эффективдүү тибин соруучу дем алууну камсыз кылды. Денесинин мүйүз менен капталышы тери менен дем алууну токтотту. Өсүмдүктөр, муунак буттуулар жана омурткалууларда ушундай бир катар өзгөрүүлөрдүн принципиалдуу жаңы белгилердин пайда болушу менен морфофизиологиялык прогресс жолунда болуп, биопрогрессти камсыз кылып кургактыкты эзлешти. Рептилиялардын бир бөлүгү суу чөйрөсүнө кайтышты.

§ 53. Мезозой эрасындагы тиричиликтин өрчүшү.

Бул эранын башталышында тоо пайда болуу процессии жүрүп, кургактык көтөрүлүп Урал, Тянь-Шань, Алтай тоолору пайда болот. Эранын аягында кургактык шарт климат кеңейип, күчөйт.

1) **Триас** континенттер аралык суу көлмөлөрдүн аянты кыскарып, чөл ландшафт пайда болот. Көпчүлүк жерде-сууда жашоочулар жана тиричилигинин кээ бир этаптары сууда өткөн көп кургакчыл организмдер өлөт. Көпчүлүк жерде-сууда жашоочулар, дарак сымал папоротниктер, кырк муундар, плаундар өлөт. Алардын ордуна тиричилик мезгили суу менен байланышкан стадиялары жок жер бетиндеги формалар үстөмдүк кыла баштайт. Жылаңач уруктуу өсүмдүктөр жана сойлоочу жаныбарлар күчтүү өрчүүгө жетишет. Триастагы сойлоочулардан биздин күнгө чейин таш бакалар, крокодилдер жана гаттерия (Жаңы Зеландия аралы) жетти. Триаста чөп жечү жана жырткыч динозаврлар пайда болуп, чоңдугу өтө ар түрдүү, майдалары тооктой, чоңдору 5-6 метрге жетти. Деңиздерде сөөктүү балыктар өрчүйт, кемирчектүү жана манжа канаттуу балыктардын өтө ар түрдүүлүгү бара-бара кыскара баштайт. Баш буттуу моллюскалардын түрлөрү көбөйөт. Балыктардын жана моллюскалардын көптүгү азыкка бай болгон суу чөйрөсүн сойлоочулар эзлеши үчүн шарт түзүлөт. Сойлоочулардын суу формасынын эң белгилүүсү ихтиозаврлар денесинин түзүлүшү боюнча акулаларды жана азыркы делфиндерди элестетет. Дене температурасы туруксуз болгондуктан, алар чөйрөнүн температурасы төмөндөгөндө пассивдүү болушкан. Триаста майда сүт эмүүчүлөр жылуу кандуу жаныбарлардын алгачкы өкүлдөрү азыркы ехидна жана өрдөк тумшукка окшош жумуртка коюучулар пайда болсо керек.

2) Юра мезгилинде уруктуу папоротниктер өлүп, жабык уруктуулар пайда болот да, бүт материкке акырындык менен тарала баштайт.

Жабык уруктууларда күчтүү өрчүгөн өткөрүүчү система, курт-кумурскалар менен кайчылашып чаңдашууну камсыз кылуучу гүл, кош уруктануу натыйжасында түйүлдүктүн кордук заты эндосперм жана коргоочу кабык менен капталуу, уруктун таралышына шарт түзгөн мөмө ж.б. бир катар артыкчылыктар пайда болот.

Юрада жылуу деңиздердин аянты кеңейип, баш буттуу моллюскалар аммониттер жана белемниттер көбөйөт. Деңиз сойлоочулары өтө ар түрдүүлүккө жетип, ихтиозаврлардан плезиозаврлар пайда болуп, алар майда суулардын жээктеринде жашашкан. Өтө ар түрдүү учуучу курт-кумурскалардын көбөйүшү, учуучу кескелдириктердин өрчүшү үчүн шарт түзүп, сойлоочулар аба чөйрөсүн ээлей баштайт. Алар менен бирге юрада сойлоочулардан канаттуулар келип чыгат. Юрадагы сланецтерден табылган алгачкы канаттуу-археоптерикстин башы, канатынын учундагы бармактарындагы тырмагы, узун куйругу-сойлоочуларга, денесинин канаты-пер (пух-пар) менен капталышы (пера-түр өзгөргөн кабырчык) азыркы канаттууларга окшошот.

Гигант динозаврлар (узундугу 30 м) жашайт жана жабык уруктуулар үстөмдүк кылат.

3) Мель мезгили фораминофоралардын (жөнөкөй жаныбарлардын) раковиналарынан мелдин пайда болушу менен мүнөздөлөт. Рептилиялардын адистешүүсү жүрүп, сойлоочулардын жаңы формалары эки буту менен жүрүүчүлөр чөп жечү гигант формалары, мүйүздүү жана калканчтуулар, учуп жүрүүчү кескелдириктердин өтө ар түрдүүлөрү пайда болот. Мелдин экинчи бөлүгүндө сумкалуу жана плацентардуу-тондуу сүт эмүүчүлөр өрчүйт. Алардагы баласын узак мезгилге чейин денесинде алып жүрүү, энени түйүлдүктүн кан агымы менен байланыштыруучу киндик аркылуу түйүлдүктү тамактандыруу жашоонун туруксуз шарттарына ыңгайлануусу болот. Сойлоочулардын дене температурасынын туруксуздугу жана жумуртка коюшу чөйрөнүн температурасына көз карандылыкты пайда кылып, алардын уюлдук райондорго таралышын чектейт. Сүт эмүүчүлөрдүн тирүү туушу, мууну жөнүндө кам көрүшү жана жылуу кандуулугу чөйрөнүн температурасынын өзгөрүшүнө көз карандылыгын азайтып, сойлоочулардын басымдуулугун сүт эмүүчүлөр алмаштырууга алып келди. Курт кумурскалардын кеңири таралышы жана биринчи жабык уруктуу өсүмдүктөрдүн пайда болушу убакыттын өтүшү менен алардын ортосунда бекем байланышты жана тиричилиги үчүн бири-бирине болгон көз карандылыкты пайда кылды. Экөөнүн эволюциясы жарыш (параллель) жүрдү б.а. өрчүшү бири-бирине шарт түздү. Жабык уруктуу өсүмдүктөрдө курт-кумурскаларды чакыруучу түс, жыт жана запас азык зат нектарды, чаңдашууга ылайыктуу форманы, жаңы муун үчүн урукту пайда кылуучу көбөйүү органы гүл пайда болду. Курт-кумурскалар гүлдүн түсү аркылуу келип, нектар аркылуу азыктанып, чаңчаны ташуучулар кайчылашып чаңдаштыруучулар болуп калышты. Бул шамал менен чаңдашууга караганда гаметаны үнөмдүү пайдалануу алып келди.

Ушундай гаметаларды үнөмдүү пайдалануу сырттан уруктануучу балыктар жана жерде-сууда жашоочуларга караганда бир катар омурткалууларда сойлоочулар, канаттуулар жана сүт эмүүчүлөрдө ички уруктануу натыйжасында пайда болду. Мель мезгилинин аягында кайрадан тоо пайда болуу процессии жүрүп, (Альпы, Анд, Гималай ж.б.), суук түшүү башталып, суунун айланасындагы өсүмдүктөрдүн ареалы кыскара баштайт. Натыйжада өсүмдүк менен тамактануучу динозаврлар өлөт. Деңиздерде аммонитер жана белемнитердин өлүшүнөн алар менен тамактануучу деңиз кескелдириктери плезиозаврлар жана ихтиозаврлар өлдү. Жырткыч рептилиялардын өлүмү натыйжасында көбүрөөк ыңгайланган жылуу кандуу жаныбарлар канаттуулар жана сүт эмүүчүлөр калат. Канатуулар толук калыптанган рептилиялар архозаврлардан келип чыккан. Канаттуулардын пайда болушу жана өрчүшү ири ароморфоз: аортанын эки догосунун бирөөсүнүн жоголушу жана жүрөктү оң жана сол карынчага бөлгөн тосмонун пайда болушу, артериялык жана веналык кан агуунун толук бөлүнүшү натыйжасында жылуу кандуулук болот. Канаттуулардын түзүлүшүндөгү идиоадаптациялары: канат жабуу (пух-жүн) алдыңкы колдун канатка айланышы, мүйүз тумшук, аба баштыкчалары жана кош дем алуу, арткы ичегинин кыскарашы ушулардын баары учууга ыңгайлануу болот. Сүт эмүүчүлөрдүн пайда болушу сойлоочулардын подкласстарынын биринин өкүлдөрүндө пайда болгон бир катар ири ароморфоздор: жүн жабуунун жана төрт камералуу жүрөктүн пайда болушу, артериялык жана веналык кан агуунун бөлүнүшү, түйүлдүктүн эненин ичинде өрчүшү жана баласын сүт менен багышы, баласына кам көрүүсү ж.б. менен байланышкан. Шартсыз рефлекстерге шарттуу рефлекстердин үстөмдүк кылышына жана чөйрөнүн өзгөрүп туруучу туруксуз шарттарына жүрүш-турушун өзгөртүү жолу менен жекече ыңгайлануу мүмкүнчүлүгүнө алып келүүчү баш мээнин корасынын өрчүшү да ири ароморфозго кирет. Мына ушулардын баары сүт эмүүчүлөрдүн жашоо жөндөмдүүлүгүн жогорулатып, жер бетинин бардык чөйрөсүндө кеңири таралууга шарт түздү. Алгачкы сүт эмүүчүлөр триаста пайда болуп, жырткыч динозаврлар менен конкуренциялаша албай 100 млн жыл көз каранды абалда жашап келди.

§ 54. Кайнозой эрасындагы тиричилик.

1) Кайнозой-жаңы тиричилик, 67 млн жылдан бери өрчүп келе жаткан мезгил. Мезозойдун аягында кайнозой эрасынын башталышында тоо пайда болу процесси аяктап, Жер ортолук, Кара, Каспий жана Арал деңиздери калыптанат. Жылуу жана нымдуу климат натыйжасында түндүктө ийне жалбыректуулар (хвойные), түштүктө жана бүт европада дуб, кайың, сосна ж.б.дан турган токойлор пайда болот. Тропикалык зонада фикус, эвкалипт ж.б.лар өсөт. Төртүнчүлүк мезгилде (2-3 млн мурда) жердин бир кыйла бөлүгүн муз каптап, муз каптоо орточо 57^0 жана кээ бир жерлерде 40^0 ка чейин жетет. Жылуулукту сүйүүчү өсүмдүктөр түштүккө жылат же өлөт.

Суукка чыдамдуу чөп жана бадал өсүмдүктөрү пайда болот, көп аянттарда токойлор талаалар менен алмашат, чөл жана жарым чөл жерлер пайда болот. Азыркы өсүмдүктөр топтору калыптанат. Кайнозой эрасындагы жаныбарлар дүйнөсүнүн өрчүшү курт-кумурскалардын андан ары дифференциацияланышы, канаттууларда интенсивдүү түр пайда болуу жана сүт эмүүчүлөрдүн прогрессивдүү өрчүшү менен мүнөздөлөт. Сүт эмүүчүлөрдүн жумуртка коючулар тобу башка сүт эмүүчүлөргө көз карандысыз эле Юра мезгилинде айбан сымал рептилиялардан, сумкалуулар жана плацентарлуу-тондуу сүт эмүүчүлөр кайнозой эрасы киргенге чейинки мель мезгилинде жашаган жалпы тектен келип чыккан. Плацентарлуулардын эволюциясында жарылуу пайда болгондо, булар сумкалууларды сүрүп чыгарган. Көбүрөөк жөнөкөй курт-кумурска жечү сүт эмүүчүлөрдөн биринчи жырткычтар келип чыккан. Байыркы жырткычтар туяктууларга башталма берген. Палеогенде сүт эмүүчүлөр деңиздерди (кит сымалдар, калак буттуулар ж.б.) эзелей башташат. Неогендин аягында сүт эмүүчүлөрдүн бүт азыркы уруулары кездешет. Маймылдардын бир группасы австралопитектер адам тукумуна алып келүүчү бутактын башталмасы болот. Төртүнчүлүк мезгилдеги муз каптоо мындан 250 миң жыл мурда максималдуу таралууга жетип, суукка чыдамдуу фауналардын өрчүшүнө шарт түзөт. Түндүк Кавказ жана Крымда мамонттор, жүндүү носорогдор, түндүк бугусу, песцы, уюлдук куропаткалар кездешет. Чоң массадагы муздун пайда болушу дүйнөлүк океандын деңгээлинин төмөндөшүнө алып келди. Бул төмөндөө ар түрдүү мезгилдерде азыркыга салыштырмалуу 85-120 метрди түздү. Натыйжада түндүк Америка, түндүк Евроазиялык континентти (азыркы Беринг кысыгы), Британия аралдарын Европа менен Индокытай аралы менен Зонд аралдарын бириктирүүчү көпүрөлөр пайда болду. Ушундай көпүрөлөр аркылуу жаныбарлардын миграциясы жүрүп, материктердин азыркы фаунасы пайда болгон.

2) Кайнозой эрасынын төртүнчүлүк мезгилинде климаттын өзгөрүшү адамдын түпкү тегинин эволюциясына таасир этти. Мындан 10 миң жыл мурда жердин нымдуу жана жылуу областтарында (Жер ортолук деңизи, жакынкы чыгыш, Индия, Кытай, Мексика, Перу ж.б.) адамзат чогултуучулук жана аңчылык кылуудан дыйканчылык жана мал чарбачылыгына өткөн «неолиттик революция» жүргөн. Жаныбарларды колго үйрөтүү жана өсүмдүктөрдү маданийлештирүү башталды. Адамдын дүркүрөгөн чыгармачылыгы: жерди иштетүү, токойлорду кыюу жана ерттөө, жайлоолорду жана чөп өсүүчү жерлерди үй жаныбарларына тебелетүү, көп талаа жаныбарларынын (тур, турпан ж.б.) аймагынын жок болушуна же санынын кыскарышына жана чөл аянтынын (Сахара, Кара Кум, Такла-Макан ж.б.) кеңейишине, кыймылдуу кумдардын пайда болушуна алып келди.

3. Өсүмдүктөрдүн эволюциялык өрчүшүнүн этаптары

а) Гаплоиддүүлүктөн диплоиддүүлүккө өтүү. Диплоиддүүлүк рецессивдик мутациянын жашоо жөндөмдүүлүккө жагымсыз таасирин жумшартат жана тукум куучу өзгөргүчтүктүн резервин жыйноого мүмкүнчүлүк берет. Көпчүлүк балырлардын бардык клеткалары зигатадан башкасы гаплоиддүү. Жогорку түзүлүштөгү балырларда (күрөң) гаплоиддүүлүк менен бирге диплоиддүүлүк бар. Мохтордо гаплоиддик мүүн

басымдуу (чөп өсүмдүк) болот да, диплоиддик өрчүүсү (спора пайда кылуу органы спорасы чанагы) начар болот. Папоротниктерде диплоиддик муун басымдуу да, жылаңач уруктууларда (сосна, арча, ель) жана жабык уруктууларда (дарак, бадал, чөп) жалаң диплоиддик особдор өз алдынча жашайт.

б) Жыныстык көбөйүү процессинин суу менен байланышынын жоюлушу, сырткы уруктануудан ички уруктанууга өтүү, кош уруктануунун пайда болушу.

в) Денесинин органдарга бөлүнүшү (тамыр, сабак, жалбырак, гүл ж.б.) өткөрүүчү системанын өрчүшү, ткандардын түзүлүшүнүн татаалданышы жана өрчүшү.

г) Курт-кумурскалардын жардамында чаңдашууга адистешүү жана жаныбарлардын урукту жана мөмөнү таратышы.

4. Жаныбарлардын эволюциясынын этаптары

а) Көп клеткалуулуктун пайда болушу жана бүт организдер системасынын көбүрөөк мүчөлөргө бөлүнүшү.

б) Катуу скелеттин (муунак буттууларда сырткы, омурткалууларда ички) пайда болушу.

в) Борбордук нерв системасынын өрчүшү.

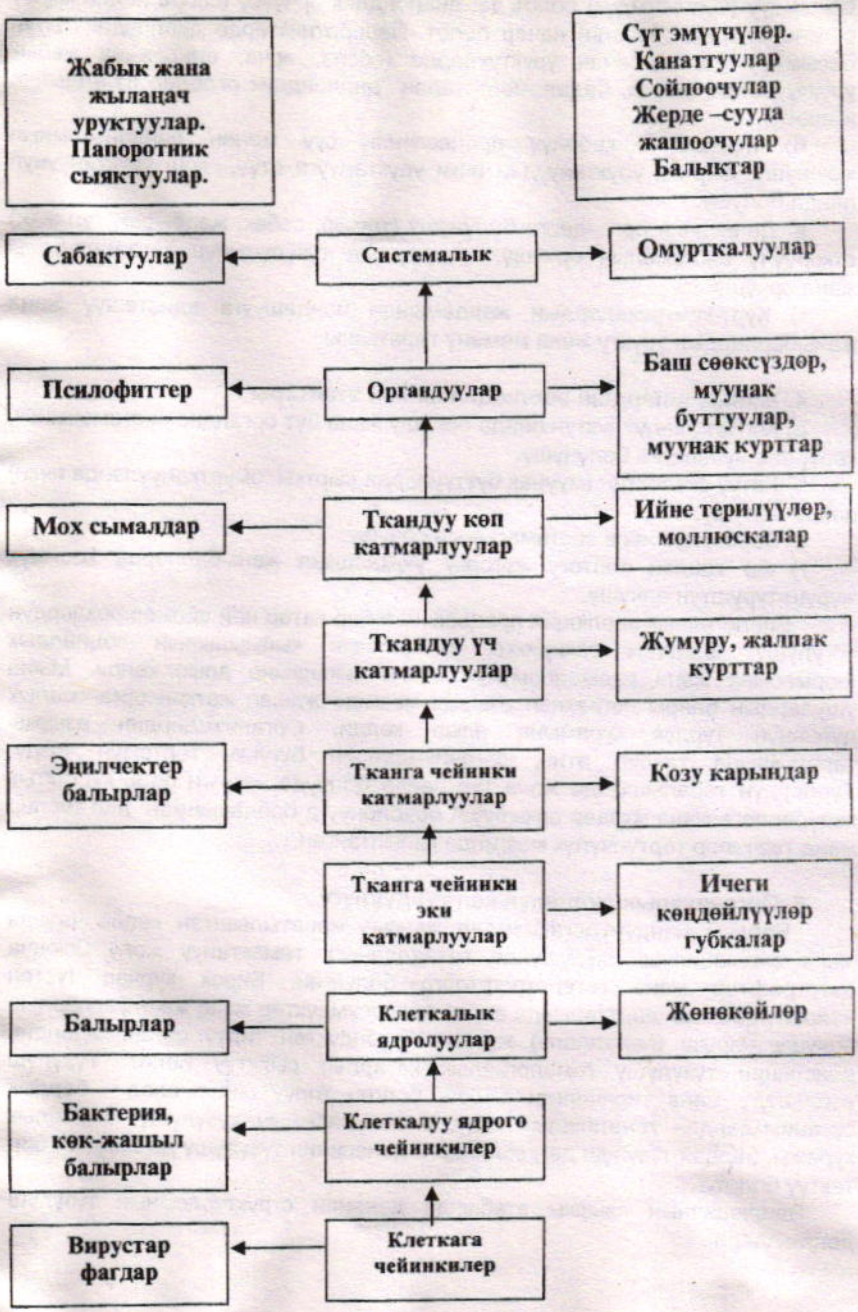
г) Ар кандай топтогу жогорку уюмдашкан жаныбарларда коомдук жүрүш-туруштун өрчүшү.

Биологиялык эволюция процессинде бир катар ири ароморфоздордун чогулушу сапаттык секирикке материянын кыймылынын социалдык формасына жана адам коомунун келип чыгышына алып келди. Мына ушулардын баары негизинен азыркы мезгиде жашап жаткан органикалык дүйнөнүн түрдүк курамына алып келди. Организмдердин азыркы таралышына таасир этип, организмдердин бүгүнкү топтомун түздү. Түрлөрдүн таралышында жана түр пайда болууда негизги роль кургактык көпүрөлөргө жана муздар аркылуу обочолонууга байланышкан. Көп түрлөр жана түрчөлөр төртүнчүлүк мезгилде калыптанган.

5. Органикалык дүйнөнүн көп түрдүүлүгү

Бардык жандуу организмдер жансыз жаратылыштан келип чыккан жана эволюциянын жүрүшүндө татаалданып, тамактануу жолу боюнча автотрофтор жана гетеротрофторго бөлүнгөн. Бирок курчап турган чөйрөнүн окшош шарттарында андан ары өсүмдүктөр жана жаныбарлардын өрчүшү жарыш (параллель) жүргөн. Ошондуктан тирүү организмдердин денесинин түзүлүшү гомологиялык катарлар сыяктуу болот. Түзүлүш өзгөчөлүгү жана тиричилиги окшош болгон тирүү системалар - бардык организмдердин генетикалык коду, молекуласынын түзүлүшү, химиялык курамы, бирдей түзүлүш деңгээлиндеги денесинин түзүлүшү да бирдей, бир тектүү болот.

Эволюциянын азыркы этабында дененин структурасынын түзүлүш деңгээлдери .


Жабык жана жылаңач уруктуулар. Папоротник сыяктуулар.
Сүт эмүүчүлөр. Канаттуулар Сойлоочулар Жерде –сууда жашоочулар Балыктар
Сабактуулар
Системалык
Омурткалуулар
Псилофиттер
Органдуулар
Баш сөөксүздөр, муунак буттуулар, муунак курттар
Мох сымалдар
Ткандуу көп катмарлуулар
Ийне терилүүлөр, моллюскалар
Ткандуу үч катмарлуулар
Жумуру, жалпак курттар
Эңилчектер балырлар
Тканга чейинки катмарлуулар
Козу карындар
Тканга чейинки эки катмарлуулар
Ичеги көңдөйлүүлөр губкалар
Балырлар
Клеткалык ядролуулар
Жөнөкөйлөр
Бактерия, көк-жашыл балырлар
Клеткалуу ядрого чейинкилер
Вирустар фагдар
Клеткага чейинкилер

IX. БӨЛҮМ

АДАМДЫН КЕЛИП ЧЫГЫШЫ
(Адамдык эволюциясы)

«Адам жөнүндөгү илимдерди толук үйрөнбөй туруп, киши толук ыймандуу боло албайт»
Ибн Сина.

§ 55. Адамдын жаныбарлардан келип чыгышы жөнүндө ой-пикирлер

1. Адамдын келип чыгышы жөнүндө ой-пикирлер.

1) Диний көз караш менен алып караганда Кудай жаратты деп айтылат.

2) XVI-XVII-кылымдарда саякатчылар дүйнөнү кыдырышып изилдөөгө чыгышканда башка жактардан киши сымал маймылдардан көрүшүп, алардын адамга окшоштугу жөнүндө алгачкы маалыматты беришкен.

3) 1735-жылы белгилүү швед натуралисти К.Линней (1707-1778) "Жаратылыштын системасы" эмгегинде жаныбарлар дүйнөсүнүн системасын түзгөндө адамды жарым маймылдар жана маймылдар менен кошо сүт эмүүчүлөр классынын приматтар отрядына киргизген жана адамга "Homo sapiens –акылдуу адам» деген (Бвие.№3 1979 7-10б) атты берген.

4) Ж.Б.Ламарк (1744-11829) «Адамды даректарга жармашып чыгуудан жерде басып жүрүүгө өткөн маймылга окшош тектен келип чыккан» деп биринчи жазган. Басып жүрүүнүн жаңы жолу дененин түзүлүшүнө, кол-буттун бошонушуна жана тамандын өзгөрүшүнө алып келип, үйүр-топ болуп жашоо сөздүн өрчүшүн пайда кылган» деген ойду айткан.

5) 1863-жылы Англ. Томас Гекслн «Место человека в природе» деген эмгегинде эволюциялык теорияны адамдын келип чыгышына колдонуп, адамды адам сымал маймылдарга окшоштуруп, приматтар отрядына кошкон. Ошондой эле адам адам сымал маймылдар менен жакын туугандыкта турганын далилдеди.

6) Ч.Дарвин (1809-1882) Т.Гекслинин идеясын кабыл алып, 1871-жылы «Адамдын келип чыгышы жана жыныстык тандоо» деген эмгегеинде «Адам тирүү жандыктын өрчүшүнүн тизмегиндеги эң акыркы жогорку түзүлүштөгү муун болуп эсептелерин жана адам сымал маймылдар менен алыскы түпкү теги жалпы экенин» ишенерлик

далилдеген. «Адам байыркы мурда өлүп жок болгон адам сымал маймылдан келип чыккан» деген.

7) Ф.Энгельс «Жаратылыштын диалектикасы» эмгегинде (189-б) «Адам эволюциясынын негизги фактору эмгек. Биз эмгек адамды жаратты деп айта алабыз» деген. Адам эволюциясындагы социалдык факторлорду Ф.Энгельс «Маймылдын адамга айлануу процессиндеги эмгектин ролу» деген эмгегинде ачык айкындаган.

2. Адам организминин жаныбарлардын организмине окшоштугу жана айырмасы.

1) Адамдын маймылдарга окшоштугу

Окумуштуулар «Адам маймыл менен тыгыз туугандыкта турганчалык жер бетинде бир да жаныбар турбайт» дешкен. Азыркы жаныбарлар дүйнөсүндө адамга туугандык жактан эң жакын бул антропоиддер-адам сымал маймылдар. Аларга Африкада жашаган горилла, шимпанзе жана Индомалайлык орангутан жана гиббондор кирет. Алардын бир катар белгилери башка приматтардан айырмаланып, адамдын белгилерине жакын, окшош. Адам менен окшош белгилер сырткы көрүнүшүндө: денесинин формасы, бөлүктөрү, жайланышуу ырааттуулугу, чоңдугу, жылып жүрүү жолдору жана ар түрдүү органдар системасынын түзүлүшү, бармагы бешөө, кыймылдуу, тырмагы (туяк эмес) бар, алаканында жүнү жок. Чоң бармагы анча өнүккөн эмес, ал ичке, начар, бармактарынын учтарын бири-бири менен кыйынчылык менен тийиштирет. Ал эми адамдын баш бармагы күчтүү өнүккөн, башка бармактарына карама-каршы тура алат, бул адамдын колунун өтө татаал жана көп кырдуу кыймылдарды жасоого шарт түзөт. Мындай бармаксыз адамдын эмгек, чыгармачылыгын ойлоого болбойт. Бирок шимпанзенин бутунун чоң бармагы калганына каршы жайланышкан. Көрүү жана тең салмактуулук органдары эң жакшы өрчүгөн. Башкы координациялык борбору «вестибулярдык аппарат-тең салмактуулук ортоңку кулактагы жана каракуш мээси маймылдарда эң жакшы өрчүгөн. Маймылдардын көрүү органы: көзү алдыга карап бурулган, көпчүлүк сүт эмүүчүлөрдүкү болсо көбүрөөк жана азыраак бурч боюнча капталына бурулган. Көзүнүн алдын карап жайланышы, анын бир катар нервдер менен камсыз болушу маймылдарды сүт эмүүчүлөрдүн ичинен бирден бир бинокулярдык көрүүсү жакшы өрчүгөнүн билдирет. Демек, курчап турган чөйрөнүн бардык предметтерин көлөмдүү жана рельефтүү кабыл алат. Демек, адам стереоскоптикалык же бинокулярдык көрүүсү боюнча өзүнүн теги болгон маймылга милдеттүү. Чөйрөнү бардык түсү боюнча жана түсүн ажыратуу менен жакшы көрөт. (Шимпанзе көк жана жашыл түстү жакшы көрөт жана сары жана кызыл түстү анча жакшы эмес ажыратат). Маймылдардын көрүүсүнүн курчтугу, бинокулярдыгы, түстү бир нече метр жерден бышкан жана бышпаган, желүүчү жана желбөөчү мөмөнү ажыраткандыгы, анын алдыңкы колу менен ар түрдүү алып алуу, кармоо кыймылдары эмгек адамын түзүүгө жардам берди. Көзүнүн курчтугу жана

жыт билүүсү, маймылдардын даректардагы тиричилигинде баш мээсинин жана татаал жүрүш-турушунун өрчүшүнө алып келди. И.П.Павлов «Маймылдар эң акылдуу жаныбарлар» деген. Адам сымал маймылдардын жана адамдын сырткы түзүлүшүндөгү окшоштугу айрыкча бул мимикасы. «Адамдын жүзү анын ички дүйнөсүнүн айнеги», «Шимпанзеде жүзү-анын эмоционалдык абалынын айнеги». Маймылдар кайгырат, кубанат, балдарын эркелетет, урушат. Ар бир эмоциясы белгилүү бир маанидеги үн менен коштолот. Үнү башка маймылдар үчүн түшүнүктүү. Маймылдар жаңы кыймыл аракетти тез өздөштүрөт. М: Столго олтуруп тамак жейт, ашкана буюмдарын пайдаланат, тишин щетка менен жуйт, түнү кроватта төшөнчүнү жамынат. Татаал кыймыл аракетти да алар өздөштүрө алат, кулпту ачкыч менен ачат, кан басымын өлчөйт, монометрди карайт. ж.б. Бирок булардын бардыгы ойлонуусуз адам аракетинин копияланышы-механикалык кайталоосу болот. Предметтердин сырткы байланышын сезет. Бул бир аз болсо да анализ жөндөмдүүлүгү болот. Маймылдар колдоруна таянып басат, 12-13 жуп кабыргасы, 5-6 куймулчак омурткасы, маңдай, кылкыйма жана азуу тиштери да адамдыкына окшош. Адамга мүнөздүү болгон кандын төрт группасы шимпанзе, горилла, орангутандан табылган. Киши менен маймылдын мителери (бит, бүргө) жана оорулары (грипп, чечек, холера, ич келте ж.б.) бир. Хромосомдор жыйнагында таң каларлык (46-48) окшоштук бар. Адам сымал маймылдардан адамга шимпанзе баарынан көбүрөөк окшош. Адамдын экинчи хромосому шимпанзенин эки бириккен хромосомасына дал келет. Ошондуктан адамда 23 жуп, шимпанзеде 24 жуп хромосом болот. Адамдын бешинчи хромосомасына салыштырганда шимпанзенин бешинчи хромосомасы 180^0 ка буралган. Адам менен шимпанзенин хромосомдорунун ортосунда ушуга окшогон тогуз айырма бар. Мындай хромосомдук жыйнактардын окшоштугу жакынкы түрлөргө мүнөздүү. Адамдын жана шимпанзенин белокторундагы аминокислоталардын ырааттуулугун анализдөө, бул түрлөрдүн белокторунун 99% ти окшош экенин далилдеди. Бул түрлөрдүн ортосундагы генетикалык аралык 0,62, бул эгиз түрлөр үчүн мүнөздүү, морфологиялык айырмасы жок, бирок жаратылышта аргындашпайт.

2) Адамдын маймылдардан айырмачылык белгилери

Антропоиддердин баш мээси чоң (горилла 750 $см^3$) көп сандаган быткылдары, кобулдары, ийри-буйру чуңкурлары бар. Бирок адамга салыштырганда баш мээсинин толук өнүкпөгөндүгүнөн (үч эсе кичине) жогорку маймылдар адамга караганда акыл жөндөмдүүлүгү боюнча бир кыйла төмөн турат. Бирок башка жаныбарлардан үй итине салыштырганда өтө жогору турат. Адамдын мээсинин көлөмү 1400-1600 $см^3$, ал эми адам жана адам сымал маймылдардыкы 600 $см^3$. Адамдын мээсинин жарым шарынын кыртышынын сырткы бети 1250 $см^3$, адам сымал маймылдардыкы орто эсеп менен 3,5 эсе аз. Адамдын мээ кобулдары менен буткулдары мээнин төбө, маңдай жана чыкый бөлүгү абдан өрчүгөн. Бул жерде ар түрдүү психикалык функциялардын жана

сөздүн борбору жайланышкан. Адамдын баш сөөгүндө мээ бөлүгү жакшы өрчүгөн, жаактары начар, астыңкы жаагында ээк өсүндүсү бар. Маймылдарда тескерисинче бет бөлүгү жана жаактары күчтүү өрчүгөн. Бардык антропоиддер (горилладан башкаыс) жер бетинде жана даректарда жашайт. Ошондуктан алдыңкы колу узун, ийилип турат, чоң бармагы начар өрчүгөн, алаканы кармоого жөндөмдүү. Жерде басып жүргөндө тең салмактуулукту сактоого алдыңкы колу жардам берет. Адамдын түзүлүшүндөгү негизги айырмачылык белгилер түз басып жүрүү менен байланышкан. Бойду тике алып жүрүү адамдын скелетинин түзүлүшүнө бир катар өзгөрүүлөрдү алып келди: омурткanын S формасы, таз, бармактар, ички органдардын жайланышуусундагы булчуң. Колдун чоң бармагы жакшы өрчүгөн, калгандарына күчтүү карама-каршы турат, абдан кыймылдуу. Ошондуктан адамдын колу өтө ар түрдүү назик кыймыл аракетти жасай алат. Адам сымал маймылдар колуна тийген буюмдарды жөнөкөй курал катары пайдалануурга жөндөмдүү. Эске тутуусу жакшы, жогорку нерв аракети дурус өрчүгөн, сырткы дүйнөнү сезүү органдарына түздөн-түз таасир этүүчү дүүлүктүргүчтөр аркылуу кабыл алат. Адам сымал маймылдардын түрлөрүнүн ар бири бир белгиси боюнча адамга жакын, экинчи белгилери боюнча адамдан алыс. Горилла денесинин жалпы пропорциясы, манжа, тамак, жамбашынын түзүлүшү, шимпанзе баш сөөгүнүн түзүлүшү, кол буттарынын өзгөчөлүктөрү, орангутан 12 жуп кабыргасы менен, гиббон баш сөөгү, жалпы көөдөнү ж.б. белгилери боюнча адамга жакын. Азыркы маймылдардын бири да тикеден тике адамга түпкү тек болуп эсептелбейт. Адам менен адам сымал маймылдар ортосундагы эң зор сапаттык айырмачылык адамдын жашоосунда коллективде эмгектенүүсү, эмгек куралын жасоосу жана аны колдонуусу, өз ара мамиленин сөз аркылуу ишке ашуусу, жогорку даражада өнүккөн аң сезими. Адам адам коомунда жашап коомдук социалдык закондорго баш иет, аң сезимдүү болуп бөлүп-бөлүп түшүнүктүү сөз сүйлөйт. Ошонун негизинде эл менен кеңешет, акылдашат, топтогон тажрыйбасын тукумдан-тукумга өткөрүп берет. Адам ой жүгүртүүгө жана илим менен искусствону өнүктүрүүгө жөндөмдүү.

4) Адамдын жаныбарларга окшоштугу

Адам сүт эмүүчүлөргө кирет. Ал класстын бардык белгилери: түйүлдүктүн эненин ичинде өрчүшү, боор эти, сүт бездери, үч көлкү (азуу, кылкыйма, маңдай) тиштери, ортоңку кулактагы үч угуу сөөкчөсү жана кулак калкандары, адамдын ички органдарынын бүт системасы ж.б., скелети, кол буттарынын сөөктөрү бирдей бар.

3. Адамдын жаныбарлардан келип чыгышынын далилдери

Адамдар байыркы мезгилден бери эле өзүнүн келип чыгышына кызыгып келген. Адам кантип пайда болгондугун ар түрдүү уруулар жана элдер өздөрүнүн ишенимдеринде, легендаларында, жомокторунда өздөрүнүн көз карашына жараша ар түрдүүчө түшүндүрүп келишкен.

1) Жаныбарларга мүнөздүү болгон кээ бир белгилер адамда да көрүнүп калышы мүмкүн.

а) Адамда көп сандаган рудименттик органдар (лат.калдык) бар. Адамдын скелетиндеги чычак сөөгү-куйруктун калдыгы, адам үчүн сокур ичеги-аппендицит көпчүлүк сүт эмүүчүлөрдө азыкты сиңирүүгө катышат; көздүн ички кычыгындагы айчык жаргакча үчүнчү кабагы (хордалууларда көздешүүчү ыйлоочу жаргакча) сойлоочулар жана канаттууларда эң жакшы өрчүгөн. Адамда баары биригип ушуга окшогон токсондон ашык рудимент бар. Булардын баары адам үчүн пайдасы жок жана өнүкпөгөн түрдө сакталган. Булар адамга түпкү теги болгон жаныбарлардан өткөн. Жаныбарларда булар эң жакшы өрчүгөн жана белгилүү зарыл кызматты аткарган.

б) Адамдардын атавизмдер (лат.-алыскы теги) менен туулуп калган учурлары бар. М.куйруктуу бала, денеси калың түктүү-жүндүү, көп эмчектүү, күчтүү өрчүгөн азуулуу адамдар белгилүү. Рудименттер жана атавизмдер адамдын жаныбарлардан келип чыккандыгынын эң сонун далили.

в) Адам менен жаныбарлардын түйүлдүгүнүн окшоштугу. Адам жана бардык жаныбарлардын өрчүшү бир жумуртка клеткадан башталат. Ал бөлүнүп, ткандарды пайда кылып, органдарга башталма берет. Адамдын түйүлдүгү көп белгилери боюнча омурткалуу жаныбарлардын түйүлдүгүнө окшош болот. М: бакалоор жылчыгы, капталдары бүлкүлдөп соккон түтүкчөгө окшош жүрөгү, жумурткалоочу жаныбарларга окшош клаокасы. Кишинин түйүлдүгүнүн 1,5-3 айлык мезгилдеги омуртка тутумунун чычак бөлүгүнүн жакшы өрчүгөндүгү, бир айлык түйүлдүктүн мээси балыктын мээсине окшош беш бөлүктөн-мээ ыйлаакчаларынан турганы. Бара-бара чоң жарты шарлар чоңоюп башка бөлүктөрүн жаап калат, кобулдар, бырыштар, буткулдар пайда болуп мээнин сырткы бетин чоңойтуп, адамга мүнөздүү түзүлүш пайда болот.

Адамдын жаныбарлардан келип чыккандыгын бир катар илимдер далилдейт.

Таб. 25

Илимдер	Далилдер
I.Салыштырма анатомия	Түзүлүшүнүн, бөлүктөрүнүн жайланышуу ырааттуулугунун, клеткасынын, органдар жана органдар системасынын окшоштугу. Рудименттер: аппендикс, чычак, үчүнчү кабак, көкүрөктөгү түктөр ж.б. Атавизмдер: куйрук, жүн жабуу, көп эмчектүүлүк, күчтүү азуу.
II.Физиология	Бүт тиричилик процессинин окшоштугу: дем алуу, тамак сиңирүү, көбөйүү, сезүү, өрчүү ж.б. Алардын бузулушу ооруларынын окшоштугу.
III.Эмбиология	Түйүлдүктүн өрчүшүнүн окшоштугу: уруктанган жумуртка клетка-зиготадан өрчүү формасы, жүн жабуусу, бакалоор тешиги ж.б.
IV.Палеонтология	Парапитектер, дриопитектер, австралопитектер, эң байыркы жана байыркы адамдар, алардын эмгек куралдарынын калдыктарынын табылышы.

2) Адам менен жогорку маймылдардын туугандыгынын өтө жакын экенин далилдеген фактылар.

а) Гематология-кан жөнүндөгү илим. Адамдын канын алып ар түрдүү жаныбарларга куйганда: көгүчкөн өлгөн, кролик узак ооруп, өлгөн эмес, шимпанзе ооруган эмес жана узак жашаган. Демек, акыркыдан адам адам сымал маймылдарга жакын экенин көрүүгө болот. Ошондуктан бир отрядга приматтарга киргизилген. Эгер жаныбарлар бири-бирине канчалык жакын болсо, канын бири-бирине куйса оорубайт, өлбөйт. М: Көгүчкөнгө башка көгүчкөндүн породасынын канын, кроликке коендордун канын. Демек, кандык туугандык бар. Шимпанзенин канын адамга бир нече жолу куюп көргөндө эч кандай татаалдануу болгон эмес. Кандын составы жана касиети боюнча адам адам сымал маймылдарга өтө жакын.

б) Паразитология жана медицина.

Паразитология-адам жана адам сымал маймылдарда бирдей окшош болгон бир нече паразиттер жашаарын аныктаган. Антропоиддер-адам сымал маймылдар жана төмөнкү маймылдар адам ооруган бир нече оорулар менен ооруйт. М: шимпанзе туберкулез жана дизентериядан өлөт. Аларда инфекциялык эмес оорулар: гипертония, атеросклероз, инфарк, рак ж.б. бар. Демек, бардык адам сымал маймылдарга караганда көп белгилер боюнча адамга жакыны так ушул шимпанзе. Демек, биздин түпкү тегибиз бир.

3) Жаныбарлар дүйнөсүнүн классификациясында адамдын систематикалык орду.

XIX–кылымдын аягында жаныбарлар систематикасындагы (С.Г.Мамонтов. Биология. М.Дрофа. 2000. 158-б). адамдын орду.

Тип Хордалуулар Chordata.

Адам өрчүшүнүн эмбрионалдык мезгилинде хордалуулар тибинин бардык өкүлдөрүнө мүнөздүү болгон белгилер: хорда, денесинин арка бөлүгүндөгү нерв түтүгү, алкымдагы бакалоор тешикчелери болот.

Подтип Омурткалуулар Vertebrata.

Омуртка түркүгүнүн өрчүшү, эки жуп кол-бут, дененин курсак бөлүгүндө жүрөктүн жайланышы адамдын омурткалуулар подтибине киреринин аныктайт.

Сүт эмүүчүлөр Mammalia (Theria).

Төрт камералуу жүрөк, баш мээнин корасынын күчтүү өрчүшү, жылуу кандуулук, сүт бездери, денесинин бетинин жүн менен капталышы адамдын сүт эмүүчүлөргө мүнөздүү белгилери болот.

Подкласс Тондуулар Placentalia.

Эненин денесинде түйүлдүктүн өрчүшү жана анын тон (плацента) аркылуу тамактанышы плацентардуулар-тондуулар подклассы үчүн мүнөздүү өзгөчөлүктөр болот.

Отряд Приматтар Primates.

Кармап алууга ылайыкташкан кол-бут (биринчи бут калкандарына

карама-каршы жайланышкан), бармактардагы тырмак, сүт бездеринин бир жуптугу, эң жакшы өрчүгөн акырек, үч типтеги тиштери, онтогенезде сүт тиштеринин туруктуу тишке алмашышы, бир баланын төрөлүшү адамдын приматтар отрядындагы ордун аныктайт.

Подотряд Адам сымал маймылдар же маймылдар Anthropoidea.

Сырткы жана ички морфологиялык белгилеринин жана кыймыл аракетинин, ар түрдүү колуна тийген буюмдарды пайдаланышы, канынын курамы жана группалары, хромосомдорунун (тогуз айырмасы бар), адамдын жана шимпанзенин белокторундагы аминокислоталардын ырааттуулугунун окшоштугу (генетикалык аралык 0,62) адамдын адам сымал маймылдар подотрядына киреринин аныктайт.

Секция Жогорку тар мурундуулар(гоминиддер) Hominoidae.

Көбүрөөк жекече белгилер: омурткanын куйрук бөлүгүнүн редукцияланышы, аппендикстин пайда болушу, баш мээнин жарым шарларынын буткулдарынын көптүгү, кандын төрт группасы, мимикалык булчуңдардын өрчүшү ж.б. адамды гоминиддерге киргизүүгө шарт түзөт.

Уруу - Адамдар Hominidae.

Тукум - Адам Homo.

Түр - Акылдуу адам Homo sapiens.

Адамдын жаныбарлардан келип чыгышын бир катар (алгачкы рекапитуляциялар (алгачкы адамдардын өрчүшүнүн негизги этаптарын кыскача кайталашы) омурткалуулардын узакка созулган эволюциясынын натыйжасы адамдын келип чыккандыгын көрсөтөт. Адамдын түйүлдүгүнүн өрчүшүнүн эмбрионалдык мезгилинде эки камералуу жүрөк, алты жуп бакалоор догосу, куйрук артериясы, булчуңдарынын сегментардык түзүлүшү балык сымал түпкү тектин белгилери. Амфибиялардан адам бармактарынын ортосундагы жаргакчаны (сүзгүч) тукумдан-тукумга өткөрүп алган, ал түйүлдүктө бар. Жаңы төрөлгөн жана беш жашка чейинки балдардын начар жылуулук регуляциясы дененин температурасы туруксуз болгон жаныбарлардан келип чыккандыгын көрсөтөт. Түйүлдүктүн баш мээси жылма, буткулдары жок, ал төмөнкү сүт эмүүчүлөргө окшоштугу. Алты жумалык түйүлдүктө бир нече жуп сүт бездери бар. Омурткanын куйрук бөлүгү бар болуп, ал кийин редукцияланып, чычаңга айланган. Ошентип эмбрионалдык өрчүшү жана түзүлүшүнүн негизги белгилери акылдуу адам түрүнүн приматтар отрядынын сүт эмүүчүлөр классындагы ордун аныктайт. Ошондой болсо да, адам өзүнө гана мүнөздүү болгон атайын өзгөчөлүктөргө ээ: түз басуу, биринчи бармагынын эң күчтүү өрчүшү менен таяныч таманы , колунун кыймылдуу бармактары, омуртка түркүгү төрт ийилүүсү менен горизонталдык салыштырмалуу жамбашынын 60^0 бурчта жайланышы, өнүккөн корасы менен абдан чоң жана көлөмдүү баш мээ, баш сөөгүнүн мээ бөлүгүнүн чөңдугу жана бет бөлүгүнүн кичинелиги, бинокулярдык көрүүсү, тукумдуулугунун чектелгендиги, кол курчоосу 180^0ка чейинки аймакта кыймылдоого жөндөмдүүлүгү ж.б. Адамдын түзүлүшүнүн жана

физиологиясынын бул өзгөчөлүктөрү анын жаныбардык түпкү тегинин эволюциясынын натыйжасы.

§ 56. Адамдын тарыхый эволюциясы

1. Адамдын жаныбардык түпкү теги

Окумуштуулар жердин жашы 5-6 млрд. жыл, мындан 3-3,5 млрд. жыл мурда жер бетинде Архей эрасында алгачкы тиричилик пайда болгон деп эсептешет. Бирок жүздөгөн млн. жылдар өтүп, жер бетинде мындан 140-180 млн. жыл мурда мезозой эрасында майда, чоңдугу чычкандай болгон айбанаттар алгачкы сүт эмүүчүлөр пайда болот. Мына ушул билинбеген жаныбарлар маймылдардын жана адамдын түпкү теги болушат. Окумуштуулар аларды даректарда жашаган кандайдыр бир кичинекей сойлоочулардан келип чыккан деп божомолдошот. Сойлоочуларга караганда бул айбанаттарда кургакта, сууда жана абада жашоого артыкчылык берүүчү бир катар мүмкүнчүлүктөр бар. Биринчиден, дене температурасы туруктуу. Ошондуктан алар сойлоочулар сыяктуу курчап турган чөйрөнүн температурасына жана климаттык шарттардын алмашышына эч кандай көз каранды болгон эмес. Экинчиден, баш мээси чоң жана татаал түзүлүштө болгондуктан кыймыл аракети өтө ар түрдүү, ар түрдүү көп тубаса инстинктерге бай жүрүш-турушу өзгөчө болгондуктан жашоо үчүн күрөштө бир топ артыкчылыктарга ээ болот. Үчүнчүдөн, сүт бездери болуп баласын тирүү туугандыктан, баласын эң сапаттуу азык менен камсыз кылган, тукумунун жетилишине кам көрген. Бул ж.б. касиеттер, белгилер мындан 59 млн.жыл мурда кайнозой эрасынын үчүнчүлүк доорунда сүт эмүүчүлөрдүн бүт планетанын ээси болуп калууга алып келди б.а. сүт эмүүчүлөр өрчүүнүн эң гүлдөө мезгилине жетишти.

а) Алардын бир тобу сууда жашап азыркы деңиз сүт эмүүчү айбанаттары тюлен, морж жана киттердин өрчүшүнө башталма берди.

б) Экинчилери чөлдөрдө жана түздүктөрдө жашоого ыңгайланышып, ар түрдүү чөп жечү сүт эмүүчүлөрдүн пайда болушуна алып келди.

в) Үчүнчүлөрү токойлордо жашады. Алардын арасында анча чоң эмес чоңдугу мышыктай болгон айбанат даректарда жашап өсүмдүктөр жана курт-кумурскалар менен тамактанышкан. Бул эң кичине адам сымал маймыл-адамдын алыскы түпкү тегин окумуштуулар парапитек (гр. «пара-жанында, питекос-маймыл») деп аташкан. Бул айбанаттын төмөнкү жаагы 1911-жылы Египетке жакын Файюм шаарынын айланасынан табылган. Ошол эле жерден дагы бир адам сымал маймылдын чоң жаагы табылган. Сөөк калдыгы боюнча өнүккөн парапитектен бир нече млн жыл кийин жашаганы аныкталган.Бул проплиопитек (гр. «про-алдыңкы, плейос-чоң»). Окумуштуулар проплиопитек азыркы гиббондорго алып келүүчү бутакты-багытты беришкен дешет. Орангутангдардын түпкү теги жаагы жана тиши 1879-жылы Индостандын Сиваликс деген жердин катмарынан табылган

байыркы маймыл-сиваһитек. Баш мээси чоң өнүккөн дриопитектер (гр. «дриос-дарак») деп аталган маймылдар группасынан азыркы шимпанзе жана горилла пайда болот. Ушул дриопитектерден кайнозой эрасынын үчүнчүлүк мезгилинде азыркы адамдын түпкү тектери өрчүп чыккан. Кийинки мезгилдердеги окумуштуулардын далилдөөсү боюнча:

а) 1970-жылдардын башталышында адамдын түпкү теги казып алынган маймыл рамапитек дешкен. Ал адам жана адам сымал маймылга алып келген бутакты мындан 13 млн. жыл мурда пайда кылган.

б) Ал эми 70-жылдарда хромосомдорду жана белокторду изилдөөнүн натыйжасында алдын орангутангдын бутагы кийин 5-7 млн жылдан кийин адамдын, шимпанзе жана горилланын бутагы пайда болгон.

в) 1980-жылдары митохондриалдык ДНКны изилдөөнүн натыйжасында шимпанзе жана горилланын бутагы андан кийин пайда болгон дешет. Мүмкүн алардын эки буттуу түпкү теги болгондур.

2. Адам жана адам сымал маймылдын аралык формалары б.а. адамдын алгачкылары. Бизге белгилүү болгон казып алынган маймылдардын кайсынысы адамга жакын болгон? Ал кандай маймыл болгон? Анын салыштырмалуу өнүккөн баш мээси, курч көлөмдүү көрүүсү, жакшы өнүккөн даам билүүсү, жыт билүүсү начар, жеңил, кыймылдуу жана шамдагай колдору болушу керек. Мындай маймыл сөзсүз дарakta жашашы керек. Алардын жерде жашоого өтүшүнө эмне зарылдык болду? Жерге түшүшүнө эмне себеп?

Бул мындан 10-15 млн. жыл мурда болгон. Жер бетинде нымдуу, тропикалык климат көбүрөөк кургак жана суук климат менен алмашкан. Тропикалык токойлор азайган. Адам сымал маймылдардын чоңдоруна дарактарда азык жетишпеген, жерде азык көп болгон, азык издөө менен алар жерге түшүшкөн. Бирок душмандары-жырткычтар жерде көп болгон. Бул маймылдардын курч тиштери жана узун тырмагы, канаттары жана булчуңдуу туяктары, күчтүү моюну жана мүйүзү болбогондуктан майда жана алсыз маймылдар жырткычтарга жем болушкан. Күчтүү жана кубаттуу чоңдору жырткычтарды жеңип чыгышкан. Алардын алгачкылары дарактарда эки буттап, бир аз түздөлүп туруп, колу менен бутакты кармап, бутуна таянып басып жүргөндөрү жерде эки бут менен басууну өздөштүрүп ыңгайланган маймылдар жашап кетишкен. Түз басып жүрүү биздин түпкү тегибизге денени кармоо үчүн колду пайдалануудан бошотуп, биринчи эмгек куралын жасоого алып келди. Түз басып жүрүү адамды адам кылган эки эң негизги орган колдун жана баш мээнин өрчүшүнө алып келди. Тике басып жүрүүнү өздөштүргөн макулук курал катары таякты, ташты пайдалангандар бизге белгилүү болгондору зинжантроп, парантроп жана австралопитек 1924-ж. Түштүк Африкада төрт жашар баланын жакшы сакталган бет бөлүгү, баш мээ корасы жана ташка айланган мээнин көндөйү табылган. Бул адам сымал маймыл – түштүк маймыл – австралопитек деп аталат. Бул маймылда адамга окшош белгилер: мээ чарасы, тиш догосу жана тиштери,

австралопитекти маймылдан ажыратып адамга жакындаштырат. Мүмкүн бул биринчи адам болуп жүрбөсүн?! Жок!!! Окумуштуулардын далилдөөсү боюнча австралопитек эки буту менен жүрөт, өсүмдүк заттары жана майда жаныбарлар менен тамактанат, таяктарды, таштарды курал катары пайдаланат. Баш мээсинин көлөмү 500-550 $см^3$, жашы 1 млн жыл. Австралопитектин өзгөчөлүгү: эки буттуулук, баш сөөгү, тиши, мээ чарасынын иримеги, баш чарасынын кежиге сөөктүн борборуна жайланышы, баш сөөгүнүн бет бөлүгүнүн кыскалыгы, жүлүн тешиги, жамбаш сөөгүнүн түзүлүшү, кашка жиликтери, алдыңкы колунун чоң бармагынын жакшы өрчүгөнү адам сымал маймылга караганда адамга абдан жакын турганын далилдейт. Денеге таяныч болуп басуу кызматынан бошогон алдыңкы буттарынын жардамы менен табияттагы буюмдарды курал катары колдонууга, кийинчерээк аларды таштардан жасоого мүмкүнчүлүк алган. Алар азыркы саваннага окшош ачык токой, талаа, чөл мейкиндиктеринде жашаган. Массасы 35-36 кг. Австралопитектердин табигый коргоо органдары күчтүү физикалык күчү, курч тиштери, булчуңдуу жаагы, учтуу тырмактары болгон эмес, эки буттап жүргөндүктөн тез чуркай албаган. Жаратылыш предметтерин (таш, таяк, сөөктөр ж.б.) курал катары пайдаланып, душмандарына чабуулга өткөн жана коргонгон, азык таап, аны бөлүштүрүшкөн. Ага окшош маймылдар 1936-жылы ошол жерден дагы табылган. Алар да австралопитектер деп аталып, адамдын эволюциясындагы эң акыркы абдан өнүккөн эки буттуу адам сымал маймыл деп эсептелет.

Кениянын Рудольф көлүнөн байыркы австралопитектин жашы 5,5 млн. жыл болгон калдыгы табылган. Ушул мезгилде алардын түз басуусу калыптанган, бармактары өркүндөгөн. Ушунда кээ бир австралопитектердин группасы ар түрдүү табигый предметтерди колдонуудан жыгач, мүйүз, таш, сөөктөн эмгек куралдарын жасоого өткөн. Адамдын тарыхы курал жасоонун пайда болушунан башталат. Демек австралопитек эң жогорку маймыл менен эң төмөнкү адамдын аралык формасы. Бардык окумуштуулар көп талаш тартыштан кийин африкалык австралопитектерди абдан өнүккөн адам сымал маймылдар приматтар отрядынын жана адамдын эволюциясынын туюкка такалган бир каптал бутагы катары эсептешет. Австралопитектердин стадиясы жаныбардын адамга айлануусунун башталышы-эволюциянын эң негизги моментин калыбына келтирүүгө жардам берет.

3. Адамдын калыптануусу эң байыркы адамдар. Жаныбарлар дүйнөсүнүн эволюция сызыгы акылдуу адамдын пайда болушу менен аяктайт. Адам узакка созулган эмгек чыгармачылыгынын калыптануусу жана өрчүүсү негизинде пайда болгон. Адамдын калыптануу процессин үч стадияга: эң байыркы адам, байыркы жана азыркы адамдар деп бөлүшөт. Булар бири жок болуп, экинчиси пайда болбостон, бирин-бири улантып, ошол эле мезгилде бири-бирине кас болуп бирге жашашкан. Көбүнчө күчтүү, зээндүү особдордон турган материалдык маданияты боюнча бир кыйла прогрессивдүү түрлөргө кирүүчү популяциялар башка начар популяцияларды жашоо шарты начар жерлерге сүрүп чыгарышкан

же аларды күч менен жок кылышкан. Бир эле убакта жашаган адам уруусунун ар кайсы популяцияларынын жана түрлөрүнүн маданиятынын ортосундагы айырмачылык абдан чоң болгон. Акырында адамга алып баруучу багыттан башка өспөй калган каптал бутактар болгон. Ошол мезгилде ар кандай адам сымал маймылдар да жашашкан. Маймыл менен адамды бириктирген аралык звено кандай? Эмне себептен бүгүнкүгө чейин акыркы маймыл менен биринчи адамды байланыштырган табышмактуу макулук табыла элек?

1). Англиялык палеонтолог проф. Л.Лики Танзаниянын Найроби шаарынан 556 км алыстыкта жайланышкан Ольдовай капчыгайынан «Чоң күл чуңкурун» таап, 30 жылдан бери казуу иштерин жүргүзүп абдан көп ташка айланган: мүйүздүү жираф, астыңкы жаагында мүйүзү бар тил, гигант чочко, гигант койдун калдыктарын жана эң негизгиси 1959-1960-жылдары презинжантроптун баш сөөгүн тапкан. Мындан 1 млн. 750 миң жыл мурда жер бетинде биринчи адам зинжантроп болгон жана жашаган деп Л.Лики далилдейт. Бул табылгалар (презинжантроп) негизинде эң байыркы адам.

а) Эки буту менен басууга шыйрагы-саны жана таманы ылайык келген. Анын буту адамдын бутуна окшош. Чындыгында тике туруп баса алган.

б) Колунун бармактары адам жана маймылдыкына окшош эмес, чоң бармагын көрсөткүч бармагына каршы кое албайт. Бармактары жалпагыраак, эмгек кылууга аз да болсо жөндөмдүү. Ошондуктан жөнөкөй эмгек аракеттерин жасай алат.

в) Морфологиялык жактан адам сымал маймылдардан аз эле айырмаланат. Баш мээсинин көлөмү 680 $см^3$. Бул эмгек аракетин кылууга өтө аз. Табияттагы нерселерди курал катары гана пайдаланбастан, алардан эң жөнөкөй кесүүчү жана кыя чабуучу куралдар жасоого болгон акылындагы-аң сезиминдеги жалт эткен учкун адамдарга жакындаштырат. Б.а. эмгек куралын жасоого умтулуу бар. Окумуштуулар анын сөөгү табылган жерден ар түрдүү таш куралдарды табышкан. Л.Лики, Дж.Нэйпир жана Ф.Табаястын изилдөөлөрү боюнча бул табышмактуу өзгөчө түр акыркы маймыл эмес биринчи адам деп «Гомогабилис-чебер адам» деп аташкан. Демек маймыл менен адамдын аралык звеносу болгон «чебер адам-гомогабилис-Homo habilis» эң байыркы адам табылды.

2) Казылып алынган калдыктарга караганда адам сымал маймылдардан адамга өтүү маймыл менен адамдын белгилерин бириктирген бир катар аралык формалар маймыл адамдар аркылуу ишке ашкан. Дарвиндин окуусунун жактоочусу, геолог жана палеонтолог, эволюциялык теорияга эң негизгиси адам менен маймылдын туугандыгын далилдөөгө кызыккан Голландиялык жаш врач жана анатом Эжен Дюбуа 1891-жылы каражат таап, врач болуп ишке орношуп, карабл менен Зонд аралына Суматрага барат. Казууга руксат алып кошуна Ява аралынан ушундай табылга тапкан, ага дүйнөлүк атак-даңк алып келди. Бенгаван дарыясынын жээгинде жердин байыркы катмарынан 15 м

тереңдиктен маймыл менен адамдын белгилерин таң калаарлыктай өзүнө бириктирген баш сөөк жана тиш, жото жилик (бедренная кость) табылган.

Баш сөөк формасы боюнча маймылга: көзүнүн үстүндөгү валиктин күчтүү өнүккөндүгү, эзги, тишинин массивдүүлүгү, азуулары өнүккөн, артка чегинип турган эзги окшош. Баш мээнин көлөмү

900 $см^3$ маймыл үчүн (горилланыкы 500-600см) өтө көп, өнүгүшү боюнча адамдыкынан өтө алыс. Айрыкча алдыңкы жана төбө бөлүгү начар өрчүгөн. Анын кашка жилигин изилдегенде табышмактуу макулук басууну өздөштүргөн-баш мээнин чыкый бөлүгү өрчүгөнүн, сөздүн башталмасы бар, өзү жасаган куралдары менен айбанаттарга аңчылык кылган. Бул макулукка окумуштуулар түз адам же питекантропус эректус деген ат беришкен. Питекантроп-«маймыл адам» бир аз бүкүрөйүп, мүмкүн таякка таянып эки буттап басса керек, бою 170 см ге жакын. Баш сөөгүнүн чарасынын узундугу жана туурасы азыркы адамдардыкындай маңдайы абдан эле жазыңкы келип, көзүнүн үстүндө кыр сөөгү болгон. Мээнин маңдай жана чыкый бөлүгүнүн өрчүгөнүнө караганда (маймылга салыштырганда) сөз сүйлөөсү жана угуусу жакшы өрчүгөн. Жаагы алдын карай чыгып, эзгинин дөмпөгү болгон эмес. Питекантроп жарым млн жыл мурда жашап «эң биринчи адам» деген наамга ээ болгон. Анын калдыктары кийин Африка, Азия, Европадан табылган. Питекантроп табылгасы адамдын табигый жол менен келип чыгышы жөнүндөгү окууну далилдеген факты.

3) 1907-жылы Гейдельберг шаарына жакын жерден ээк дөмпөгү жок, тиштери азыркы адамдардын тиштерине окшош болгон москоол келген алдыңкы жаак сөөгү кум карьерадан жер бетинен 14 м тереңдиктен, 1868-жылы швед геологу Дж. Андерсон Пекинден (Түндүк Кытай) 40 км алыстыкта Чжоу-Гоу-Дянь кыштагынан жаныбардын казып алынган сөөгүн, 1923-жылы ошол жерден О.Зданский эки ташка айланган адамдын тишин, 1927-жылдан массалык казып алуу башталып жерде бир мезгилде жашаган байыркы адамдардын (мүмкүн согуш мезгилинде өлгөндүр) уникалдуу коллекциясын тапкан. О.Щетензак Гейдельбергди байыркы адамдардан өзгөчө орунга койгон. Ал маймылдык жана адамдык белгини бирге алып жүргөн Гейдельберг киши маймыл адам-синантроптон бир кыйла кийин жашаган, курал жасоону билген деп эсептешет. Пекинге жакын жердеги үңкүрден табылган калдыкты «Синантроп-кытай киши» деп аташкан. Синантроп бут сөөгүнө караганда бою азыркы адамдардан төмөн: эркектери 163 см, аялдары 152 см болгон, эки буттап басуу анчалык кыйынчылык келтирген эмес, мээсинин көлөмү 850-1220 $см^3$ га жеткен. Демек акыл жөндөмдүүлүгүнүн өрчүшүнө алып келген баш мээнин өлчөмү чоңойгон, дененин оң жагын кыймылдатуучу борбор орношкон мээсинде сол бөлүгү оң бөлүгүнө караганда бир кыйла чоң болгон колдун эркин болушу колго кармаганы ыңгайлуу учтуу куралдарды жасаган, 6-7 метр калындыктагы күл катмары, таш куралдар, оттун калдыктары курал жасоо менен отту пайдаланганын жана узак убакытка чейин үңкүрдү ээлеп жашап турганын

далилдейт. Өсүмдүк азыгын пайдалануу менен аңчылыкка чыгышкан. Себеби байыркы адамдардын калдыгы табылган жерден майда кемирүүчүлөр, бугу, аюу, жапайы аттар жана буйволдордун да сөөктөрү табылган. Алар жасалма жол менен отту ала алышкан эмес, отту токой өрттөнгөндөн жана вулкандардан алышкан, кийин аны өтө камкор жылдан жылга гана эмес, муундан муунга сакташкан. Отту пайдалануу бул адамдын эң зор жетишкендиги. От тамакты оңой өздөштүрүүчү кылат, сууктан жана душмандарынан эң жакшы коргойт, байыркы адамдардын ареалын кеңейткен, себеби алар биринчи жолу өзүнүн айланасында жасалма чөйрөнү түзгөн. Бышкан эт мээни көбүрөөк азык менен камсыз кылган. «Этсиз тамак менен адам адам болбойт» деген Ф.Энгельс. Бышкан эт көп чайноону талап кылган эмес. Ошондуктан жаактар азыраак иштеп, массасы жана булчуңдары азайып, жаак жеңил болуп, баш сөөктүн рельефи өзгөргөн. Бул адамдын сөзүнүн өрчүшүнө шарт түзөт. Тишинин жана жаактардын кичирейиши баш сөөктүн бет бөлүгүнүн кыскарышына алып келип, ошол мезгилде курал жасоо, отту пайдалануу жана адамдар ортосундагы татаал коллективдик өз ара мамиле натыйжасында баш мээнин көлөмү чоңоет. Бул өзгөрүүлөр үчүн жерге түшкөн маймылда алгачкы адамдык белгилердин пайда болушу үчүн миңдеген жылдар керек. Адамдын өрчүшүнүн бул стадиясында тике басып жүрүүнүн өркүндөшүнө байланыштуу дененин калыптануу өзгөчөлүгү, баш мээнин өрчүшү, жөнөкөй формада ой жүгүртүүсү, отту пайдалануу жана куралдарды жасоосу жашоо үчүн күрөштө артыкчылыкты пайда кылып, табигый тандоонун контролунан өткөн. Адамдын эволюциясынын ушул этабында убакыттын өтүшү менен адамзат коомунун жашашы үчүн эң негизги болгон социалдык закон ченемдүүлүктөр пайда боло баштайт. Аны менен бирге табигый закон ченемдүүлүктөр да аракетте болот. Табигый тандоо байыркы адамдарда ой жүгүртүүсү, сөзү, эмгек чыгармачылыгы тез жана эң жакшы өрчүгөн адамдар группасын сактаган. Питекантроп менен синантропту маймыл адамдардын-адам уруусунун алгачкы уруучасынын эки түрү деп эсептешет. Кээ бир окумуштуулар буга чебер кишини да кошушат. Ал маймылдын адамга айланышынын алгачкы стадиясынын өкүлү болуп эсептелет. Ф.Энгельс «Бул калыптанып бүткөн эл» деген.

4. Байыркы адамдар. Эң байыркы адамдарды Неандерталдыктар деп аталган байыркы адамдар алмаштырды. Анын көп сандаган калдыктары 1856-жылы ГФР-сынын неандер өзөнүнөн жана Европа, Азия, Африкалык үңкүрлөрүнөн, Өзбекстандын түштүгүнөн жана Крымдан табылган. Демек, табылган жерине караганда анын ареалы өтө кеңири болгон. Алар болжол менен мындан 150 миң жыл мурда муз доорунда жашаган. Неандерталдыктардын бою бизден жапыз, эркектери 155-158 см, маңдайы жапыз жана жантайыңкы келип, кашынын үстүндө жакшы өрчүгөн догосу бар, астыңкы жаагында зэк дөмпөгөйү өскөн эмес. Баш мээсинин көлөмү (1400 $см^3$) азыркы адамдын мээсине жакын, бирок мээсинин бүткүлдары жана бырыштары аз, бел омурткасы азыркы адамдыкына караганда бир аз ийилген, анча-мынча бүкүрөйүп

басышкан, сөзү андан ары өнүккөн. Булар муз доорунда жашап өзгөргөн шартка ыңгайлануурга үлгүрбөгөндөр өлгөн, экинчилери көчүп кеткен, үчүнчүлөрү катаал шарттарда отту пайдаланып, коллективде эмгектенип бирге жашоо жана интеллектуалдуу өрчүшү чоң рол ойноп, табигый тандалуу чыдамдуу, шамдагай, күчтүү особдордун жашап калышына шарт түзгөн. Неандерталдын калдыгы менен кошо эт бөлүүчү курч учтуу куралдар, ар түрдүү формадагы тарактар, жаныбарлардын терисинен кийим тигүүчү шибеге жана ийне табылган. Демек, куралдарынын ар түрдүүлүгү, ар түрдүү максат үчүн жасалгандыгы алардын акылынын прогрессин көрсөтөт. Баш жана бет сөөктөрүнүн түзүлүшүнө караганда өз ара жаңдап түшүнүксүз үн чыгарып жана анча-мынча түшүнүктүү сөз сүйлөө менен бири-бирине мамиле кылып 50-100 дөн топ-топ болуп жашаган. Жасаган куралдары менен топ-топ болуп эркектери жаныбарларга аңчылык кылышкан, терисин сыйрыган, өз ара этин бөлүшкөн. Аялдар менен балдары желе турган мөмөлөр жана тамырларды чогултушкан, от жагышкан. Булар алгач жылуу климатта дарыялардын жээгинде, аскалардын астында, суук мезгилде арстан, аюу, гиеналардан тартып алган үңкүрлөрдө жашашкан. Үңкүрлөрдө от жагып сууктан жана жырткычтардан коргонушкан. Жашоонун каардуу шарты аларды бириктирип, коллективдүү жашоого өтүшкөн. Аңчылык кылуу курал жасоонун техникасын өркүндөтүп өнүктүрдү. Мындай жашоо алгачкы үй-бүлө мүчөлөрүнүн мамилесин пайда кылды. Байыркы адамдар отту алууну, териден кийим тигүүнү, үй-жай курууну билишкен. Аларда алгачкы элементардык социалдык карым-катнаш формасы пайда болот. Өз алдынча азык таба албаган жарадарларга жана оорулууларга камкордук көрүшкөн. Жашоо үчүн күрөштө ийгиликтүү аңчылык жана өзүн азык менен камсыз кылган, бири-бирине жардамдашкан, балдарынын жана чоңдорунун өлүмү аз болгон жашоонун ар кандай шартын жакшы өткөргөн топ-үйүр жеңип чыккан. Неандерталецтин сөөк калдыгын изилдөөдөн окумуштуулар алардын баары бирдей эмес экенин далилдешти.

а) Биринчилери копол, жөнөкөй, көп белгилери маймылга окшош, бирок мээси өтө чоң азыркы адам мээсине жакындап барат. Булар «классикалык неандерталецтер» деп аташкан.

б) Экинчилери баш мээси бир аз кичирээк, колунун бармактары жана баш мээсинин түзүлүшүндө азыркы адамдыкына окшош белгилер пайда болгон. Буларды «сапиенттик неандерталецтер» деп атаган, б.а. гомосапиенс-акылдуу адамга окшоштор.

Бул эки багыттын кайсынысы азыркы адамдын пайда болушуна алып келди.

Бир окумуштуулар эволюция процессинде эң жөнөкөй байыркы адамдардан азыркы адамдардын пайда болушунда «неандерталдык стадия» адамдын өнүгүшүндөгү сөзсүз болуучу этап дешет.

Экинчилери «Неандерталец адамдын алгачкысы, түпкү теги эмес, бул адамдын эволюциясындагы адамдын өрчүшүнүн негизги линиясынан чыккан каптал бутак, алардын көбү өлдү, калганы азыркы

адамдар менен аралашып, (Европа, Азия, Африкадан келгендер) кетти» дешет. Бирок адамдын өрчүшүнүн эволюциялык чынжырында «неандерталдык стадия» азыркы адамдарды аны эң жөнөкөй маймыл теги менен эң жакшы байланыштырган дегенге негиз бар.

§ 57. Азыркы типтеги адамдын пайда болушу

1. Азыркы типтеги адамдардын казып алынган калдыктары. Байыркы адамдарды алмаштырган Кроманьондуктар деп аталган мындан салыштырмалуу 50 миң (30-40 миң) жыл мурда жашаган азыркы типтеги адамдардын калдыктары Франциянын Кроманьон деген жеринен, Европа, Азия, Африка, Австралия жана мурдагы СССРдин Воронеж (Дондун оң жээги), Владимирск областынан скелеттери, баш сөөктөрү жана эмгек куралдары табылган. Алар азыркы адамдарга окшош негизги физикалык өзгөчөлүктөрдүн бардык комплексине ээ. Бою 180 см ге жеткен, көзүнүн үстүндө туташ кыры болгон эмес, өрчүгөн ээги түшүнүктүү сөз сүйлөөнүн жакшы өрчүгөнүн көрсөтөт. Неандерталец же түз жүрүүчү адамга салыштырганда акылы өтө жогору даражада өнүккөн. Буга жалаң гана баш мээсинин түзүлүшү жана көлөмү эмес, тиричилигиндеги кескин өзгөрүүлөр да күбө боло алат. Өтө ар түрдүү бир кыйла өркүндөтүлгөн куралдарды: кескичтер, тешкичтер, тарак, ийнелер, учтуу куралдар жана гарпундарды өтө кыйындык менен иштетилүүчү материал сөөк, мүйүз, ташты пайдаланып жасашкан. Мындай татаал эмгек чыгармачылыгы натыйжасында жашоосундагы жаратылышка болгон көз карандылыгы бара-бара азайган. Кроманьондуктар эмгек куралдарын өркүндөтүү менен жаныбарлардын терисинен кийим тигип кийишкен, турак жайларда-үйлөрдө жашашкан. Ушулардын баары кроманьондуктарды жаратылыштын мезгилдик жана климаттык шарттарына азыраак көз каранды кылат. Ошондуктан адамдар мурда ылайыксыз болгон жер шарынын катаал райондорун өздөштүрөт жана жагымсыз шарттарын көтөрө алат. Ушул этапта адамдардын тиричилигинде эң ири кубулуштар искусство, жаныбарларды колго үйрөтүүнүн жана өсүмдүктөрдү өстүрүүдыйканчылыктын алгачкы кадамдары пайда болот. Биринчи художниктер үңкүрлөрдүн бооролоруна аңчылык кылуунун, бийлөөнүн эпизоддорун оттук таштар менен оюп жана охра, минералдык боектор менен тартышкан. Таштардан жана мүйүз, сөөктөрдөн ар түрдүү түспөлдөрдүскульптураларды жасашкан. Мүйүздөн, сөөктөн, оттук таштан ар түрдүү эмгек куралдарын оюп, кооздоп, жылмалап жасашкан. Ташты тешкенди, жылмалаганды жана карапа жасоону билишкен. Уруу-уруу болуп коомдошуп жашашып, аларда диндин алгачкы башталмасы пайда боло баштаган. Кроманьондуктар жана азыркы кездеги адам үчүнчү уруучага жаңы адамга кирүүчү түрдү Homo sapiens-акыл эстүү адамды пайда кылат. Алардын курал жасоосу менен бирге акылы да өнүккөн. Акыл менен жаныбарларды кармоочу чуңкурларды казышкан да, таш жана жебе менен өлтүрүшкөн. Алар топ-топ болуп жашап, коомдошуп-

биргелешип эмгектенүү жана аңчылык кылуу аларды бирктирди. Биргелешип чоң жаныбарларга аңчылык кылууга өтүштү.

Окумуштуулар кроманьондуктар жашаган үңкүрлөрдөн көп сандаган жебенин учун, тери иштетүүчү кыпчуурлар, ийнечелер, шибегелерди табышкан. Таш куралдарды майда жалпак таштардан, бир жагын учтап, курчутушуп белгилүү формага алып келип жасашкан. Алар бул чеберчилигин кийинки муундарга өткөрүп беришип, бири-бирине жасоонун техникасын үйрөтүшкөн. Алар бири-бири менен сөз аркылуу сүйлөшкөн. Алардын эволюциясында социалдык факторлор: тарбиялоо, үйрөтүү, тажрыйбаны берүү пайда болот. Жашоо үчүн күрөштө шамдагайлыгы менен гана эмес зээндүүлүгү менен башка бардык популяциялардан жогору көтөрүлгөн. Өзүлөрүнүн тукумун-келечегин жана топтолгон тажрыйбасы (аңчылык кылуу, курал жасоо, салтты жана үрп адатты билген) бар карыларды сактоо аркылуу адамдарда популяция, уруу, үй-бүлө үчүн өзүн курман кылуу жөндөмдүүлүгү келип чыгат. Азыркы адам качан пайда болгон? Ал каерде пайда болгон? Антропологдор бул жөнүндө эмне дейт? Азыркы адамдын алгачкы Ата Мекени каер? Ал биринчи пайда болгон область кайсы материкте жайланышат жана жер шарынын бардык бурчтарына кантип таралышкан? Бул байыркы адамдар архантроптордун пайда болгон областына дал келеби? Бул суроолор өтө татаал, бирок адамдын келип чыгуу проблемасын чечүүдө бул суроолор өтө маанилүү. Мындай талаш-тартыш узактан бери жүрөт.

а) Кээ бир окумуштуулар "Азыркы адамдар бир эле мезгилде жер шарынын бир нече жеринде пайда болгон" дегендер полицентристтер.

б) "Жок"! дешет моноцентристтер. Жер бетинде адам бир эле жерде пайда болгон, ошол жерден бүт жер шарына таралган. Полигенетикалык теориянын жактоочусу Вольтер "полицентризм" идеясын Жердин бардык бурчтарынан табылган эң байыркы жана байыркы адамдардын калдыктарына негизденип колдогон.

Франц-Вейденрейхтин полицентристтик ою "Адамзат өзүнүн өнүгүшүндө сөзсүз неандерталдык стадияны басып өткөн". Ал төмөнкүдөй:

Явандык питекантроптор (калдыгы Нгандонгдон табылган) Явандык байыркы адамдарга башталма берген, андан австралиялыктар жана меланезиялыктар пайда болушкан.

б) Синантроптор Чыгыш Азиядагы кандайдыр бир неандерталдыктар аркылуу азыркы монголоид расага башталма берген.

в) Родезиялык адамдан (Түштүк Африкадан табылган баштапкы адам) бушмендик өнүккөн, андан мүмкүн негроиддер пайда болгондур.

г) Палестиналык байыркы адамдардан (Схуи үңкүрүнөн табылган) Европалык раса келип чыккан. Адамдын жердин бир нече бөлүгүндө бир мезгилде келип чыгыш себептерин жана мүмкүнчүлүгүн Ф.Вейденрейх: «Байыркы адамдардын түзүлүшүндө белгилүү багытта өнүгүү боюнча бир катар ички тенденциялар бар. Ушул багытталган умтулуу жердин ар башка жеринде бирдей натыйжага алып келген. Сырткы чөйрө жана

адамдын ички аракети эч кандай маанiге ээ эмес» - деген. Каерде биринчи адам пайда болгон? Жер ортолук деңизине жакын жана анын чыгыш жагындагы областтарда пайда болгон. Андан адамдар бүт Европага, Азияга, Америкага жана Австралияга тараган. Ар түрдүү климаттык жана географиялык шарттар адамдардын сырткы көрүнүшүнө таасир этип, ар түрдүү материктерди ээлеген адамдар бири-биринен терисинин түсү, көзү жана чачы боюнча айырмаланып, натыйжада европеиддик (ак-50%), негроиддик (кара-9%) жана монголоиддик (сары-40%) расалар пайда болот.

К.Маркс жана Ф.Энгельс: «Табигый өнүккөн расалык бөлүнүү тарыхый өнүгүүнүн жүрүшү менен жоголот» - деген пикирине дал келип, акыры барып расалык ажыралуу-бөлүнүү жоголот. Бардык расалар психикалык жана физикалык катышы боюнча бирдей. Расалардын аралашуусу натыйжасында тукумдуу, физикалык жана акыл жагынан бирдей муун алынган.

2. Кийинки муундар жөнүндө

Адамдын башка тирүү организмдерден айырмасы эмне? Адам баласы өз алдына максат коюп, аны ишке ашырууга жөндөмдүү. Бүгүнкү мезгилге чейин ошондой болуп келди. Эми ойлонууга туура келет. Биздин максат жана биздин жашоонун маңызы кандай болушу керек? Ушул суроо бүгүнкү адамзатты түйшөлдүрүп ойлондурууда. Тиричиликтин өзү неогенетикалык критерийди сунуш кылууда. «Биздин максат ушундай болушу керек; аны ишке ашыруу жер бетинде адамдын гүлдөп өнүгүүсүнө жана сапаттык өрчүшүнө алып келсин». Бул жетишээрлик эмес. Адамзат гүлдөп өнүгүшү үчүн, аны курчап турган чөйрө-жаратылышта гүлдөп өнүгүшү керек. Биз жаратылыштын ажырагыс бөлүгүбүз, ал гүлдөп өнүксө биз да гүлдөйбүз. Демек, ар бир адамда адамдын (Бвш.№6. 1971.12б) келечеги үчүн жоопкерчилик сезим пайда болсун. Биз адамдын түпкү теги жөнүндө көп нерсени билдик. Эми жогорудагы жоопкерчиликти өз моюнуна алган «кийинки муундарыбыз кандай болот? б.а. 500-1000-2000 жыл кийин кандай адамдар жер бетинде жашайт?» - деген суроо пайда болот. Ал гомо-футурус-адам грядующий кандай болот? б.а. келечектин адамы кандай болот? Мүмкүн бою бийик, келишимдүү, акылдуу, келбеттүү жана сулуу адамдар болушу мүмкүн.

Келечектеги адам жөнүндө окумуштуулар ар кандай пикирди айтышат. Профессор Дж.Б.Холдэн: «Бизге салыштырганда анын башы чоң, тиштери аз болот» дейт. Г.А.Шапиро: «Бою узун, башы тоголок, көлөмү чоң, ээги вертикалдуу, көзүнүн үстүндөгү догосу сылык-жылма, кол-буттары беш бармактуу, чачы эрте түшүп, тез таз болот» дейт. Бир окумуштуулар: «Жүздөгөн миңдеген жылдардан кийин гомофутурус азыркы адамдардан айырмаланбайт» дешет. Экинчи бир окумуштуулар: «Физикалык типтеги эволюция сөзсүз болот, 500 миң жылдан кийинки адамдар биз синантроптон кандай айырмалансак, бизден ошондой айырмаланат» дешет. Кимде чындык? Ким туура? Чындыгында

физикалык эволюция адамдарда жүрүп жатат; демек, убакыттын өтүшү менен адамдардын сырткы көрүнүшүндө сөзсүз абдан күчтүү өзгөрүүлөр болот. Мисал катары адамдардын мээсин салыштырып көрөлү:

Питекантроп - 900 $см^3$ Неандерталец - 1400 $см^3$
Синантроп - 1050 $см^3$ Азыркы адам - 1150-1700 $см^3$

Көрүнүп тургандай демек адам футуруста бул сөзсүз акыл жагынан бизден жогору турушу керек. Демек баш мээси да чоң болот. Ошондуктан көп антропологдор ушул көз карашка таянат. Далилдөөчү факты катары ар түрдүү адамдардын баш мээ сөөгүнүн чоңдугунун өзгөрүшүнүн натыйжасын келтиришет. Бул чоңдук синантроптон неандерталецке караганда, неандерталецтен азыркы адамды карай тез өстү. Эгер ушундай өсүү жүрсө, гомофутурустун башы өтө чоң болот. Айрыкча баш сөөктүн мээ бөлүгү чоңоюп, бет бөлүгү кичирейип анын астында калат.

Я.Я.Рогинский: «Адам өзүнүн түпкү тегинен бөлүнүп чыккандан бери бүт белгилер жана касиеттердин комплекси өзүнүн туруктуулугун сактоодо. Себеби адамдын биологиялык эволюциясы токтогон. Мындан 50 миң жыл мурда жер бетинде кроманьонец пайда болгондо кандай болгон болсо, азыркы адам да ошондой сырткы көрүнүшү боюнча айырмасы жок» деген.

Ч.Дарвин: «Жаратылыштын өрчүшүнүн жана өнүгүшүнүн эң негизги кыймылдаткыч күчү табигый тандоо» деген. Табигый тандоонун ролу жер бетинде адамдын түпкү теги жогору өнүккөн адам сымал маймылдар пайда болгон мезгилде өтө чоң болгон. Миңдеген жылдар өтүп, маймыл адамга айланганда бара-бара табигый тандоонун таасири азая баштаган. Коллективде жашаган алгачкы адамдар акырындык менен системалуу түрдө эмгек куралдарын жасай баштаган жана аны акылдуулук менен аң-сезимдүү пайдаланган. Алгачкы общиналык коомдо эмгек куралдарынын пайда болушу менен суук, ачкачылык жана жырткычтар бара-бара адамга коркунучтуу болбой калды. Демек, табигый тандоонун токтошу менен эволюциянын негизги фактору таасир этпей калды. 50 миң жыл мурда антропогенездин-адамдын өнүгүшүнүн жарым млн. жылдык процесси токтоп, кроманьондуктар-адамдар пайда болгондон бери азыркы адамдардын физикалык тиби аз өзгөрдү. Бирок расалык айырмачылыктар гана пайда болду. Демек, адам физикалык жактан азыркы мезгилде таптакыр өзгөрбөйбү? Жок!!! Сырткы чөйрөнүн шарттарынын таасиринде физикалык көрүнүшүндө бир аз өзгөрүүлөр пайда болушу мүмкүн. Бул бир аз өзгөрүүлөр эч качан адамдын жаңы түрүн пайда кыла албайт. Адамдын жаратылыштын үстүнөн үстөмдүгү күчөгөн сайын жаратылышка көз каранды болбой, ал өзүнө ылайыктуу жашоо чөйрөсүн түзүп алат.

§ 58. Антропогенездин кыймылдаткыч күчтөрү

Адамдын жаныбарлардан сапаттык айырмасы: эмгек, коомчулук, аң-сезим, сөз, тарбиялоо, билим жана тажрыйбасын муундан-муунга өткөрүп берүү, жаратылышка максатка ылайыктуу таасир этүү.

1. Эмгек адамдын эволюциясындагы эң негизги фактор. Эмгек чыгармачылыгын ишке ашыруу үчүн белгилүү биологиялык фундамент керек. Алар төмөнкүлөр:

а) Колдун кыймыл-басуу кызматынын толук бошотулушу.

б) Өнүккөн баш мээ жана чыгармачылык менен ой жүгүртүү.

в) Бада-бада (үйүр-топ) болуп жашоо образы.

г) Ар түрдүү предметтерди курал катары пайдалануу зарылдыгы жана ыкмасы.

д) Ар түрдүү үндүк билдирүүлөрдү жасоо үчүн көкиртектин белгилүү түзүлүшкө келиши. (Бвш. №2. 1977.65-68-беттер).

Адамдын пайда болушунун алгачкы этаптарында табигый тандоонун таасиринде эмгек чыгармачылыгынын өнүгүшүнө таасир эткен маймыл сыяктуу биздин түпкү тегибизде морфологиялык жана физиологиялык кайра түзүлүүлөр антроморфоздор пайда болот. Ага тике туруп басуу, маймылдын денеси менен массасынын чоңоюшу омуртка түркүгүндө S (эс) түрүндөгү иймектин болушу жана ийилгичтиги, жалпайыңкы таманы, жамбашынын кеңейиши, куймулчак сөөгүнүн бекем бекиши, колдун таяныч-басып жүрүү кызматынан бошошу, алаканынын түзүлүшү ж.б.лар кирет. Бирок бул антроморфоздор дароо эле калыптана койгон жок жана алар бир кыйла кыйынчылыктарга алып келген. Бул эмгек кылуудагы пайдалуу түкүм куучу антроморфоздук өзгөрүүлөр тандоонун миллиондогон жылга созулган процессинин натыйжасы. Булар болжол менен млн. жылга созулган. М: Тике туруп басуу колдун басуу-таяныч кызматынан бошотуу менен биологиялык жактан адамга көп кыйынчылыктарды: басып жүрүүнүн ылдамдыгынын азайышы, куймулчак сөөгүнүн кыймылдуулугунун жоголушу, көпкө туруу жана оор нерсени көтөрүү жалпак тамандуулукка жана буттагы вена кан тамырынын кеңейишине алып келди. Ф.Энгельс жана Ч.Дарвиндин ою боюнча тике туруп басуу маймылдын адамга өтүүдөгү чечүүчү кадам. Кол таяныч кызматынан бошоп, ар түрдүү кыймылдоо жөндөмдүүлүгүнө ээ болуп, эмгек куралын жасоого жана ар түрдүү ыкмада пайдалануга ыңгайлаша баштайт. Маймыл табияттагы буюмдарды курал катары пайдаланат, бир дагы маймыл өз колу менен табияттагы таштан жөнөкөй таш бычакты жасай албайт. Биздин маймыл сымал түпкү тегибиз айлана-чөйрөдөгү табият буюмдарын эмгек куралы катары пайдалануудан, алардан курал жасоого өтүшү үчүн өтө узак убакыт керек болгон. Куралды жасоо менен организм жаратылыш менен болгон күрөштө артыкчылыкка ээ болот; ар бир эң жөнөкөй эмгек куралы адамды курчап турган табиятка көз карандылыгын азайтат ага үстөмдүк кыла баштайт, табияттагы нерселердин жаңы белгисиз касиеттерин ачуу менен билимин кеңейтет, ал билим эмгек куралын жасоо үчүн

пайдаланылат, бул тажрыйбасын өзүнөн кийинки муунга үйрөтөт. Бул куралдарды группанын башка мүчөлөрү да пайдалана баштайт, күндөлүк турмушунда колдонот.

Ф.Энгельс: «Эмгек адам баласынын бүткүл турмушунун бирден-бир негизги шарты, анын үстүнө ушунчалык күчтүү таасир этүүчү шарт болгондуктан, биз белгилүү маанide эмгек адамдын өзүн жараткан деп айтышыбыз керек» (Ф.Энгельс. Маймылдын адамга айлануудагы эмгектин ролу. 34-б). Эмгек - эмгек куралын жасоодон башталат. Антропогенездин негизги кыймылдаткыч күчү - эмгек. «Кол эмгектин органы гана эмес, эмгектин продуктасы» - деген Ф.Энгельс. Демек, маймылдын копол колу эмгек кылуунун натыйжасында гана бүгүнкү адамдын колуна айланган. Эмгектин өрчүшү табигый тандоонун жана биологиялык закон ченемдүүлүктөрдүн таасиринин начарлашына жана антропогенезде социалдык факторлордун ролунун күчөшүнө алып келди.

2. Коомдук тиричилик адамдын эволюциясынын фактору

Жаныбарлардын коому бул табигый тандалуу жана биологиялык закондор менен аныкталган зоологиялык түрлөрдүн өз ара биригишинин эволюциялык бир моменти. Адам коомунун жаныбарлар коомунан сапаттык айырмасы биологиялык закондордон башка өзүнүн социалдык закондоруна ылайык өнүккөн өзгөчө система экендиги.

Социалдык-коомдук деген сөз адам менен гана байланышкан. Адам бул социалдык жандык. Адамдын маймыл сымал болгон түпкү төгинен үйүр-топ болуп жашаган формасынан өзгөчө бир фактор эмгектин таасиринде коомдошуп жашоого өсүп-өрчүп жеткен. Эмгек башынан эле коомдук мүнөздө болгон. Эмгек коомдун мүчөлөрүн бириктирген: ууга чогуу чыгышкан, жырткычтардан бирге коргонушкан, балдарын биргелешип тарбиялашкан, карыларына жана ооруларына бирге кам көрүшкөн, коомдун улуу мүчөлөрү кичүүлөрүн табияттан азык, ар түрдүү материалдарды издөп табууга, курал жасоого, аңчылык кылуунун ыкмаларына жана отту, азыкты сактоого, пайдалануга үйрөтүшкөн. Адамдын чыгармачылыгынын жаныбарлардын чыгармачылыгынан сапаттык айырмасы: жаныбарлар чөйрөгө ыңгайлашып андагы даяр нерселерди пайдаланышат, өздөштүрөт, адамдын чыгармачылыгы жаратылыштагы нерселердин касиеттерин билет, мүнөздөйт, жаратылышта болбогон нерсени түзөт, өндүрөт, чөйрөнү өзгөртөт. Өндүрүү үчүн адам сөзсүз бири-бири менен адамдын эркине аң-сезимине көз каранды болбогон өндүрүштүк социалдык экономикалык мамиледе пайда болот. Адамдын аң-сезимине жана эркине көз карандысыз болуу менен өндүрүштүк мамилелер алардын аң-сезимин, эркин, оюн, багытын, каалоосун жана аракетин аныктайт. Ошондуктан ар бир адам коомунун өзүнүн базиси, материалдык өндүрүштүк мамиленин системасынын фундаменти бар, ал жөнөкөй адамдардын гана суммасы эмес, алардын эркине жана аң-сезимине көз карандысыз жашаган жана өнүккөн, алардын сезимин жана эркин аныктаган өзгөчө бирдиктүү система. Ар бир коом өзүнүн мүчөлөрүнүн жүрүш-турушун, бири-бирине

болгон мамилесин регуляциялоо менен жашайт.Ар кандай конкреттүү коомдун бардык мүчөлөрү аткарууга милдеттүү болгон нормалар жана эрежелердин бүтүн системасы болот б.а. социалдык контролдун белгилүү механизми иштелип чыгат, ал аракетке келет. Адам коомдук жаныбар болуу менен бирге ал биологиялык организм болбойт. Адамдын жана ар кандай организмдин белгилүү биологиялык керектөөсү же инстинкти: тамак, жыныстык, өзүн-өзү коргоо бар. Бирок жаныбарларда биологиялык инстинкт бирден бир үстөмдүк кылуучу жүрүш-туруштун стимулу болсо, адамда ал нормалар менен мотивдерге жараша болот. Демек, адамдын калыптанышы баарынан мурда коомдун болушу менен болот. Адамдын калыптанышынын башталышы бул бир эле мезгилде коомдук генезистин башталышы болот. Калыптануучу адамдар калыптануучу коомдо жашаган, ал алгачкы общиналык коом деп аталган. Антропогенездин аякташы менен социогенез да (коомдун келип чыгышы) аяктаган. Калыптанган адамдарды даяр адамдар алмаштырышы менен адам коомунун өнүгүшү башталат. Ушундан баштап адамзаттын өрчүшү социалдык закон ченемдүүлүктөр менен аныктала баштайт. Натыйжада бир жагынан биологиялык эволюция токтоп, экинчи жагынан социалдык прогресс тез темп менен өнүгө баштайт. Homo sapiens-акылдуу адамдын пайда болушунан бери 40-50 миң жылда адамзат таш доорунан атомдук электростанция дооруна, уруулук түзүлүштөн социализмге жана капитализмге чейин өзгөрдү. Бул өзгөрүү социалдык сферага байланыштуу болду. Өндүрүштүк чыгармачылыктын негизинде эң негизгиси коллективдик мүнөздөгү өндүрүштүк мамиле пайда болду. Өндүрүш чыгармачылыгы адамдын өзүн өрчүтүүгө алып келди. Ар бир жаңы муун тиричиликке киришүү менен өзүнөн мурдагы муундун куралдарын пайдаланып, ага өзүнүн тажрыйбасын кошуп байытылган-өркүндөтүлгөн формада кийинки муундарга өткөрүп берет. Демек, өндүрүш чыгармачылыгын өркүндөтүү табигый тандоонун багытысыз жүрөт. Жаңы чыгармачылык алгач биринчиден аң-сезимсиз эрки менен рефлектордук мүнөздө болуп, экинчиден ал зоологиялык мамилелер формасында ишке ашырылган. Ал акырындык менен көптөгөн мезгилден кийин алгачкы адамдарды калыптанган адамдарга айландырган.

3. Түшүнүктүү сөз сүйлөө жана аң-сезим антропогенездин негизги кыймылдаткыч күчү. Өндүрүштүк чыгармачылыктын өнүгүшү менен алгачкы адамдардын физикалык уюмдашышына карама-каршы келет, ал өзүнүн керектөөсүнө жараша ыңгайлануу багытында кайрадан түзүлүү талап кылынат. Ал сөзсүз дүйнөнү чагылдыруунун эски жаныбардык формасына жана коммуникациянын эски жаныбардык жолуна карама-каршы келип, тилдин түшүнүктүү сөз сүйлөөнүн жана ой жүгүртүүнүн акылдуу аң сезимдин пайда болушуна алып келет. Бул организмдин физикалык жактан кайра түзүлүшүн камсыз кылды.

Биринчиден, сөз эмгек чыгармачылыгы менен байланышкан жана аракетти, жумушту, коомдун мүчөлөрүнүн биргелешкен иш аракетинин натыйжасында жаңдоо, үн чыгаруу аркылуу сүйлөшүү зарылдыгы пайда

болгон. Маймылдын өрчүбөгөн көмөкөйү жана ооз аппараты тукум куучу өзгөргүчтүктүн жана табигый тандоонун натыйжасында адамдын түшүнүктүү сөз сүйлөө органына айланган. Адам жаныбарлар сыяктуу сезүү органдарынын түздөн-түз дүүлүгүүсү аркылуу курчап турган сырткы чөйрөдөн сигналдарды кабыл алат-бул биринчи сигналдык система деп аталат. Ошондой эле адамдардын жаныбарлардан айырмасы сөз менен кабыл алууга жөндөмдүү. Бул экинчи сигналдык система деп аталат. Бул адамдын жогорку нерв аракетине байланыштуу. Сөз биздин түпкү тегибиздин акылынын өрчүшүнүн белгилүү бир баскычында келип чыккан, мээнин андан ары өрчүшү ой жүгүртүү процессин пайда кылды. Сөздүн жардамы менен жогорку нерв аракетинин таасиринде абстрактуу ой жүгүртүү мүмкүн болду. Өндүрүш чыгармачылыгынын өнүгүшү адамды жаныбарлардын формасынан бөлүнүп чыгууга алып келди. Б.а. өндүрүштүк мамилелердин, ой жүгүртүүнүн жана тилдин-түшүнүктүү сөздүн пайда болушуна алып келди. Түшүнүктүү сөз сүйлөөнүн келип чыгышы биргелешип эмгектенүү процессинде биздин түпкү тегибиздин бири-бири менен катышуусун күчөтүү жана өз кезегинде коомдук мамилелердин өрчүшүнө сөз аркылуу элдин өзүнүн карым-катнашынын мурдагы муундардан улам кийинки муундарга тиричилик тажрыйбасын берүүнү жана адамды тарбиялоого алып келди. Улам татаалданган эмгек процесстери эмгек куралдарын жана тиричилик буюмдарын жасоо, түшүнүктүү сөз сүйлөө, жаңдоо, мимика, мээ жана сезүү органдарынын өрчүшүнө жардам берген. Мээнин, ой жүгүртүүнүн, аң-сезимдин өрчүшү түшүнүктүү сөз сүйлөөнү өркүндөтүүгө түрткү болгон. Эмгек тажрыйбасы бара-бара кийинки муундарга толугураак жана жакшыраак берилген. Кийинки муун эмгек тажрыйбасын жана сөз сүйлөөнү өркүндөткөн, бара-бара татаалданткан. Ушундай коомдо гана адамдын ой жүгүртүүсү жана аң-сезими ушунчалык жогорку даражада өрчүй алган. Адамдын морфологиялык жана физиологиялык өзгөчөлүктөрү тукумдан-тукумга берилет, ал эми коллективдешип жашоо, эмгек кылуу, ой жүгүртүү жана түшүнүктүү сөз сүйлөө жөндөмдүүлүгү тукумдан-тукумга берилген эмес жана азыр да берилбейт. Адамдын бул касиеттери тарыхый коллективдик тиричиликте келип чыгып, муундан-муунга өткөн сайын социалдык факторлордун таасиринде уламдан-улам өркүндөгөн жана ар бир адамда тарбиянын жана билимдин таасиринде коомдо гана жекече өрчүү процессинде пайда болот. Баланын адам коомунан бөлүнүп калган учурларында адамга мүнөздүү болгон сапаттары абдан начар өрчүгөн же өрчүгөн эмес. Бул адамга мүнөздүү болгон социалдык сапаттардын тукум куубай тургандыгын далилдейт. Демек, ар бир улуу муун кийинкилерине тажрыйбасын, билимин, руханий байлыктарын тарбиялоо жана билим берүү процессинде берет. Адамдын маймыл сымал түпкү теги эмгектин, аң-сезимдин, түшүнүктүү сөз сүйлөөнүн натыйжасында адам коомунун социалдык закондорунун өзгөчө жолуна адамдык жолуна түшкөн. (ЖБ. 69-70-б). Адамдар өз ара жаңы социалдык карым-катнашка түшүп, алардын эмгеги бир кыйла көп түрдүү: өсүмдүктөрдү жыйноо, аңчылык

кылуу, балык уулоо менен бирге дыйканчылык жана мал багуучулук менен да эмгектенет. Үй-тиричилик буюмдарын жасоо: ийрүү, токуу, карапа жасоо, металлдарды иштетүү ж.б. менен байланышкан эмгек тармактары пайда болот. Соода иштери, искусство, дин, илим келип чыгат. Ушулардын баары аң-сезимдин жана ой-жүгүртүүнүн андан ары өркүндөшүн камсыз кылат. Уруулар улуттарды андан ары мамлекеттерди түзүшкөн. Ошентип адамдын келип чыгышынын кыймылдаткыч күчү болуп биологиялык факторлор тукум куучу өзгөргүчтүк, жашоо үчүн күрөш, табигый тандалуу жана социалдык факторлор: эмгек иштери, коомдук тиричилик, түшүнүктүү сөз сүйлөө жана ой жүгүртүү-аң-сезим саналат.

«Жаратылыштын тырмактай жандыгы жоголсо, келечекте тоодой апаат алып келет»

Дюпон.

X. ЭКОЛОГИЯНЫН НЕГИЗДЕРИ

§ 59. Экология илими, максаты жана милдети.

Экологиялык факторлор

1. Экология предмети. Биздин планетада тиричиликтин тарыхый өрчүү процессинде тирүү жаратылыштын бүт дүйнөлөрүнө кирген абдан көп сандагы түрлөр пайда болду. Көп түрлөр бул өрчүүдө өлүп да жок болду. Азыркы мезгилди кошкондо ар кандай тарыхый моментте өсүмдүктөр, жаныбарлар, козу-карындар жана микроорганизмдердин ар түрдүү систематикалык топтору биосфера деп аталган белгилүү орунду-жашоо чөйрөсүн ээлеп, жердин тиричилик катмарын түзүштү. Айланабыздагы жандуу жаратылыш кокустан, тартипсиз, баш аламан бириккен тирүү организмдерден турбастан, органикалык дүйнөнүн эволюциялык өрчүүсүндө тирүү организмдердин бири-бирине жана жансыз жаратылышка карата кандайдыр бир жашоого ылайыктуу болгон карым-катнаш, өз ара байланышкан, ылайыкташкан жандуу системадан турат. Ушул системада тирүү организмдер бири-бири жана жансыз жаратылыш менен активдүү өз ара аракеттенишет. Ушул өз-ара аракеттенишүүнүн мүнөзү экологиянын (грек.oikos-үй, logos-илим) үйрөнүү предмети болот. Демек, экология тирүү организмдердин жана алардын жашоо чөйрөсү менен болгон өз-ара катышы жана мамилеси жөнүндөгү илим. Экология жеке особдорду, бир түрдүн особдорунан турган популяцияларды, популяциялардан турган биргелештиктерди жана биргелештиктер, аларды курчап турган чөйрөнү окутуп үйрөтөт. Экологдор чөйрө тирүү организмдерге жана тирүү организмдер чөйрөгө кандай таасир этишин үйрөнүшөт. "Экология" терминин илимге биринчи болуп америкалык натуралист Г.Торо 1859-жылы киргизген. Немец зоологу Э.Геккель (1834-1919) экологияны өзүнчө илим катары негиздеп, "организмдердин бири-бири жана алардын сырткы чөйрө менен байланышы жөнүндөгү илим" деп аныктама берген. Образдуу кылып айтканда экология бул өз үйүндө кантип жана кандай жашоо керектиги жөнүндөгү илим. Адам үчүн "үй" бул жердин бардык планетасы жана ага бириккен космостук мейкиндик. Экология мейкиндик менен жаратылыштын өз ара байланышын ар тараптуу жана терең түшүнүктүү, анын негизинде аларды оптималдуу жана акылдуу башкаруу, жалпы жердик экосистеманы сактоо, коом менен жаратылыштын өнүгүшүн камсыз кылуу, алардын өз алдынча кыйроосуна жана талкалануусуна жол бербөө жөнүндөгү илим. Адам үчүн бардык экологиялык байланыштар мүнөздүү. Ошондуктан биологиялык бардык популяциялар менен адам экологиялык окшоштукта болот. Экологиялык айырмасы

адамзат башка түрлөрдүн популяцияларынан экологиялык байланыштын өнүгүү деңгээли жана аны реализациялоонун формалары боюнча айырмаланат. Б.а. адамзат курчап турган чөйрөгө таасиринин күчү жана масштабы, ылдамдыгы боюнча чексиз, өлчөөсүз. Адамзат планетанын көпчүлүк бөлүгүнө таасир эте алат. Демек, биосоциалдык кош табият жалаң адам үчүн мүнөздүү.

2. Экология илиминин тарыхы

1) Байыркы грек окумуштуулары Аристотель, Эмпедокл, Теофрасттын эмгектеринде өсүмдүктөр жана жаныбарлардын тыгыз байланыштары, жаныбарлардын экологиялык классификациясы, азыктануусу жана жансыз чөйрө менен болгон байланыштары жөнүндө маалыматтар бар. Теофраст: «Жаныбарлардын түсүнүн өзгөрүшү айлана-чөйрөгө болгон ыңгайлануусунун натыйжасы» деп айткан. Бул экология илиминин алгачкы башталышы эле.

2) Кыргыз оозеки чыгармачылыгында жаратылышка камкор мамиледе болуу, жаныбарлар жана өсүмдүктөрдү үнөмдүү пайдалануу, аларга ашыкча зыян келтирбөө, алардын өсүп-өрчүшүнө, көбөйүшүнө, тукум калтыруусуна шарт түзүү идеялары «Кожожаш», «Карагул ботом» до образдуу, өтө таасирдүү жана жеткиликтүү сүрөттөлгөн. Ал эми «Эр Төштүк», «Манас» эпосторунда жан-жаныбарлар адамдын досу, колдоочусу, башка түшкөн мүшкүл ишти жеңилдетүүчү катары баяндалган. Ушулар чыныгы экологиялык идеялар болгон.

3) Андан кийин XVII-кылымга чейин илимде токтоп калуу болгон. Голландиялык табият изилдөөчүсү А.Левенгук (1632-1723) азыркы популяциялык эволюциянын негизи популяциянын санынын жөнгө салынышы, тең салмактуулукка умтулушу жана азык тизмеги боюнча изилдөөлөрдү жүргүзгөн.

4) Англиялык химик Р.Бойль (1627-1692) вакуум камерасында төмөнкү басымдын жаныбарларга тийгизген таасирин изилдеген. К.Линней (1707-1778) Скандинавиянын климаттык шартында өсүмдүктөргө фенологиялык изилдөөлөрдү жүргүзүп, фенологиялык торчону түзгөн. Француз окумуштуулары Ж. Бюффон жана Р.Реомнордун эмгектеринде өсүмдүктөр жана жаныбарларга айлана-чөйрөнүн таасир этиши, абанын температурасынын тирүү организм үчүн мааниси жөнүндө жазышкан.

5) Германиялык окумуштуу А.Гумбольт геоботаниканын жана салыштырмалуу климатологиянын негизин, В.В.Докучаев топурак, Г.Ф.Морозов токой жөнүндөгү окууну түздү. К.Мебиус (1877) «биоценоз» түшүнүгүн илимге киргизди.

Ушинтип экология илиминин изилдөө обьектиси, предмети, максаты жана милдети, өзүнүн проблемасы, изилдөө усулдары пайда болду. Экология илими пайда болуп, бир кыйла маалыматтар топтолгондон кийин, 1913-жылы Щвейцариянын Берн шаарында 18 өлкөнүн окумуштуулары катышып, жаратылышты коргоо иштери боюнча Эл аралык конференция өткөрүлгөн. Ушундан баштап көп өлкөлөрдө

экологиялык коомдор уюштурулат. 1920-жылдан Англияда «Ecology» – экология журналы чыга баштайт.

Россиялык ботаник токойчу, географ В.Н.Сукачев (1880-1967) 1940-жылы «биоценоз» терминин илимге киргизип, биоценология илимин түзөт. Биздин Кыргызстанда кыргыз тилинде «Жалпы экология» китебин ОшМУнун профессору Б.К.Кулназаров жазып, өзүнүн аспиранттары менен Кыргызстандын экологиясын изилдеп келүүдө.

3. Экологиянын милдети. Организмдердин жана алардын популяцияларынын курчап турган чөйрө менен өз-ара карым-катыштарын үйрөнүү, чөйрөнүн организмдин түзүлүшүнө, тиричилигине, жүрүш-турушуна, мүнөзүнө жана жер бетинде таралышына тийгизген таасирин изилдөө, чөйрө менен популяциялардын санынын ортосундагы көз карандылыкты белгилөө. Экология биргелешип жашаган топтогу ар кандай түрлөрдүн популяцияларынын ортосундагы популяция менен сырткы чөйрөнүн факторлорунун ортосундагы катыштары, түрлөрдүн жаңы жерге байыр алып таралышын, биргелешип жашаган топтун өрчүшүнө жана алмашуусуна болгон таасирин изилдейт. Популяцияларда жашоо үчүн күрөшүүнү жана табигый тандалуунун багыттарын изилдеп үйрөнүү да экологиянын милдетине кирет.

4. Организм жашаган чөйрө жана шарттар. Организмдин абалына өнүгүүсүнө, өсүүсүнө, көбөйүүсүнө жана жер бетинде таралышына түздөн-түз же кыйыр таасир этүүчү курчап турган факторлордун жыйындысы-табигый чөйрө деп аталат. Чөйрөнүн курамы, касиети өтө ар түрдүү жана ар дайым өзгөрүп турат. Чөйрө организмди жана организм чөйрөнү өзгөртөт. Ошондуктан тирүү организмдерге ар түрдүү таасир этип, алар ыңгайлашып жашап, тиричилигин өткөрүүгө аракеттенишет. Чөйрөнүн курамына кирген органикалык жана органикалык эмес заттар, адамдын ж.б. организмдердин тиричилик аракетинин натыйжалары организм үчүн өтө керектүү же анчалык деле зарылчылыгы жок; кээ бирлери таптакыр тескери таасир этиши мүмкүн. Организмдердин жашоосу үчүн эң зарыл жана буларсыз жашоо мүмкүн болбогон чөйрөнүн элементтери жашоо шарттары деп аталат. Ар бир организмдин негизги касиети курчап турган айлана-чөйрөгө ыңгайлашып, тукумдуу муун берип, түрдүн тукумун улантышы. Ыңгайлануу клеткадагы биохимиялык процесстерден башталып, организмдеги, популяциядагы жана биоценоздогу системаларды камтыйт. Бирок организмдеги чөйрөгө болгон ыңгайлануунун принциптери түрдүн эволюциялык өрчүүсүндө пайда болуп, шартка жараша өзгөрүп турат.

Экологиялык факторлор. Организмдин, популяциянын, табигый биргелешип жашаган топтордун абалына жана касиеттерине оң же терс таасир этүүчү курчап турган чөйрөнүн жана шарттардын элементтери экологиялык факторлор деп аталат.

Абиотикалык факторлор. Бул факторлорго жансыз жаратылыштын бардык компоненттери: жердин рельефи жана магнит талаасы, радиоактивдүү нурлануу, жарык, температура, басым, шамал, нымдуулук, жаан-чачын, суунун агымы, суунун жана топурактын

химиялык жана иондук курамы, тоо-таш ж.б. жандуу организмдерге түз жана кыйыр таасир этүүчүлөр кирет.

Биотикалык факторлор. Жаратылыштагы өсүмдүктөр, жаныбарлар, козу-карындар жана микроорганизмдердин түздөн-түз же кыйыр түрүндө: организмдик, популяциялык, биоценоздук, биогеоценоздук, биосфералык деңгээлде оң же терс таасир этиши же эч кандай таасир этпестен бири-бири менен тыгыз байланышта жашашы.

Антропогендик факторлор. Адам баласы ар кандай технологиялык, экономикалык, чарбалык, өнөр жайлык ж.б. иш аракеттери натыйжасында жандуу жана жансыз жаратылышка оң же терс таасири. Адам баласы отту ойлоп таап, мергенчилик андан кийин айыл чарба, өнөр жай, транспорт ж.б. тармактар боюнча иш жүргүзүү менен жандуу жаратылыштын эволюциялык өрчүүсүн тездетип же токтотуп, көптөгөн табигый өзгөрүүлөргө алып келди.

Температура, нымдуулук, азык сыяктуу ж.б. ар кандай экологиялык факторлор ар бир особго - организмге таасир этип, организмде табигый тандалуу аркылуу ар кандай ыңгайлануулларга алып келет.

Факторлордун организмге таасири. Чектөөчү фактор. Чөйрөнүн факторлорунун бирине карата болгон организмдин оптимуму менен чыдамдуулук чеги башка факторлордун деңгээлине көз каранды болот. М: Оптималдуу температурада жагымсыз нымдуулук менен азыктын жетишсиздигине карата организмдин чыдамдуулугу жогорулайт. Азыктын мол болушу организмдердин климаттык шарттардын өзгөрүшүнө туруктуулугун күчөтөт. Бирок мындай өз ара бири-бирин толуктап туруу чектелген абалда болот да, башка факторлор тиричилик үчүн зарыл болгон факторлордун бирин да алмаштыра албайт. Түрдүк особдорду жаратуу ж.б. түрлөр менен атаандашуу (конкурент) жөндөмдүүлүгү ошол түр үчүн белгиленген оптималдуу чоңдуктан баарынан күчтүүрөөк четтеген факторлор менен чектелет. Эгер факторлордун бирөөнүн эле сандык мааниси чыдамдуулук чегинен ашып кетсе, анда башка шарттар канчалык ыңгайлуу болгону менен түрдүн тиричилик кылышы мүмкүн болбой калат. Мындай максимум же минимум чегинен чыгып кетүүчү факторлорду чектөөчү факторлор дейбиз. М: көп өсүмдүктөр менен жаныбарлардын түндүккө таралышына жылуулуктун жетишпегендиги жана ошол түрлөр үчүн түштүккө таралышына нымдуулук жана азыктын жетишсиздиги чектөөчү фактор болот.

§ 60. Жашоо шарттар жана чөйрөнүн абиотикалык факторлору.

1. Жашоо шарттар. Белгилүү бир убакыттын ичинде жана мейкиндикте организмдин жашоо чөйрөсүндөгү өзгөрүлүп туруучу абиотикалык факторлор «жашоо шарттар» болот. Буга температура, жарык, абанын нымдуулугу, pH, туздуулук, суунун жана абанын агымынын ылдамдыгы, булгоочу заттардын концентрациясы ж.б. кирет. Тирүү организмдердин жашоо тиричилиги натыйжасында жашоо шарттар өзгөрүшү мүмкүн. М: калың токой. Организмдердин нормалдуу

жашашы үчүн шарттардын оптималдуу концентрациясы талап кылынат. Оптималдуу шартта организмдер нормалдуу көбөйүп, тукумдуу муун калтырып, ар түрдүү өзгөрүлмөлүү шартка оңой ыңгайланып, санынын көбөйүшүнө жана көп түрдүүлүгүнө алып келсе, организмдин нормалдуу жашоосу деп аталат. Бирок ар түрдүү шарттарга ар бир организм ар кандай ыңгайланып, ага жараша дифференциацияланат. Бир эле факторду ар түрдүү организмдер ар кандай деңгээлде кабыл алышып, бирдей мүнөздө жооп беришпейт. Бир эле түрдүн ичиндеги организмдер ар бири өзүнчө шартты талап кылышат. М: чөлдө жана жарым чөлдө жашаган өсүмдүктөр жана жаныбарлар жогорку температурада жана төмөнкү нымдуулукта, ал эми тундрадагылар төмөнкү температурада жашоого ыңгайланышкан. Түрлөрдүн особдорунун санынын өсүшүн жана тиричилигин камсыз кылган жашоо шарттарынын көрсөткүчү оптималдык шарт деп аталат.

2. Абиотикалык факторлор.

1) Температура. Организмде жүрүүчү бардык биохимиялык жана физиологиялык процесстер тышкы жана ички температурага көз каранды болот. Өсүмдүктөрдүн жогорку же төмөнкү температурага ыңгайлануусу транспирациянын жүрүшүнөн, клеткалык туз, кант ж.б. заттардын топтолушунан жана ар кандай процесстердин жүрүшүнөн болот. Өсүмдүктөрдүн суукка физиологиялык жана биохимиялык даярдануу процесси клеткада канттын 20-30-% ке жана аминокислоталарды синтездөө процесси жүрөт. Жаныбарлар температуранын өзгөрүшүнө ар түрдүү жолдор менен ыңгайланат.

а) Химиялык терморегуляция. Жаныбарлардын организминин температурасы кескин төмөндөгөндө эндогендик (ички) жылуулук продуктуларын иштеп чыгуу жогорулайт.

б) Физикалык терморегуляция – белгилүү температурага ээ болуу морфоанатомиялык өзгөчөлүгүнө жараша болот. Жылуулукту бөлүп чыгаруу жана сактоо үчүн жүнүнүн жана майларынын калыңдыгы, кан айлануу системасы, тер бөлүп чыгаруусу зор роль ойнойт.

в) Организмдин кыймыл-аракетине байланыштуулугу-мейкиндикте ыңгайлануу температурага жылынышы кыймыл-аракети менен ишке ашырылат. М: Күндөн көлөкөгө, сууктан жылуу жерге өтүү.

Пойкилотермдик (грек. Poikilos-ар түрдүү, өзгөрүлмө, thermo-жылуулук) – муздак кандууларга канаттуулар менен сүт эмүүчүлөрдөн башка бардык жаныбарлар кирет. Булардын дене температурасы туруксуз, айлана-чөйрөнүн температурасына көз каранды болот. Ысык жерже жашаган муздак кандуулардын дене температурасы чөйрөнүкүнөн бир кыйла төмөн, суук жердеги жаныбарлардыкы сырткы чөйрөгө караганда жогору болот. Демек, чөйрөнүн температурасына дал келе бербейт. Айлана-чөйрөнүн температурасынын төмөндөшү бул жаныбарлардын көпчүлүгүнүн тиричилигин жайлатып, кышкы чөэнге кирүүгө мажбурлайт. Мында активсиз абалга өтүп, суукка чыдамдуу болуп, биохимиялык жол менен ыңгайланат. Булар кайрадан активдүү

тиричилик абалга өтүү үчүн сырттан белгилүү жылуулукту алышы керек. Тескерисинче, кээ бир чөлдөрдө, өтө ысык аймактарда муздак кандуу жаныбарлар белгилүү мезгилге чейин ысык температурадан качып чээнге кирип жашашат. Дене температурасы туруксуз организмдерде чөйрөнүн температурасынын жогорулашы физиологиялык процесстердин: зат алмашуу, өсүү, өрчүү, көбөйүүнүн ж.б.лардын ылдамдашына алып келет. Температура канчалык жогору болсо, айрым стадиялардын же бардык тиричилик циклинин өрчүшү үчүн зарыл болгон убакыт ошончолук аз болот.

Гомойотермдик (грек.homoios – окшош, thermo жылуулук) – жылуу кандуу жаныбарларга канаттуулар жана сүт эмүүчүлөр кирет. Буларда эволюция процессинде терморегуляциялоо – өз дене температурасын бир калыпта кармап туруу жөндөмдүүлүгү иштелип чыккан. Демек, дене температурасы сырткы чөйрөнүн температурасына көз каранды эмес б.а. дене температурасынын туруктуулугу зат алмашуу процессинде пайда болгон ички эндогендик энергия эсебинен туруктуу кармалып турат. Булар ар кандай температурада активдүү тиричилик өткөрүүгө жөндөмдүү.

2) Жарык. Бардык тирүү организмдердин тиричилик аракети жана информациялык байланышы үчүн энергия керек. Бул энергиянын булагы күндүн нуру – радиациясы болот. Жер бетине келип түшкөн күн энергиясынын 19% ти атмосферага таралып кетет, 34 % ти жердин жылуулук энергиясына айланып, космоско көтөрүлөт, 47 % ти жер бетинде радиация түрүндө таралат.

а) Жер бетине түшкөн нурдун энергиясынын 40 % ти толкун узундугу 0,3 мкм ден жогору болгон ультра-күлгүн (фиолетовый) нурлар анча чоң эмес дозада жаныбарлар жана адам үчүн зарыл. Алардын таасиринде жаныбарлардын денесинде рахитке каршы Д витамини синтезделет. Курт-кумурскалар ультра-күлгүн нурларды көзү менен көрүп, ажыратып, аны булуттуу аба ырайында жерге багыт алуу үчүн пайдаланат. Күндүн радиациясынын жалпы энергиясынын ичинен 50 % ти көзгө көрүнгөн нурлар. Булар калың булут жана суудан тоскоолсуз өтүп, күн бүркөөдө жана суунун калың катмарында да фотосинтезди жүргүзөт. Бирок баары бир биомассаны синтездөөгө түшкөн күн энергиясынын 0,1-1% ке чейинкиси сарпталат. Жарыкта жашыл өсүмдүктөрдө хлорофилл пайда болуп, хлоропласттар калыптанат. Ошондой эле жарык энергиясы дем алуу, транспирация жана ферменттерди активдештирип, белокторду, нуклеин кислоталарын синтездөөдө каражат болот. Автотрофтук организмдер фотосинтезде күндүн жарык энергиясын органикалык эмес заттардан органикалык заттарды синтездеп, органикалык заттагы химиялык байланыштын энергиясына айландырышат. Гетеротрофтук организм бул органикалык заттар менен тамактанып, дем алууда органикалык заттардагы жогорку энергиялуу химиялык байланыштар ажырап, бөлүнүп чыккан энергия зат алмашуу ж.б. тиричилик аракеттерге сарпталат. Жашыл өсүмдүктөрдөгү хлорофилл күндүн жарык энергиясынын 380-710 нм диапазондогу толкунун кабыл алууга

жөндөмдүү. Бул фотосинтездик активдүү радиация (Ф.А.О.) деп аталып, жерге түшкөн күн радиациясынын 44 % тин түзөт. Калган 50 % радиация фотосинтез үчүн керектелбейт. Өсүмдүктөрдүн күн энергиясын эффективдүү пайдалануу максималдуулугу 3-4,5 % ке жетет. Бул деңиз балырларында жарык начар жерде байкалган. Тропикалык токойдо 1-3 %, мелүүн алкакта 0,6-1,2 %, айыл чарба өсүмдүктөрүндө 0,6 %. Жалпысынан жер шарындагы экосистемалардын энергетикалык ресурсу күндөн келип түшкөн радиациянын 0,6-4,5 % тин түзүп, ошол энергетикалык ресурстун эсебинен тирүү организмдердин тиричилик аракети жүрүп турат. Өсүмдүктөр өсүүчү аймактагы жарык режимине карата морфофизиологиялык ыңгайлануусу боюнча: жарыкты сүйүүчү - гелиофиттер, көлөкөдө өсүүчү - сциофиттер, жарыкта жана көлөкөдө өсүүчүлөр деп үч топко бөлүнөт.

Тирүү организмдердин активдүүлүгүн жана өрчүшүн регуляциялоодо негизги ролду жарыктын таасиринин узактыгы – фотопериодизм ойнойт. **Фотопериодизм** – жарык мезгили өсүмдүктөрдүн өсүшүнө алып келүүчү жазда өсүмдүктөрдүн жалбырак чыгарып гүлдөшүн, жайда мөмөлөшүн жана күздө жалбыректардын түшүшүн, ошондой эле канаттуулар жана сүт эмүүчүлөрдө түлөө, май чогултуу, миграция жана көбөйүшүн, курт-кумурскаларда тыныгуу стадиясынын киришин ырааттуулук менен ишке ашыруучу физиологиялык процесстерди ишке киргизүүчү механизм сезондук өзгөрүүлөр, күндүн жана түндүн алмашуусу болот. Күн менен түндүн алмашуусу суткалык ритмдин активдүүлүгүн аныктайт. Организмдердин убакытты сезүү жөндөмдүүлүгү аларда «биологиялык саат» тын болушун чөйрөнүн ошол шарттарында особдордун жашап кетүүсүн камсыз кылуучу негизги ыңгайлануу болот. Өсүмдүктөрдүн продукталуулугу үчүн б.а. органикалык зат пайда болушу үчүн эң негизги көрсөткүч убакыттын узакка созулган аралыгы (айлар, жылдар) ичинде алынган суммардык түз тийген күндүн нуру болот.

3) Нымдуулук. Суу - клетканын эң негизги зарыл компоненти. Жашаган жердеги суунун саны өсүмдүктөр жана жаныбарлар үчүн чектөөчү фактор жана ошол чөлкөмдүн флора жана фаунасынын мүнөзүн аныктайт. Топурактын нымдуулугуна жараша өсүмдүктөр топтомунун түрдүк курамы өзгөрөт. Жылдык жаан-чачындын саны 250 мм жана андан аз болсо чөл ландшафты өрчүйт. Жыл мезгилдери боюнча жаан-чачындын бирдей эмес бөлүштүрүлүшү организмдер үчүн эң негизги чектөөчү факторлор болот. Мында өсүмдүктөр жана жаныбарлар узакка созулган кургакчылыкка чыдоого туура келет. Суунун өлчөмүн жетишээрлик санда сактап туруу ар кандай организмдердин физиологиялык функцияларынын бири болот. Жаратылышта абанын нымдуулугунун суткалык өзгөрүшү жарык жана температура менен бирге организмдин активдүүлүгүн регуляциялайт. Нымдуулук температуранын эффективдүүлүгүн өзгөртүүчү экофактор катары зарыл. Эгер нымдуулук өтө жогору же төмөн болсо температура организмге чоң таасир этет. Так ошондой эле температура ошол түрдүн чыдамдуулук чегине жакын

болсо, нымдуулуктун ролу жогорулайт. Нымдуулуктун деңгээли жетишпеген зонада жашаган өсүмдүктөр жана жаныбарлардын түрлөрү табигый тандоо процессинде кургакчылыктын жагымсыз шарттарына эффективдүү ыңгайланышкан. Мында өсүмдүктөрдө тамыр системасы эң жакшы (жантак 16 м) өрчүгөн, ткандарда сууну кармоого жөндөөчү клеткалык ширенин осмос басымы жогорулаган, жалбыректын кутикуласы калыңдаган, жалбырагынын бети күчтүү азайган же ийнечеге айланган. Кээ бир өсүмдүктөрдө жалбырагы жок, фотосинтезди жашыл сабактар ишке ашырат. Суу жок болсо, чөл өсүмдүктөрүнүн өсүшү токтойт, нымдуулукту сүйүүчү өсүмдүктөр өлөт, кактустар көп сандагы сууну ткандарында жыйнап, аны үнөмдөп сарптайт. Чөл шарттарында суунун жетишпегендигине чыдоо үчүн жаныбарларда бир катар ыңгайлануулар келип чыккан. Майда жаныбарлар кемирүүчүлөр, сойлоочулар, муунак буттуулар сууну азык менен кошо алышат. Майды көп санда жыйноочу кээ бир жаныбарлар (төө) үчүн суунун булагы май болот. Көп жаныбарлар жылдын ысык мезгилинде (кемирүүчүлөр, таш бакалар) бир нече айга созулган уйкуга киришет.

4) Иондоштуруучу нурлануу. Оң жана терс иондордун буусун пайда кылууга алып келүүчү эң жогорку энергиялуу нурлануу иондоштуруучу деп аталат. Анын булагы тоо породаларында болуучу радиоактивдүү заттар жана космостон түшкөн нурлар. Курчап турган чөйрөдө иондоштуруучу нурлануунун интенсивдүүлүгү адам атом энергиясын пайдалануу натыйжасында жогорулады. Адам атом энергиясын тынчтык максатта: атомдук куралдарды сыноодо, атом электростанцияларында алар үчүн отун алууда жана калдыктарын бир жерге жыйноодо (көмүүдө), медициналык изилдөөлөрдө ж.б.ларда колдонуудан «күйгүзүүчү тактар» жана калдыктар пайда болуп, ташуу жана сактоодо курчап турган чөйрөгө түшүүдө. Иондоштуруучу нурдан корпускулярдык альфа-α жана бета-β, электромагниттик гамма-γ жана ага жакын рентген нурлары экологиялык чоң мааниге ээ. Корпускулярдык нурлануу атомдук же субатомдук бөлүкчөлөрдөн туруп, эмне менен кагылышса ошого энергиясын берет. α-альфа гелийдин ядросу, β-бета бул өтө тез жүргөн электрондордун агымы – жарык нуруна (физика, химияны кара) окшойт. Сууда топуракта болгон жаратылыштык радиоактивдүү заттар бөлүп чыгарган космостук жана иондоштуруучу нурлануу фондук нурлануу пайда кылып, ага азыр жашап жаткан өсүмдүктөр жана жаныбарлар эң жакшы ыңгайланышкан. Иондоштуруучу нурлануу жогорку өнүккөн жана татаал организмдерге көбүрөөк (губительны) өтө катуу таасир этип, өлүмгө алып келет, адам өзгөчө сезгичтиги менен айырмаланат. Организм кыска убакытта (минут же саатта) алган дозаларды бүт тиричилик мезгилинде сактайт. Нурлануунун деңгээлинин жогорулашы зыяндуу мутациялардын жыштыгын көбөйтөт. Сүт эмүүчүлөрдө төмөнкү дозага кан пайда кылуучу ткань – сөөк чучугу жана тамак сиңирүү системасы абдан сезгич келет, нерв клеткалары жогорку деңгээлдеги нурлануудан бузулат.

§ 61. Организмдердин табияттагы мезгилдүү өзгөрүүлөргө ыңгайланышы. Фотопериодизм.

Чөйрөнүн факторлорунун таасиринин интенсивдүүлүгү жана табияттагы мезгилдүүлүк.

Чөйрөнүн кээ бир касиеттери узакка созулган мезгилдер боюнча салыштырмалуу туруктуу боюнча калат. Буга оордук күчү, күн нурунун интенсивдүүлүгү, океандын туздук жана абанын газдык курамы жана касиети ж.б. кирет. Көпчүлүк экофакторлор температура, нымдуулук, шамал, жаан-чачындын саны жана бирдей эмес бөлүштүрүлүшү, жырткычтар, паразиттер, конкуренттер ж.б.лардын мейкиндиктик жана убакыттык абалда абдан өзгөрүлмөлүүлүгүнө алып келет. Чөйрөнүн факторлорунун өзгөрүшү организмге таасир этүү күчү боюнча үчкө бөлүнөт.

Регулярдык – мезгилдик: суткалык таң, таңкы маал, шашке, түш, кеч, кечки түнкү, түн жана жылдын мезгили жаз, жай, күз, кыш; океандагы агымдын кириши жана чыгышы.

Регулярдык эмес – ар түрдүү жылдардагы аба ырайынын шарттары, катастрофалар (бороон, ураган, мөндүр, сел, көчкүлөр, жер титирөө, вулкандык жарылуулар ж.б.) кирет.

Багытталган – климаттын бара-бара муздашы же ысышы, көлмөлөрдүн бара-бара чоңоюшу же азайышы, кургашы ж.б. кирет.

Кандайдыр бир белгилүү чөйрөдө жашаган популяциянын организмдери ушундай туруксуздукка табигый тандоо жолу менен ыңгайланат. Организмге таасир эткен ар бир фактор үчүн таасир этүүнүн жагымдуу күчү экофакторлордун оптимум чеги деп аталат. Ошондуктан түрдүн организми үчүн факторлордун таасиринин оптималдуу интенсивдүүлүгүнөн четтөө (азаюу же көбөйүү) тиричиликти жок кылат. Организмдин өлүмүнө алып келген чектин чеги (оптимумдан төмөнү жана жогоркусу) жашоонун чыдамдуулугунун (выносливость) жогорку жана төмөнкү чеги деп аталат. Бул организм жашай алган же жашай албай турган экофакторлордун төмөнкү жана жогорку чеги (арасы) чыдамдуулук чеги болот. Ал эми организмдердин тиричилик аракетине: өсүүгө, өрчүүгө, көбөйүүгө, тукум калтырууга, тукумун сактоого ж.б.ларга өтө ыңгайлуу таасир эткен экофакторлордун өлчөмү оптимум деп аталат. Ал эми буга тескерисинче организмдерге терс таасир эткен экофакторлорунун өлчөмү пессимум деп аталат. Демек, жалпы түрдүн өздөрүнүн, организмдин жана бир эле организмдин түрдүү жаш өзгөчөлүктөрү да ар башка шарттарды талап кылат. Тирүү организмдердин экофакторлорго ыңгайлануусу көптөгөн энергияны сарптоо менен жүрөт. Оптимум шартында организмдердин ыңгайлануу механизми жайлап, энергиялар тиричилик аракеттин (зат алмашуу, өсүү, өрчүү, көбөйүү ж.б.) нормалдуу жүрүшүнө сарпталат. Ал эми чөйрөдөгү экофакторлордун өлчөмү оптималдык көрсөткүчтөн канчалык четтеген

сайын организмдеги ыңгайлашуу механизми интенсивдүү жүрүп, энергия көп сарпталат.

2. Табияттагы мезгилдүүлүк. Өлкөбүздүн борбордук райондорунда тиричилик үчүн жагымдуу мезгил алты айга созулат. Кар кете баштаганда жаздын белгилери билинет. Кээ бир талдар, ольха, лешиналар жалбыректары чыга электе эле гүлдөйт, кары бар жерде биринчи жазгы өсүмдүктөр чыга баштайт, келгин канаттуулар учуп келишет, кыштап чыккан курт-кумурскалар пайда болот. Жайдын орто ченинде өтө жагымдуу температура жана жаан-чачындын мол болушуна карабастан өсүмдүктөрдүн өсүшү басаңдайт, гүлдөгөн өсүмдүктөрдүн саны азаят. Канаттуулардын балапан чыгарышы аяктайт. Жайдын экинчи жарымында, аягында күздүн башталышында көпчүлүк өсүмдүктөрдүн мөмөлөрү жана уруктары бышып, ткандарда азык-зат топтолот. Бул мезгилде кышка даярдануу жүрөт. Канаттуулар менен сүт эмүүчүлөрдө күзгү түлөө жүрөт. Келгин канаттуулар топ-топко бөлүнүп, кетүүгө даярдана баштайт. Кышка тыныгууга ар бир түрдө ар түрдүү өтө татаал физиологиялык ыңгайлануулар болот. Ар бир түр өрчүүнүн белгилүү стадиясында кыштайт. Өсүмдүктөрдүн жер астындагы же жер үстүндөгү бүчүрлөрү, тамыры, жалбыректары кыштайт. Курт-кумурскалардан безгек чиркейи менен чалкан калдырканы жетилип чоңойгондо, капуста ак көпөлөгү-куурчакча, жубайсыз жибек көпөлөк-жумуртка стадиясында кышташат. Кыштоо абалында зат алмашуу жай жүрөт, ткандарда кордук заттар: майлар, углеводдор көп болуп, суунун саны азаят.

3. Биологиялык ритм. Фотопериодизм. Ар бир түрдө эволюция процессинде өздөрүнө мүнөздүү ургаалдуу өсүү жана өрчүү, көбөйүү, кышка жана кыштап чыгууга даярдык көрүү мезгилдеринин белгилүү ырааттуулукта жана узактыкта болгон жылдык мерчем - цикли иштелип чыккан. Бул кубулуш биологиялык ритм деп аталат. Температуранын мезгилдик өзгөрүшү организмдеги тиричилик процессинин ылдамдыгына таасир этет. Бирок, табияттагы мезгилдик кубулуштарды жөнгө салууда башкы ролду аткара албайт. Кышка даярдык көрүү жайында температура жетерлик мезгилде эле башталат. Курт-кумурскалар жогорку температурада деле кыштоочу абалга келет, канаттуулар түлөй баштайт жана алыска учуп кетүүгө умтулуу башталат. Көпчүлүк өсүмдүктөр жана жаныбарлардагы мезгилдик өзгөрүүнү жөнгө салып турууда күндүн узарып-кыскарышы башкы фактор болот. Организмдердин күндүн узактыгына болгон реакциясы *фотопериодизм* – жарык мезгилдүүлүгү деп аталат. Жазгы узарып бара жаткан күн көпчүлүк канаттуулардын жыныс бездеринин өрчүшүнө жана уя салуу инстинктинин ойгонушуна таасир этет. Күзгү кыскаруу түлөөнү, кордук майлардын топтолушун жана учуп кетүүгө аракеттенүүнү пайда кылат. Демек, күндүн узактыгы биопроцесстердин багытын аныктоочу сигналдык-кабар берүүчү фактор болот. Фотопериодизм бул ар кандай организмдердеги мезгилдик кубулуштарды жөнгө салып туруучу өтө маанилүү жалпы ыңгайлануу.

Биологиялык сааттар. Өсүмдүктөр жана жаныбарлардын фотопериодизмин изилдөө организмдердин жарыкка болгон реакциясы, белгилүү узактыктагы жарык менен караңгынын сутка бою кезектешип туруусуна негизделерин көрсөттү. Организмдердин күн менен түндүн узактыгына болгон реакциясынын убакытты өлчөөгө жөндөмдүү экендигин б.а. кандайдыр бир «биологиялык сааттар» га ээ болорун билгизет. Бул жөндөмдүүлүк бир клеткалуулардан тартып адамга чейинки бүт тирүү жандыктарда бар.

4. Чөйрөнүн факторлорунун өз-ара таасир этиши. Организмге бир эле мезгилде көп сандаган өтө ар түрдүү жана ар түрдүү багыттагы чөйрөнүн факторлору таасир этет. Жаратылышта бардык таасирлер оптималдуу же көбүрөөк жагымдуу мааниде практика жүзүндө мүмкүн эмес. Организмдер бир факторго кеңири, экинчи факторго тар диапозондо ыңгайланган болот. М: Антарктидада балыктардын кээ бир түрлөрү муздакка температуралык диапазону 4°С ка (-2°С дан +1,9°С) чейин ыңгайланган. 0°С да зат алмашуусу күчөйт, андан ары температуранын жогорулашы менен метаболизмдин интенсивдүүлүгү - 1,9°С да төмөндөйт да балыктар кыймылдабай ысыктык чээнге кирет. Тундрада песцылардын диапазону 80°С ка (30°С дан 55°С) чейин болот. Чөйрөнүн факторлоруна жараша түрлөр: жылуулукту же суукту, нымды же кургактыкты сүйүүчү, суунун жогорку же төмөнкү туздуулугуна ыңгайлангандар болуп бөлүнөт. Суу жаныбарлары суудагы кычкылтектин санына жараша: дарыя форели 2 мг/л де жакшы өрчүйт, 1,6 мг/л де өлөт. Сом жана карп балыктары токтоп калган сууда жашап, төмөнкү сандагы кычкылтекти көтөрө алат. Организмдер онтогенездин ар түрдүү этаптарында бул же тигил факторго чыдамдуулугу бирдей эмес. Ун жана дан продукталарынын зыянкечтери тегирмен оту көпөлөгүнүн куурчакчасы үчүн критикалык минималдык температура - 7°С, чоң формасы жана жумурткасы үчүн -22°С жана -27°С болот. -10°С да курчакчасы өлөт, жумурткасы жана чоң формасы жашай берет. Оптималдуу чоңдукка салыштырмалуу бир фактор аз же ашыкча болсо, ошол шартта түрдүн гүлдөп өсүшү мүмкүн болбосо чектөөчү фактор деп аталат. Ж.Либих (немец) 1840-жылы «чектөөчү фактордун болушун биринчи жолу жаратылышта: топуракта химиялык элементтердин жылуулуктун же нымдын жетишпегендигинен» деп белгилеген. Бир жерде узакка өскөн өсүмдүктөрдүн өсүүсүн чектөөчү минералдык ресурстар, ал жердеги эң аз кездешкен «заттар болуп эсептелет» деген. Бул Либихтин минимум закону деп аталат. Буга топуракта эң аз кездешүүчү элементтер кирет. Мындан сырткары чектөөчү биотикалык мамилелер: территорияны күчтүү конкуренттердин ээлеп алышы, өсүмдүктөр үчүн чаңдаштыруучу курт-кусурскалардын жетишпегендиги ж.б. да болушу мүмкүн.

Түрдүн таралышы үчүн эки көрсөткүч өрчүүнүн температуралык чеги жана температуранын эффективдүү суммасы чоң мааниге ээ. Эффективдүүлүк температурасы чөйрөнүн температурасы менен өрчүүнүн температуралык чеги ортосундагы айырманы түшүнөбүз. М:

форелдин икрасы 0°С да өрчүй баштайт. Демек, бул өрчүүнүн чеги сууда 20°С да 205 күндө, 5°С да 82, 10°С да 41 күндө жумуртка кабыгын жарып, малькалар чыгат. Бардык шарттарда чөйрөнүн оң температуралык көрсөткүчү өрчүү күнүнө көбөйткөндө туруктуу боюнча 410 болот. Бул 410 эффективдүү температуранын суммасы болот. Демек, дене температурасы туруктуу болбогон жаныбарлардын (өсүмдүктөрдүн генетикалык өрчүү программасын ишке ашыруу үчүн белгилүү сандагы жылуулукту алуусу зарыл. Ар бир түр үчүн өрчүүнүн порогу жана эффективдүү температуранын суммасы өзүнчө болот. Бул жашоонун белгилүү шарттарына түрдүн тарыхый эволюциялык ыңгайлангандыгын көрсөтөт. Өсүмдүктөрдүн гүлдөө убагы убакыттын белгилүү мезгилиндеги температуранын суммасына жараша болот. М: Өгөй эненин гүлдөшү үчүн 77, кислицага 453, земляникага 500 болот.

Тиричилик циклин аяктоо үчүн керек болгон эффективдүү температуранын суммасын алуу түрдүн географиялык таралышын чектейт. Арпанын температуралык суммасы 160-1900°С, күрүч жана пахта үчүн 2000°-4000°С болот. Көбөйүү мезгилинде көп факторлор чектелген болот. М: Крабдар дарыянын жогорку агымына барат, бирок дарыя суусунда личинка өрчүбөйт.

§ 62. Чөйрөнүн биотикалык факторлору

Ар бир тирүү организм көптөгөн башка тирүү организмдердин курчоосунда алар менен өтө ар түрдүү өзүнө жана аларга оң жана терс мамиле катышта болуу менен жашайт. Тирүү организмдер бири-бири менен кокусунан биригип жашашпайт, алар бирге жашоого ыңгайланып белгилүү биргелештикти түзөт. Тирүү жандыктардын өтө көп ар түрдүү өз-ара байланышын ар түрдүү систематикалык топтун организмдери үчүн көбүрөөк жалпы болгон байланыштарын организмге тийгизген багытынын таасири боюнча: оң-позитивдүү, терс негативдүү (антибиотикалык) жана нейтралдуу деп бөлөбүз.

1. Оң-позитивдүү өз-ара катыш-симбиоз. Симбиоз - (гр. sum-бирге, bios-тиричилик - сожительство-бирге жашоо) эки түрдүн особдору өз-ара мамиле натыйжасында экөө тең же бирөө пайда көрөт, бири-бирине зыяны жок мамиле.

а) Кооперация – рак отшельниктин жумшак коралл - актиния менен бирге жашашы. Рак моллюсканын раковинасына жайланышып, өзү менен полипти алып жүрөт. Пайдасы суунун түбүндө жүрүп, рактын тиричилик мейкиндиги кеңеет, актиния жем табат, аны рак пайдаланат.

б) Мутуализм (гр.mutulus – өз-ара) кеңири тараган. Эки организм бирге жашаганда бири-бирине пайда келтиришет, партнердун – жандоочунун болушу ар биринин жашашы үчүн милдеттүү шарт. М: Лишайник – эңилчектер козу карын жана балырдан турат. Козу карындын жипчелери балырдын клеткасына кирип, фотосинтез продукталарын алат. Балыр козу-карындын жипчеси гифинен сууну жана аминокислоталарды алат. Эңилчектерди түзгөн козу-карын менен

балырлар бөлүнгөндө өзүнчө түр катары жашай албайт. Терміттер жана жөнөкөйлүүлөр – шапалактуулардан ичегиде бирге жашап, шапалактуулар фермент бөлүп чыгарып, целлюлозаны кантка айландырат, кантты термит жейт. Симбионт жөнөкөйлүүлөр болбосо өлүп калат. Бул көп кепшөөчүлөр, кемирүүчүлөр, тешкич коңуздарда болот. Клубень бактериялары жана чанактуулар (буурчак, фасоль, соя, беде, ак акация, вики, жер жаңгак ж.б.) мутуализмге мисал боло алат. Микориза козу-карындардын жогорку өсүмдүктөрдүн тамыры менен болгон симбиозу.

в) Комменсализм - (лат.com – бирге, mensa – трапеза) бул симбиоздо бирөө пайда көрөт, экинчиси үчүн айырмасы жок, бирок зыяны тийбейт. Ачык океанда ири деңиз жаныбарларынын (акула, дельфин, ташбака) артынан балык лацмандар жүрөт. Балыктар акуланын ушундай ылдамдыгы менен көп күч сарптабай алдыга жылып, алардын калдыгы менен тамактанат жана жырткычтардан коргонушат. Түрлөр ортосундагы мындай катнаш нахлебничество деп аталат. М: Гиендер арстандан калган жемди жейт. Балык припалкалар башка ири балыктарга жабышып, бир жерден экинчи жерге жылат, алардын ордун жашоо үчүн пайдаланат. Бул квартиранство деп аталат. М: Голотуриянын дене көңдөйүндө майда жаныбарлар болот. Ири медузалардын зонтигинин астына балыктардын малькалары бекинип, душмандардан коргонот. Курт-кумурскалар канаттуулардын уясында, кемирүүчүлөр жашаган жерде жашайт, ал жерде жагымдуу микроклимат жана азык болот. Деңиз балыктары карепракты крабдардын панцырынын астына, бакалоор көңдөйүнө икра таштайт. Өсүмдүктөрдө эпифиттер – балырлар, эңилчектер, мохтор, папоротниктер гүлдүү өсүмдүктөр дарак өсүмдүктөрүнүн астында бекип жашайт. Эпифиттер өлгөн ткандар менен тамактанат.

2. Антибиотикалык катнаштар. Антибиоз – эки өз-ара аракеттенишкен популяция же алардын бири терс таасир эткен организмдер ортосундагы өз-ара катыш-байланыштын формасы. Бир түрдүн экинчи түргө жагымсыз таасири ар түрдүү формада болушу мүмкүн.

а) Жырткычтык – биоценоздун өзүн-өзү регуляциялоодо чоң мааниге ээ болгон эң кеңири таралган форма. Жырткычтар деп, башка жаныбарларды кармап, өлтүрүп жеп азыктанган жаныбарларды (өсүмдүктөрдү) айтабыз. М: Медуза атуучу клеткалары менен (20-30м) организмдерди өлтүрүп жейт. Деңиз жылдызы моллюскаларды, жыландар амфибияларды, канаттууларды, сүт эмүүчүлөрдү ж.б.ларды жейт. Жырткычтык жашоо үчүн күрөштүн негизги формаларынын бири жана эукариоттук организмдердин бардык ири топторунда кездешет. Жырткычтыктын бир түрү каннибализм – өзүнүн түрүн жана балдарын жеп коет. Жырткычтык жем болуучу жаныбардын каршылык көрсөтүүсү жана качышы менен байланышкан. М: Бүркүт чабуул койгондо буту менен тебет. Кээде бул ырайымсыз күрөшкө алып келет. Ошондуктан

жырткычтардын популяциясында таасир эткен табигый тандоо жемди издөөнүн жана кармоонун эффективдүү каражаттарын көрсөтөт. Мындай максатта жөргөмүштүн торчосу, жыландын уу тиштери жана сүт эмүүчүлөрдүн туягы менен так тебиши, тиштөө жана татаал жүрүш-туруштар иштелип чыккан. М: Карышкырлардын тобу менен эликтерге ууга чыгышы. Жем болуучу жаныбарларда тандоо процессинде жырткычтардан качуунун, коргонуунун жана каршылык көрсөтүүнүн каражаттары иштелип чыккан жана өркүндөгөн. Буга жабуучу түс, ар түрдүү ийнечелер, панцыр, мүйүз кабырчыктар, жырткычты катуу тебүү, мүйүз менен сүзүү жана ыңгайлануучулук жүрүш-туруш ж.б. М: Чабалекейлердин бүркүттү көргөндө тыгыз болуп чогулуп алышы, ири туяктуулардын айлана болуп турушу ж.б. Жырткыч менен жем байланышынын эволюциясында дайыма жырткычтар жана алардын жеминин өркүндөшү жүрөт. Өсүмдүктөрдө венерика мухоловки (АКШ. Королина штаты), росянка (Россия) ж.б.лар чымындарды, курт-кумурскаларды жалбырагы менен кармап, эритип сиңирет.

б) Паразитизм - Организмдер башка организмдерди жашоо чөйрөсү катары гана эмес, азыктын булагы катары пайдаланат. М: бүргө, бит, кене, сүлүк организмдин ичинде кан, даяр тамак, ткандар менен тамактануучу курттар ж.б.

в) Конкуренция – түрлөр ортосундагы терс карама-каршы мамилелердин бир формасы. Эки жакын түрдүн ортосунда бирдей керектөөнүн пайда болушунан (мейкиндикке, жайга, азыкка ж.б.) келип чыгат. Ушундай эки түр бир территорияда жашап калса азык ресурстарын пайдалануу азаят, көбөйүү үчүн жай жетишпейт ж.б.

3.Нейтрализм – бул бир территорияда жашаган организмдер бири-бирине таасир этпеген өз-ара катнаштын формасы. Ар түрдүү түрлөрдүн особдору бири-бири менен байланышпай бүтүндөй биргелештик абалына жараша биоценоздорду калыптандырат.

Схема 17

Организмдер ортосундагы өз-ара карым-катнаштар		
Позитивдүү симбиоз, оң кооперация мутуализм, комменсазизм квартиранство	Антибиоз Негативдүү терс жырткычтык паразитизм конкуренция	Нейтрализм Организмдер бири-бирине таасир этпеген катыш

§ 63. Антропогендик шарттар

Антропогендик фактор адамдын ар кандай бүт иш-аракеттери, бардык тирүү организмдер мекендеген чөйрө болуп эсептелген табиятты өзгөртүп же алардын тиричилигине түздөн-түз таасир этет. Мындан 40 миң жыл мурда «Акылдуу адам – homo sapiens» пайда болгондон бери

жердин көп жашоочулары үчүн гана эмес, адам өзү үчүн да катострофалык натыйжаларды алып келүүчү сапаттарга ээ болду. Адамдын көбүрөөк же азыраак чектелген жашоо чөйрөсүнө ээ болгон башка бардык биологиялык түрлөрдөн айырмасы топурак, климаттык, геологиялык, биологиялык ж.б. шарттарга карабай бүт жер шарына таралып планетардык масштабда курчап турган чөйрө менен өз-ара катышта болот. Адам интеллекти негизинде жаратылыш чөйрөгө ыңгайланып гана калбастан, ушул чөйрөнү өзүнүн керектөөсүнө жараша ыңгайлаштырат б.а. багындырат. Бул күндөн-күнгө алдыга адымдап, кээде баскынчылык – агрессивдүү мүнөзгө ээ болууда. Миңдеген жылдар бою адамдар курчап турган чөйрө тарабынан чектелгендикти сезген эмес. Топурак арыктаганда, мал жайыт азайганда башка ыңгайлуу жактарга көчүшкөн. Азыркы мезгилге чейин адамдар өзүнүн керектөөсү үчүн кургак жердин жарымын: 26 % жайыт, 11% айдоо аянт, 2-3 % үй курулуш үчүн өздөштүрдү. 1700-жылдан бери токойлорду кыюу алты эсеге өстү, планетанын жарымына жакын дарыялар булганды. 1600-жылдан бери жер бетинен жаныбарлардын 484, өсүмдүктөрдүн 654 түрү жоголду. Азыр 1130 түрдүү сүт эмүүчүлөрдүн төрттөн бири, канаттуулардын 1183 түрүнөн сегизден бири жоголуу алдында турат. Дүйнөлүк океандын деңиз фаунасынан үчтөн экисин уулап алды. Адамдын санынын эң тез өсүшүнүн эң жагымсыз натыйжасы өндүрүш жана турмуш тиричилик калдыктары. Жалпы өндүрүлгөн жаратылыш сырьенун ондон бири керектөөчү продуктага айланып, калганы өндүрүштүк калдык болуп жаратылышты булгоодо. «Homo sapiens» тин бүгүнкү экологиялык изи – калдыгы башка бардык тирүү жаныбарларды бирге алганга караганда курчап турган чөйрөгө таасири жогору. Математик жана эколог Н.Н.Мансеев «Биосфера жана ошондой эле ар кандай татаал сызыксыз система туруктуулугун жоготушу мүмкүн. Адамзат XXI-кылымдын босогосунда өзүнүн тарыхый өрчүшүндө ушундай чекке келип жетет, бул акыркы чек адам тукумунун көбүрөөк же азыраак жагымдуу тарыхын белгисиз, абдан коркунучтуу келечекке тезирээк алып келет. Бул нерсенин себеби биосферага антропогендик жүк атылган октой таасири күчөөдө, ал критикалык, адам аттап өтүүгө мүмкүн болбогон чекке жакындашты. Бир гана этияттык кадамдын бузулушу – адамзатты жок кылууга алып келет. Бир ойлонулбаган кыймыл Homo sapiens түрүн жер бетинен жок кылат. Ошондуктан глобалдык экологиялык кырсык катострофа таптакыр белгисиз күтүлбөгөндөй, ушунчалык кокусунан келүүдө, жакындоодо, адамдардын ар кандай аракети бул кокустукту эч качан өзгөртө албайт» деп белгилеген. Миңдеген жылдардан бери адамзат жаратылыш менен өзүнө кандайдыр бир жат катары күрөшүп келүүдө. Бул чыныгы планетардык ксенофобия. Жаратылышты кайрадан түзүү менен чексиз жок кылып жатабыз. Цивилизациянын башталышы чыгармачылыктын чогултуучулук формасынан өндүрүүчүлүккө жана отурукташып жашоого өтүү менен байланышкан. Адамзаттын тарыхында ушул момент биринчи экологиялык революция деп аталып, мындан 15 миң жыл мурда болгон.

Мына ушул мезгилден бери адам биологиялык түр катары калыптанган системадан бара-бара бөлүнүп келе жатат. Пайда болгон социалдык система (цивилизация) бузуучу күч катары жаратылышка каршы туруусу башталды. Мындан биосферадагы негативдүү өзгөрүүлөр XX-кылымдын экинчи жарымында өзгөчө күчөп, коомдун жашашына коркунуч алып келди. Коом керектөө процесси натыйжасында курчап турган жаратылыш чөйрөнү бузуу менен өзүнүн келечегин жок кылууда. Буга Аралдын кургашы, Чернобль трагедиясы мисал боло алат. Адамзат жалаң гана жаратылыштын эсебинен жашап жана өрчүшү мүмкүн. Анын мүмкүнчүлүгү чоң, бирок чексиз эмес. Биздин планета Жер бирөө гана, мында бардык түрлөр жашоого укуктуу. Адамдын өндүрүштүк чыгармачылыгы натыйжасында пайда болгон зыяндуу заттар менен адамдын тиричилик шарттары жана жаратылыштык биоценоздор булганууда. Бул заттар эки топко бөлүнөт.

а) Техникалык процесстердин калдыгы болгон жаратылыштык кошулмалар. Буга металл эритүүчү заводдор, жылуулук электр станциялары, минералдык жер семирткич өндүрүүчү заводдордун керексиз калдыктары: күкүрт кычкылдары (SO_2, SO_3) көмүртек кычкылдары (CO, CO_2), азот кычкылдары (NO, N_2O, N_2O_3, NO_2), жездин, цинктин, сымаптын кошулмалары, нитраттар. фосфаттар ж.б. кирет.

б) Жаратылышта кездешпеген жасалма кошулмалар – адамдын керектөөсүн канааттандыруучу атайын касиеттерге ээ болгон: пестициддер (лат. pestis-зараза, разрушение, cido-өлтүрөмүн) айыл-чарба өсүмдүктөрүнүн жана жаныбарларынын зыянкечтерине каршы күрөшүүдө, инфекциялык ооруларды дарылоодо (медицина, ветеринарияда) антибиотик катары колдонулат. Пестициддерге: инсектициддер (лат. insechta-курт-кумурска, cido-өлтүрөмүн) зыяндуу курт-кумурскаларга, гербициддер (лат. herba- чөп, өсүмдүк, cido-өлтүрөмүн) отоо-чөптөргө каршы каражаттар кирет. Бардыгы адам үчүн уу заттар. Бир эле мезгилде алар биогеоценоздордун түрдүк курамына таасир этүүчү чөйрөнүн абиотикалык – антропогендик факторлору болот. Бул таасир топурактын касиетинин (кычкылдануу, токсикалык заттардын эриген абалга өтүшү, структурасынын өзгөрүшү жана арыкташы) өзгөрүшүнө, суунун касиетинин (минералдашуунун жогорулашы, нитрат, фосфаттардын санынын көбөйүшү, кычкылданышы, беттик активдүү заттар менен каныгышы) өзгөрүшүнө, топуракта жана сууда элементтердин катышынын өзгөрүшү ж.б. өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын өрчүү шартынын начарлашына алып келет. Мындай өзгөрүүлөр тандоонун факторлору болот, алардын таасиринин натыйжасында түрдүк курамы аз болгон өсүмдүк жана жаныбарлардын биргелештиги пайда болот.

§ 64. Түр жана популяцияга экологиялык мүнөздөмө.

1. Түр экологиялык бирдик. Түрлөр өз-ара бир катар белгилери: особдордун чоңдугу, түсү, физиологиялык процесстери, жашоо чөйрөсү, өзүн алып жүрүшү жана өз-ара мамилеси ж.б.лары менен айырмаланышат. Түрдүн реалдуулугун – чындыгын далилдөөчү жана

бир түрдү башка түрлөрдөн айырмалоочу белгилердин жыйындысы түрдүн критерийи деп аталат. Булар морфологиялык, эколого-географиялык, генетикалык, физиологиялык болот. Жандуу жаратылыштын түзүлүшүнүн белгилүү бир этабы катары түр чын жашоочу, генетикалык жактан бөлүнбөгөн, өзүнчө бүтүн болгон органикалык дүйнөнүн бөлүгү. Түр – генетикалык бирдиктүү система. Эволюция процессинде ар бир түрдүн белгилүү бир жашоо чөйрөсүнө ыңгайлануусу келип чыккан. М: Арктикалык канаттуулар жана сүт эмүүчүлөрдүн түсү ак, төмөнкү температурага, чөлдү мекендегендердин түсү боз-саргыч жогорку температурага жана төмөнкү нымдуулукка ар кандай ыңгайланышкан. Бул бардык түрлөрдүн особдоруна мүнөздүү. Түрлөр көп убакта чоң ареалды ээлейт, анын аймагында особдор бирдей таралбастан, топтошуп б.а. популяциялар бөлүнүп орун алат. Бирок бир же бир нече популяциядан турган ар кандай түрлөр бир бүтүн нерсе болуп саналат. Бул бүтүндүк анын особдорунун: эркектер менен ургаачыларынын, ата-энелер менен тукумдарынын жана үйүрдөгү, топтогу особдордун ортосунда особдордун өз-ара байланышы менен шартталат. Ушундай ар кандай байланыш түрдүн бир бүтүн системада жашоосун камсыз кылат. Ар бир түрдүн особдорунда эволюциялык өрчүүдө өз-ара ыңгайлануулар келип чыккан. Бир катар жаныбарларда ата-энелер балдарына кам көрөт, особдор өз-ара ар кандай сигналдар аркылуу байланышат, душмандарынан чогуу коргонушат. Түрдүн бул бүтүндүгү башка түрлөрдөн өзгөчөлөнүп бөлүнүп жашоо аркылуу жетишет. Түрлөрдүн морфологиялык жана физиологиялык айырмачылыгынын себеби ар кандай түрдүн особдорунун хромосомаларынын санынын жана формасынын, хромосомадагы информациянын ишке ашышынын этаптарынын жана ырааттуулугунун ар түрдүүлүгүнөн болот. Ар кандай түрлөрдүн особдору ар башка шарттарда жашап, көбөйүү мезгилдери, шарттары, этаптары, жүрүм-туруму, жери боюнча айырмаланышат. Бардык критерийлер биригип организмдин кайсы түргө киргенин аныктайт. (§41 ди кара). Сырткы жана ички белгилеринин, жүрүш-турушунун өзгөчөлүктөрү жана касиеттеринин тукум куучу өзгөчөлүгү бар, түзүлүшү жана келип чыгышы окшош болгон, башка түрдөн айырмалоочу морфофизиологиялык белгилери бар, жаратылыш шартында оңой аргындашып, тукумдуу муун берүүчү, башка түрдүн популяцияларынан биологиялык обочолонгон, белгилүү аймакты ээлеген, географиялык жана экологиялык популяциялардан турган ушул түрдүн особдорунун жыйындысы түр деп аталат.

2. Түрдүн популяциялык структурасы. Популяция деп, кайсы бир ландшафттык аймакта кездешкен, белгилүү географиялык аймакта жашашкан, генетикалык жактан тыгыз байланышкан, тукумдуу тукум берүүгө жөндөмдүү болгон, белгилүү бир мейкиндик жана убакыт бирдигинде башка бир өзүнө окшогон топтордон обочолонгон бир түрдүн ичиндеги особдордун жыйындысын айтабыз. Популяция жаратылыш системаларында организмдердин жогорку биологиялык макросистемасы

катары белгилүү бир структурага зэ болуп, өсүүгө, өнүгүүгө жана ар дайым өзгөрүп турган айлана-чөйрөдө туруктуулукка жөндөмдүү болуп, түрдүн сакталышын камсыз кылат. Б.а. популяция түрдүн генетикалык бирдиги, жашоо формасы, түрдүн чексиз жашоосун камсыз кылган организмдердин жогорку биологиялык системасы болот. Түр анатомиялык, физиологиялык, экологиялык жактан өзгөчөлөнгөн особдордун топторунан турган татаал система. Түр ичиндеги популяцияларда генетикалык бирдик өзгөрүлсө, анда түрдүн микроэволюциясынын багыты да өзгөрөт, жаңы түрдүн пайда болуу процесси микроэволюция популяциянын ичинде жүрөт.

а) Популяциянын статистикалык көрсөткүчү негизинен белгилүү бир убакыт ичинде болуп өткөн популяциянын касиеттери: популяциядагы особдордун жалпы башынын эсеби, тыгыздыгы жана популяциянын белгилүү убакыт бирдигиндеги жыныстык, жаштык структуралары. Бул сандык көрсөткүчтөр убакыттын өтүшү менен өзгөрүлүп турат.

б) Популяциянын биологиялык структурасы. Муну особдордун саны, алардын мейкиндиктеги таралышы жана бири-биринен айырмаланган особдордун байланыштары аныктайт. Популяциядагы ар бир особ генотиби, жынысы, жашы, морфологиясы, этологиясы жана белгилүү чөйрөгө ыңгайлануусу, чыдамкайлуулугу ж.б. касиеттери боюнча бири-биринен кескин айырмаланышат. Популяция жыныстык жана жаштык биологиялык структуралардан турат. Бирок туруктуу эмес. Популяциянын ичиндеги организмдер өсүп, көбөйүп, жаңы туулуп же өлүп, сандык көрсөткүчтөр кээде көбөйүп же азайып, популяциянын өзгөрүшүнө алып келет. М: токой сары кумурскасынын таштаган жумурткасынан температура +20°С дан төмөн болсо эркек, жогору болсо ургаачы особдор көп пайда болот.

в) Популяциянын мейкиндиктик структурасы. Популяция ээлеген физико-географиялык мейкиндик тирүү организмдер үчүн жашоочу шарт жана чөйрө болуп саналат. Мейкиндиктеги белгилүү өлчөмдөгү жаратылыш ресурсу белгилүү гана сандагы особдордун жашоосун камсыз кыла алат. Организмдердин мейкиндикте бөлүнүшү ар түрдүү организмдердин керектөөлөрүнө, көлөмүнө, кыймыл-аракетине ж.б. өзгөчөлүктөрүнө жараша белгилүү ырааттуулукта же баш аламандыкта болот. Популяциянын особдору бири-бирине карата мамилесине жараша мейкиндикте орун алышат.

г) Жаныбарлардын мейкиндиктеги кыймыл-аракети. Активдүүлүгүнө жараша эки топко бөлүнөт.

1. Өзүнүн тиричилигин өткөрүүгө багытталган особдордун аракети. М: тамагын издөө, аймагын изилдөө, ийин казуу, уя салуу, жубун табуу ж.б.

2. Особдордун коңшулаш особдор менен болгон катнашы: аймагын кайтаруу жана коргоо, белги берүү, белгилөө. Эгер белгилүү бир жаратылыштык аймакта азыгынын болушу, көбөйүүгө, уя салууга көрөктүү аянт ж.б. шарттарга туура келген особдордун саны болсо, анда

особдор бири-бири менен өз-ара биотикалык катнашта болуп, жашоого, тукум калтырууга жана сактоого болгон мүмкүнчүлүгү жогору болот. Популяцияда жашаган особдор аймактарын өзүнө караштуу кылуу үчүн ар түрдүү ыкмаларды: аймагын кайтаруу, сырттан келгендерге агрессивдүү аракет жасоо, өзгөчөлөнгөн кыймыл-аракети менен коркутуу түрүн көрсөтүү, атайын белги берүү, белгилөө ж.б.ларды көрсөтөт. Жаныбарлар аймактарын түрдүү белгилер: сайроочу канаттуулар үнү, сүт эмүүчүлөр: суурлар аналдык безинин суюктугу, антилопа, элик, бугулар көзүнүн ички кычыгынан чыккан суюктук, карышкыр, түлкү жапайы мышыктар сийдиги, аюулар даректарды тырмап так салып, жашаган аймагынын чегин белгилешет, бири-бирине билдиришет. Демек, мейкиндикте жайгашкан популяциялардын особдору баш-аламан орун албастан иреттүү, баскычтуу, бири-бирине баш ийүү жана тыгыз маалымдоочу байланышта болуп, белгилүү мыйзам ченемдүүлүккө ээ.

3. Жаныбарлардын популяцияларынын эталогиялык структурасы. Жаныбарлардын кыймыл-аракетин изилдөөчү илим эталогия деп аталат.

а) Жекече жашоо мүнөзү. Жаратылышта гермофродиттер, партеногенез жана жыныссыз жол менен көбөйгөндөр жалгыз жашашат. Башкалары жалгыз жашай албайт. Себеби жалгыз жашаса көбөйүүсү токтоп, тукум калтыра албайт. Бирок организмдердин көпчүлүгү өсүү, өрчүү учурунда жалгыз жашоосун улантат. Ички уруктануу менен көбөйүүчү организмдердин эркеги менен ургачысы аргындашуу үчүн белгилүү убакытка чейин бирге болушуп, уруктанып бүткөндөн кийин жекече жашоого өтөт. М: жырткычтар, коңуздар кыштаганда, көбөйүү алдында топ-топ болуп жашашы мүмкүн.

б) Үй-бүлө түрүндөгү жашоо. Мында жаныбарлардын ата-энеси менен укум-тукумдарынын ортосунда байланыштар болот. Бул жашоодо мейкиндикке болгон мамиле, менчикти кайтаруу жана белгилөө, ритуалдык аракет, түздөн-түз күрөшүү, балдарын багуу ачык көрүнөт.

в) Колониалдык жашоо. Белгилүү мейкиндикте отурукташып, узак убакытка чейин колониалдык түрдө жашашат. Айрыкча көбөйүү мезгилинде М: чаар каргалар, ак чардактар, суурлар, кызыл коендор, курт-кумурскалар, терминттер, аарылар.

г) Топ-топ болуп жашоо. Мында жаныбарлар белгилүү биологиялык пайданы көздөп, убактылуу топтолушат. М: карышкырлар азыгын издегенде (Стая).

д) Үйүр-үйүр (стада) болуп узак мезгилге чейин топтолуп жашоо. Ичинде башчысы – лидери болот. М: Маймылдар, бугулар, сары чычкандар, жылкылар, канаттуулардан ак чардактар, каздар, көк кытандар.

§ 65. Тирүү организмдердин топтолушунун – биоценоздун калыптануу тарыхы.

Бүт кургактык ири областтарга материктер же континенттерге: Европа, Азия, Түндүк жана Түштүк Америка, Австралия жана Антарктидага бөлүнгөн. Бул континенттердин өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсү бири-биринен кескин айырмаланышат. Эмне үчүн мындай? Бул айырманы кантип түшүндүрүүгө болот?

Биринчи себеп. Материктердин калыптануусунун геологиялык тарыхы. Мындан жүздөгөн млн. жыл мурда континенттер болгон эмес жана кургактык бир бүтүн Паңгей монолиттик массивинен турган. 200 млн. жыл мурда мезозой эрасынын триас мезгилинде бирдиктүү супер материк эки ири бөлүккө: Лавразия жана Гондванага бөлүнгөн. Гондвана түштүккө жылып курамына келечектеги Антарктида, Австралия, Индия, Африка жана Түштүк Америка кирген жеке континенттерди пайда кылып, жер корасынын ажырашы жана кыймылы улантылган. Ал эми Европада келечектеги Европа жана Түндүк Америка дагы узак убакытка чейин бирдиктүү материк болуп турган. Континенттердин мындай жайланышы кайнозой эрасынын башталышына чейин б.а. мындан 65 млн. жыл мурдагы чейин созулган. Материктердин бөлүштүрүлүшү өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсүндө чагылдырылган. М: Австралия плаценталуу-тондуу сүт эмүүчүлөр пайда болгонго чейин обочолонгон-ажыраган жана ушунун натыйжасында бүгүнкү күнгө чейин жумуртка коюучулар жана сумкалуу жаныбарлар сакталып калган. Башка материктерде бул жаныбарлар бир кыйла жогорку айбанаттар тарабынан сүрүлүп чыгарылган. Жаңы Зеландияда бүгүнкү күнгө чейин бир кыйла мурда өлүп жок болгон биринчи кескелдириктер отрядынын өкүлү гаттерия жашап келүүдө. Түштүк Америка менен Түндүк Америка жакында эле Панама мойногу аркылуу бириккен. Түштүк Американын жаныбарлар дүйнөсүндө броненоц, муравьед, ленивец, тапира ж.б. формалар бар. Алар түндүк Америка, Евразияда жок. Ошондой эле Евразия жана түндүк Американын фауна жана флорасы абдан окшош. Себеби Беринг кысыгындагы мойнок азыркы флора жана фауна калыптанган мезгилде пайда болгон.

Экинчи фактор. Обочолонуу-ажыралуу. Бул форма аралык популяциялар үчүн мүнөздүү. Аралдарда деңиздерди басып өтүүгө жөндөмдүү болгон түрлөр жашайт. Ошондуктан аралдарда жашоочулардын түрдүк курамы бир кыйла аз. Мындан башка континенттердеги обочолонууда тирүү организмдердин топтомун калыптандырууга таасир этет. Кээ бир особдордун жана алардын топторунун аралашуусунуна тоскоол болуучу ар түрдүү географиялык тосмолор: дарыялар, тоолор, чөлдөр, саздар бар. Организмдердин жекече кыймылдуулугу да чоң мааниге ээ.

Үчүнчү фактор. Кеңдик багытындагы климаттык шарттардын айырмасы. Уюлдардан экваторду карай жер бетинин бирдигине түшүүчү

күн энергиясынын саны өсөт. Мына ушуга б.а. температуралык режимге жараша өсүмдүктөр жана жаныбарлардын атайын топтомдору калыптанат. Миллиондогон жылдардан бери жаратылыш факторлорунун таасири биздин планетада ар түрдүү биогеографиялык областтардын пайда болушуна алып келди. Окумуштуулар мындай региондорду: Неоарктикалык, Палеарктикалык, чыгыш Неотропикалык, Эфиопиялык жана Австралиялык областтарга бөлөт. Алардын кээ бирлери бир нече материктерди бириктирип, биомдордун (гр. «Bios-тиричилик, лат.oma-жыйынды, топтом) белгилүү комплекси менен мүнөздөлөт. Кургактыкты бир нече биомдорго бөлүшөт. Алардын аты өсүмдүктөрдүн тиби менен аныкталат: хвойные-ийне жалбыректуу же лиственные-жазы, жалбыректуу токойлор, чөл, тропикалык токой ж.б. Бирок эң акырында биомдун тибин аныктоочу фактор климат: температура, жаан-чачын, шамалдын багыты жана күчү.

I.Неоарктикалык областка: бүт түндүк Америка, Ньюфаундленд жана Гренландия кирет.

II. Палеарктикалык областка: бүт Евразия, батыштан Британ жарым аралдарынан башталып, чыгыштан Беринг кысыгы, түштүктөн Индия, Индокытай кирет.

III. Чыгыш Неотропикалык областка: Индия, Индокытай, Цейлон, Ява, Суматра, Барнео, Тайвань жана Филиппин аралдары кирет.

IV. Неотропикалык областка: Түштүк жана Борбордук Америка, Мексиканын тропикалык бөлүгү жана Кариб архипелагынын аралдары кирет.

V. Эфиопиялык областка: бүт Америка, Мадагаскар жана Аравия жарым аралдарынын түштүк жагы, Батыш Африка, Чыгыш Африканын тоо жактары кирет.

VI. Австралия областына Австралия, Тасмания, Жаңы Гвинея, Жаңы Зеландия жана Тынч океандын аралдары кирет.

§ 66. Экологиялык системалар

1. **Ботаника, зоология** жана «Киши» предметинен үйрөнгөн билимибиз боюнча бардык тирүү организмдерди азыкты керектөөсү боюнча чоң эки топко бөлөбүз.

1) Автотрофтор (гр. «autos – өзүм, trophe-азык») органикалык заттарды пайда кылуучулар. Алар мында пайдаланган энергиясы боюнча экиге бөлүнөт:

а) Күндүн нурун жана жарык энергиясын пайдаланып, органикалык заттарды түзүүчүлөр-фототрофтор, ал эми процесс фотосинтез деп аталат. Буларга бардык жашыл өсүмдүктөр кирет.

б)Химиялык процесстерден бөлүнүп чыккан энергияны пайдаланып, органикалык заттарды түзүүчүлөр хемотрофтор деп аталып, ал эми процесс хемосинтез деп аталат. Буга күкүрт, темир, нитро-, азотобактериялар кирет.

Таб. 27

Тамактануунун ти :тери			
Автотрофтор энергиясы боюнча		Гетеротрофтор азык булагы боюнча	
Фототрофтук Жашыл өсүмдүктөр	Хемотрофтук Күкүрт темир нитробактериялар	Сапротрофтук Өлүк, калдыкты чиритүүчү ачытуучу бактериялар	Паразиттик Тирүү организм вирус бактерия козу-карын

2) Даяр органикалык затар менен азыктанып, органикалык заттын энергиясын өз тиричилигинде пайдалануучулар гетеротрофтор (гр.hetero-ар түрдүү, trophe-азык) деп аталат. Ушул органикалык затты алуу булагы боюнча булар экиге бөлүнөт.

а) Өлгөн организмдердеги органикалык калдыктарды жана организмдердин ар түрдүү чыгындыларын пайдалануучулар сапротрофтор деп аталат. Буларга ар түрдүү бактериялар, козу-карындар, кээ бир гүлдүү өсүмдүктөр (гнездовка, подьельник) кирет.

б) Тирүү организмдердин органикалык заттарын пайдалануучулар паразиттер деп аталып, ээсине зыян келтирип, өлүмгө алып келиши мүмкүн. Буларга вирустар, козу-карындар, кээ бир гүлдүү өсүмдүктөр (повелиха, заразиха) кирет.

2. Биогеоценоз жана биоценоз. Тирүү организмдердин жансыз жаратылыштын элементтери менен болгон өз-ара катышын жана мамилесин В.Н.Сукачев иштеп чыккан. Биогеоценоз (гр.биос-тиричилик, гео-жер, ценоз-жыйынды) деп белгилүү бир физикалык-географиялык мейкиндикте тарыхый-эволюциялык жактан бири-бири менен тыгыз байланышта жашаган өсүмдүктөр, жаныбарлар жана микроорганизмдердин популяцияларынын жыйындысын айтабыз. Биоценоз түшүнүгүн 1877-жылы немец экологу К.Мебиус илимге киргизген. Биоценоз табигый тандалуунун продуктасы, бул макросистеманын туруктуулугу мейкиндик–убакыт бирдигиндеги системаны түзгөн популяциялардын өз-ара катыштарына жана сөзсүз түрдө күндүн энергиясын кабыл алышына жараша болот.

Биогеоценоз–өсүмдүктөр, жаныбарлар жана микроорганизмдердин атмосфера, гидросфера жана литосфера компоненттери менен дайыма туруктуу өз-ара катышта болуучу туруктуу топтому. Бул топтомго күндүн энергиясы түшөт, топурактан минералдык заттар жана атмосферадан газ, суу келет да, алардан жылуулук, кычкылтек, көмүр (IV) кычкыл газы жана организмдин тиричилик продукталары бөлүнүп чыгат. Биогеоценоздун негизги кызматы энергияны жыйноо жана кайрадан бөлүштүрүү, заттардын айланышы. Биогеоценоз өзүн-өзү регуляциялоочу-башкаруучу жана өзүн-өзү контролдоочу бүтүн система. Мында организмдердин ортосундагы негизги байланыш мамиле – азык.

3. Биогеоценоздо популяциялар ортосундагы негизги байланыш азыктануу мүнөзү жана алардын энергия алуу жолу менен шартталат. Бардык организмдер азыктануу ыкмасы боюнча автотроф жана гетеротрофторго бөлүнөт. Биздин планетада бүт тирүү органикалык дүйнөнүн жашашын шарттоочу процесс бул фотосинтез. Жогорку өсүмдүктөр, балырлар жана кээ бир бактериялар күндүн энергиясын пайдаланып, фотосинтез процессинде органикалык эмес заттардан татаал органикалык заттарды пайда кылышат. Булар автотрофтук деп аталат. Тиричиликтин өзгөчө бир тиби, материянын биологиялык түзүлүшүнүн өсүмдүк формасы жандуу жаратылыш дүйнөсүндө жансыз жаратылыш менен бүт калган тирүү жаратылышты байланыштырган өзгөчө орунду ээлейт. Өсүмдүктөр гана жер бетиндеги тиричиликти космос менен байланыштырат. Фотосинтез күндүн жарык жана жылуулук энергиясын биосферага киргизүүчү негизги жол. Бул кызматты жашыл өсүмдүктөр жана кээ бир бактериялардын клеткасындагы жарык энергиясын сиңирип алуучу жана органикалык заттардагы химиялык байланыштын энергиясына айландыруучу өзгөчө структуралык түзүлүштөгү органоид-хлоропласт жана андагы химиялык заттардын комплекси аткарат.

Гетеротрофтор – (жаныбарлар, адам, козу-карындар, бактериялар) автотрофтор синтездеген органикалык кошулмалар менен азыктанышат. Организмдер органикалык заттарын тиричилик процессинде жаңылап турат. Бул процесс болбосо биогеоценоздо тез эле түгөнүп калат. Дем алуунун, жаныбарлардын өлүктөрүнүн жана өсүмдүктөрдүн калдыктарынын ажырашы натыйжасында органикалык заттар органикалык эмес заттарга айланат да, кайрадан табият чөйрөсүнө кошулат. Муну автотрофтор кайра пайдаланат. Демек, биогеоценоздо организмдердин тиричилик аракетинен жансыз жаратылыштан жандуу жаратылышты карай атомдордун агымы үзгүлтүксүз келип турат. Демек, табиятта заттардын айлануу тегереги түзүлөт. Бул үчүн сырттан энергия үзгүлтүксүз келип турушу керек. Бул энергиянын булагы – Күн. Мында энергиянын агымы бир багыттуу болот. Күндүн жарык энергиясы биогеоценоздо ар кандай формада: химиялык байланыштардын, механикалык Жана акырында жылуулук энергиясына айланып кайра түзүлөт.

а) Биогеоценоздо заттардын тегеренип айланышы тиричиликтин эң зарыл шарты, ал тиричиликтин калыптануу процессинде келип чыккан жандуу жаратылыштын эволюциялык өрчүшүндө татаалданган.

б) Экинчиден, биогеоценоздо заттардын тегеренип айланып турушу үчүн экосистемада органикалык эмес заттардан органикалык заттарды түзүүчү жана күндүн жарык энергиясын, органикалык заттарды пайдалануучу, аларды кайрадан органикалык эмес бирикмелерге айландыруучу организмдер болууга тийиш.

1). Жашыл өсүмдүктөр – органикалык затты өндүрүүчүлөр – продуценттер.

2). Өсүмдүк жана эт менен тамактануучу жаныбарлар – тирүү органикалык затты керектөөчүлөр - консументтер.

3). Органикалык калдыкты чиритип бузуучулар – көбүнчө микроорганизмдер органикалык заттарды жөнөкөй органикалык эмес заттарга – минералдарга ажыратуучулар – редуценттер.

Биоценоздо бул үч башкы топтун ар бири көп түрдүү түрлөрдөн түзүлгөн.

4. Биогеоценозду мүнөздөө үчүн негизги көрсөткүчтөр:

а) Түрлөрдүн ар түрдүүлүгү - биогеоценозду түзүүчү өсүмдүктөр жана жаныбарлардын түрлөрүнүн саны.

б) Популяциянын тыгыздыгы – аянт же көлөм бирдигине (планктон) карата жайгашкан ошол түрдүн особдорунун саны.

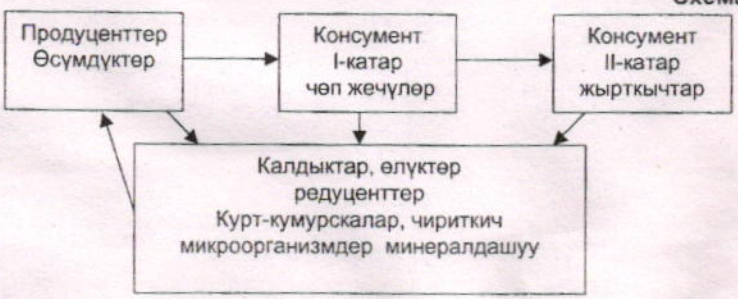
в) Биомасса – энергияга ээ болгон бардык особдордогу органикалык заттардын саны.

г) Азыктык байланыштар. Ар бир түр органикалык заттардагы энергиянын бир гана бөлүгүн керектейт. Бул түргө керексиз болгон, бирок энергиясы мол заттарды башка организмдер пайдаланат. Демек, биоценоздогу эволюция процессинде азык-заттардын ичиндеги керектүү материалдар менен энергияны биринен кийин бири алуучу өз-ара тыгыз байланышкан түрлөрдүн тизмеги түзүлгөн. Түрлөрдүн особдору ортосундагы мындай байланыштар азык тизмеги деп аталат.

Өсүмдүктү чөп жечү жаныбарлар жейт, жаныбарлар бөлүп чыгарган калдыкты, алардын өлүктөрү менен кыкчы, тарпчы курт-кумурскалар, чириткич микроорганизмдер тамактанат. Эт жечү жаныбарлар жырткычтар менен мителер болот (чиймени кара).

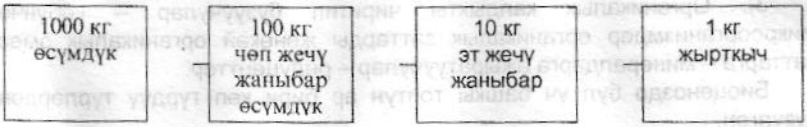
5. Азык тизмегиндеги энергиянын чыгымдалышы. Өсүмдүк күн энергиясынын 1 % тин органикалык заттын химиялык байланыш энергиясына айландырат. Андан өсүмдүктү жеп, жаныбар 5-20% энергияны алат да, жаныбарлардын денесин жаңыдан түзгөн затына айланат.

Схема 18

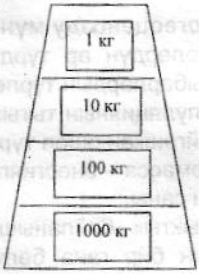


Аны жырткыч жесе ага 5-10% өтүшү мүмкүн. Азык тизмеги 3-5 звенодон турат. Ар бир кийинки азык тизмегине өткөн сайын тирүү масса

азайып барат. Бара-бара энергия азаюу менен жоголот б.а. тиричилик процессине айланат. **Схема 19**



Ар бир кийинки тизмекке өткөн сайын биомассанын жана энергиянын азайып барышы экопирамида деп аталат. Мында түрлөрдүн көп түрдүүлүгү жана саны да азайып барат. Ушундай көз карашта алып караганда адамдын 1 кг денесин түзүү үчүн 10000 кг (1 т) фитопланктон керек.



XI БИОСФЕРА ЖАНА НООСФЕРА

§ 67. Биосфера жана биомассанын касиеттери

1. Биосфера жана анын чеги. Биосфера бул Жердин бардык биогеоценоздорун бириктирген. Жер бетиндеги тиричиликтин бардык кубулуштарын өзүнө камтыган заттардын жана энергиянын айланышын ишке ашырган эң чоң экосистема. Биосферада жашыл өсүмдүктөр органикалык заттарды түзүп топтойт, анны бардык тирүү организмдер: жашыл эмес өсүмдүктөр, жаныбарлар жана энергиянын булагы катары пайдаланат. Демек өсүмдүктөр Күндүн жарык жана жылуулук энергиясын Жер бетиндеги тиричиликтин энергиясыга айландыруучу көпүрөөчө болот. Эволюциялык өрчүү процессинде биосферада организмдердин бир тобунун экинчи бир башка топ менен алмашуусу жүрөт, бирок проценттер, консументтер жана редуценттердин катышы практика жүзүндө бирдей болот.

«Биосфера» - терминин (гр «БИОС – тиричилик, сфера – шар») илимге Австралиялык геолог Э. Зюсс 1875-жылы киргизген. Тарыхый Эволюциялык өрчүү процессинде Жер бетинде тирүү организмдер орун алган өзгөчө кыртыш – кабык, Жердин тиричилик аймагы биосфера деп аталат. Бул ат биринчи жолу Ж. Б. Ламарк тарабынан берилген.

В. И. Вернадский тирүү организмдер жашаган Жердин кабыгы – биосфера жөнүндөгү окууну иштеп чыкты. Ал биосфера түшүнүгүн организмдердщи алардын жашоо чөйрөсү менен бирге карап, тирүү организмдердин тиричилигинин планетанын минералдык кабыгын кайра түзүүдөгү эң негизги геологиялык ролун аныктады. «Жер бетинде дайыма туруктуу аракеттенүүчү химиялык күчтөр жок, бирок өзүнүн натыйжасы боюнча тирүү организмдердей универсалдык күч жок, ошондуктан тирүү организмдер жашаган жердин кабыгын Гана биосфера дебестен, тирүү организмдер кайра түзгөн кабыкты да биосфера деп атайбыз» деген.

Биосфера Жердин эң үстүңкү бетин, литосферанын жогорку бөлүгүн, гидросфераны толугу менен жана атмосферанын төмөнкү тропосфера бөлүгүн кучагынаалган, тирүү организмдер жашаган геологиялык кыртыш. Мында тирүү заттардын: өсүмдүктөр, жаныбарлар, микроорганизмдер, козу карындар жана адамдын тиричилиги өтүп турат. Биосферада тирүү масса эң көп чогулган жер бул бүт кургактык, океандын беттери, литосфера менен атмосферанын, гидросфера менен атмосферанын чек араларына топтолгон. Мында тиричилик үчүн өтө зарыл шарттар: температура, нымдуулук, кычкылтек жана организмдер азыктана турган химиялык элементтер өтө көп. Атмосферанын жогорку

бөлүгүндө, океандардын түптөрүндө жана литосферанын терең катмарында тиричиликтин саны азая берет. Эң үстүнкү жана эң астыңкы чекте төмөнкү түзүлүштөгү организмдер бактериялар менен козу карындардын споралары 20 км бийиктикке чейин, ал эми Жер кыртышынын үч км. ден ашык тереңдигинен нефтидеги суулардан анаэробдук бактерияларды кездештирүүгө болот. демек биосферанын чеги ар бир организмдин тиричилиги үчүн керек болгон шартка жараша аныкталат. Биомасса топтолушу жашыл өсүмдүктөрдүн тиричилигине байланыштуу. Тирүү заттын массасы Жердин массасыга салыштырганда өтө аз болгону менен Жер кыртышындагы өзгөрүүлөр биомассанын турмуш-тиричилигинен келип чыгат.

Биосферанын эволюциясы бири-бири менен бекем байланышкан үч топтогу факторлордон: а) Биздин планетанын өрчүшү космостук тело – дене катары жана анын түбүндө жүрүүчү (Недр) химиялык айлануулар; б) Тирүү организмдердин биологиялык эволюциясы; в) Адам коомунун өрчүшүнөн турат. Биосферанын структурасыга:

а) Организмдердин жыйындысы тарабынан пайда болгон тирүү заттар;

б) Организмдердин тиричилик процессинде пайда болгон биогендик (атмосферанын газдары, таш көмүр, нефть, акиташ ж.б.) заттар;

в) Тирүү организмдер катышпай пайда болгон кыйыр заттар (косное)

г) Тирүү оргагизмдердин тиричилиги жана биологиялык эмес процесстердин биргелигинен (биокосное) пайда болгон биологиялык заттар кирет.

2. Жердин геосферасы

1. Литосфера (гр. «литос – таш») 30-75 км. ге созулган Жер шарынын сырткы кату кабыгы. Ал эки гранит жана чөкмө тектерден турган үстүнкү кабаттан жана астыңкы базальттан турат. Кабаттар туташ жайланышкан эмес. Гранит айрым жерлерде Жер бетине чыгып турат. Тиричилик чеги 6-8 метрден 100 метрге чейин созулган.

Түзүлүшү жана мааниси. Бул Жердин кату таш катмарынын үстүнкү бөлүгү чөкмө тоо-тектерден турат. Литосферанын үстүнкү борпоң топурак Жер карасынын катмары, ал атмосфера жана тирүү организмдер тарабынан дайыма өзгөрүп турат. Тирүү организмдердин калдыктары топуракта редуценттер тарабынан ажырап, заттардын химиялык элементтерин зат алмашууга катыштырат, ал жашыл өсүмдүктөр тарабынан өздөштүрүлөт. Өсүмдүктөр Күн менен бүт тирүү организмдер ортосундагы «көпүрөчө» болуп, кычкылтек менен атмосфераны байытып, органикалык заттарды синтездеп космостук ролду аткарат.

2. Гитосфера менен гидросферанын үстүнөн 100 км-ге чейинки аралыкты ээлеп аба катмары атмосфера жайланышкан. Тиричилик чеги 10 км-ге чейин созулуп, андан ары бактерия жана козу карындардын спорасы 20 км-ге чейин жетет. Түзүлүшү жана мааниси жалпысынан –

газ кабык негизинен кычкылтек жана азот 0,03% көмүр кычкыл газы, суу буусу жана азондон турат.

а) Тропосфера – (гр. «тропэ – өзгөрүлмө) орточо 15 км-ге созулган суу буулары бар атмосфераның төмөнкү кыймылдуу аралашып туруучу аба катмары.

б) Стратосфера – (лат «стратум – кабат») бийиктиги 100 км-ге жеткен, тропосферадан жогору турган 40 км-ге созулган аба катмары. Жогорку бөлүгүндө кычкылтек азонго айланып, тирүү организмдер үчүн зыяндуу болгон космостук нурлануунуу жана күндүн кыска толкундуу ультра күлгүн нурларын сиңирип алып, экранды – тосмону пайда кылат. Түндүк жаркыроолор пайда болот.

в) Иеносфера – стратосфераның жогорусундагы газы жана йону бар катмар.

3. Гидросфера – (гр. «гидро – суу») Жер бетинин 70,8 %тин түзгөн бардык океандар жана деңиздер дүйнөлүк океан деп аталып, көлдөр жана дарыялар менен бирге суу катмарын түзөт. Океандардын орточо тереңдиги 3,8 км, эң терең жери 11,034 км-ге жетет. Суу катмардын бардык бөлүгү тиричилик чеги болот.

Түзүлүшү жана мааниси. Атмосфера менен Жердин корасы ортосундагы Жердин суу катмары. Суда өсүмдүктөр жана жаныбарлар үчүн керектүү болгон 100гө жакын химиялык элементтердин кошулмасы, кычкылтек жана көмүр кычкыл газы Эриген абалда болот. дүйнөлүк океанда жашаган тирүү организмдер суунун ортосунда жашагандары планктон жана суунун түбүндө кату нерселрге бекинип жашагандары бентос деп бөлүнөт. Океан климатка чоң таасир этет, ысыкты жана суукту жумшартат. түбүндө породалардын чөгүү процессии жүрөт.

Гидросфера Жердин узак мезгилдик геологиялык тарыхында көп сандаган суу буусун бөлүп чыгаруу менен литосфераның өрчүшүнөн калыптанган: Көмүртектин кош кычкылы суда атмосферага Караганда 60 эсе көп болот. Суу биосфераның негизги компоненти болуп, тирүү эң зарыл факторлордун бири болот.

3. Биосфераның тирүү массасы

Биосфераның чегинде тирүү масса бирдей бир текүү таралган эмес. Тирүү организмдердин жалпы массасы $2,43*10^{12}$ тонна. Алар негизинен Жердин бетине, топурактын жана океандын бетки катмарына чогулган. Биомасса чоң бийиктикте, гидросфераның тереңинде жана литосферада салыштырмалуу аз таралган. Кургактыкта жашаган организмдердин биомассасыга 97% өсүмдүктөр жана 3% жаныбарлар жана микроорганизмдер. Океанда 93,7% жаныбарлар жана микроорганизмдер, 6,3% өсүмдүктөргө дал келет. Океандын суммардык биомассасы бары биригип $0,03* 10^{12}$ тонна же бүт Жер бетинде жашаган тирүү организмдердин массасынын 0,13%тин түзөт. Биомассаны түзүүчү бардык организмдер тукумдап көбөйүп, планетанын бардык бөлүгүн ээлөөгө аракеттенет. Тирүү зат газ массасы сыяктуу Жер бетине жайылып таралып, курчап турган чөйрөдө басымга ээ болот. тоскоол

болуучу тосмолорду каптайт, же айланып өтөт. Бул тирүү организмдердин эң негизги касиети болгон тукумдап көбөйүү менен ишке ашырылат.

Жер шарындагы бардык түрлөрдүн жалпы 21%тин өсүмдүктөр жана калган жаныбарлардын 96% түр омурткасыздар, 4% омуркалуулар, анын ичинен ондон бирин сүтүэмүүчүлөрдүн түрлөрү төзүт. Демек сандык катыш менен алып Караганда эволюциялык өрчүүдө төмөнкү деңгээлде тургандар салыштырмалуу басымдуулук кылат. Тирүү заттын массасы биосферанын кыйыр (косной) заттарынын 0,01-0,02%тин түзгөнү менен Жердин геохимиялык процесстеринде негизги ролду ойнойт. Зат алмашуу үчүн зарыл болгон зат жана энергияны тирүү организмдер курчап турган чөйрөдөн алат, тирүү материянын көп саны пайда болуп жана кайрадан түзүлөт жана ажырайт. Жыл боюнча өсүмдүктөр жана жаныбарлардын тиричилиги 10% биомассаны өндүрөт.

Биосферанын жылдык продукталуулугу кургак органикалык заттын 232,5 млрд. тоннаны түзөт. Мында фотосинтез процессинде 46 млрд тонна көмүртек сиңирилет. Бул үчүн 170* 10^{19} т көмүртектин кош кычкылы, 68* 10^{19} т суу реакцияга кирип, 6* 10^{19} т азот, 2* 10^{19} т фосфор, ошондой эле калий, кальций, магний, күкүрт, темир, натрий ж.б. элементтер зат алмашууга катышат.

§ 68 Биосферада заттардын айланышы жана энергиянын өзгөрүшү

1. Заттардын айланышы. Заттардын айланышы-биосферанын туруктуулугун жана бирдиктүүлүгүн камсыз кылат. Бул биомассанын тиричилиги менен бекем байланышкан. Жашыл өсүмдүктөр күндүн жарык жана жылуулук энергиясын пайдаланып, органикалык эмес заттардан, органикалык заттарды бүт планетанын жаныбарлары, козу-карындар жана микро организмдер үчүн биринчи азыкты түздү. Жаныбарлар өсүмдүктөрдүн биринчи продукциясын, жаныбардын экинчи продукциясына айландырат. Бактериялар менен козу-карындар, микроорганизмдер биринчилик жана экинчилик продуктаны чиритип, бузуп, талкалап минералдык заттарга айландырышат. Бул минералдык заттарды кайрадан өсүмдүктөр пайдаланат.

1) Суунун айланышы. Суу буулануп, шамал менен алыс аралыктарга барат. Түндүк суук жактарда муздуктарды пайда кылат. Кургактыктын бетине жаан чачын формасында түшүп, өсүмдүктөр жана жан-жаныбарлардын жашоосуна шарт түзөт, тоо породаларын бузат, топурактын бетки катмарын жууп, анда эриген химиялык кошулмаларды жана органикалык бөлүкчөлөрдү океандарга, деңиздерге алып барат.

Океан, деңиз жана кургактагы суунун айланышы жер бетинде тиричиликти колдоочу негизги звено. Ушул процесс натыйжасында литосферанын дайыма бузулушу жүрүп, анын компоненттери деңиздерге жана океандарга кетет.

2) Көмүртектин айланышы. Бүт тирүү организмдерди түзгөн өтө ар түрдүү органикалык заттардын курамына кирген бирден бир химиялык элемент бул-көмүртек. Жашыл өсүмдүктөр фотосинтез процессинде көмүр кычкыл газын жана суунун суутегин пайдаланып, органикалык заттарды пайда кылуу менен абага кычкылтекти бөлүп чыгарат. Органикалык заттарды жаныбарлар пайдаланып, кычкылтек менен жаныбарлар жана өсүмдүктөр дем алуунун натыйжасында көмүр кычкыл газы жана суу абага бөлүнүп чыгат.

3) Азоттук айланышы. Тирүү организимдердин органикалык заттарынын 98% тин түзгөн химиялык элементтин бири бул азот. Атмосфералык азот зат айланууга өсүмдүктөр пайдаланууга ылайыктуу болгон нитраттарды синтездөөчү азот фиксациялоочу бактериялар жана жаныбарлардын тиричилиги негизинде катышат. Азоттун бир бөлүгү атмосферадагы электр разряддары мезгилинде пайда болгон кычкылдар формасында фиксацияланат Азоттун кошулмалары топуактан өсүмдүккө өтүп, аминокислоталарга андан белоктун пайда болушу үчүн сарпталат. Тирүү организмдер өлгөндөн кийин чиритүүчү бактериялар органикалык калдыктарды аммиакка чейин ажыратышат. Хемосинтездөөчү бактериялар аммиакты азоттуу, андан азот кислотага айландырышат. Азоттун кээ бир саны денитрификациялоочу бактериялар жардамында абага өтөт. Азоттун бир бөлүгү суунун төрөңиндеги катмарга чөгөт да, узак убакытка чейин зат айлануудан чыгып калат. Бул жоготуу вулкандык газдар абага чыккан азоттун эсебинен толукталат.

4) Күкүрттүн айланышы. Күкүрт бир катар аминокислоталардын курамына кирип, тиричилик үчүн зарыл болгон белокту түзүүчү эң негизги элемент. Топуактын төрөңинде жана деңиз чөкмө тектеринде күкүрттүн кошулмалары: сульфиддер микроорганизмдер тарабынан өсүмдүктөр сиңирүүгө ылайыктуу формага сульфаттарга айланат. Өтө төрөңде жаткан сульфаттар күкүрттүү суутек газына чейин калыбына келип, жогору көтөрүлөт да аэробдук бактериялар менен сульфаттарга чейин кычкылданат. Демек бактериялар жардамында кычкылдануу калыбына келүү процесстери жүрөт. Жаныбарлардын өлүгүнүн жана өсүмдүктөрдүн калдыктарынын ажырашы күкүрттүн айлануларга кайтышын камсыз кылат. Адамдын иш аракетинин натыйжасында көп заттардын кыймылы кескин тездейт. М: отундун күйүүшүнөн жана жез эритүүчү заводдордон абада күкүрт кычкылы көбөйүп, фотосинтез процессине терс таасир этип өсүмдүктөрдү өлүмгө алып келет.

5) Фосфордун айланышы. Фосфор мурдагы геологиялык эпохаларда пайда болгон жер астындагы катмарда жайланышат. Ал ар дайым жуулуп экосистемага өтөт жана жер семирткич катары талааларга чачылат.

Бул фосфордун бир бөлүгүн өсүмдүктөр пайдаланат, көпчүлүгү жаан-чачында деңиздер жаңа дарыялар аркылуу агып, жаңыдан чөкмөнү пайда кылат. Балык уулоо менен фосфордун 60 000 тоннасы кургактыкка кайтат. Жыл сайын 1-2 млн Т фосфору бар породалар казылып алынат. Бирок фосфору бар породалардын кору өтө көп, келечекте фосфорду зат айландырууга катыштыруу үчүн атайын чаралар көрүлөт.

2. Биосферада тирүү организмдердин курамына кирүүчү суу менен бирге бардык элементтер: топурак, аба, суу, тирүү организм болуп, миңдеген жылдардан бери айланып жүрөт. Бул айлануулардa тирүү зат – биомассалар биогеохимиялык кызмат аткарышат.

1). Газдык фнукция жашыл өсүмдүктөр тарабынан фотосинтез процессинде көмүр (IV) кычкыл газын сиңирип алып кычкылтекти абага бөлүп чыгаруу менен байланышкан. Өсүмдүктөр жана жаныбарлар дем алуу алганда кычкылтекти сиңирип алуу менен көмүр (IV) кычкыл газын бөлүп чыгарууда, микро организмдер азотту, күкүрттү, суутекти калыбына келтирет. Бул процесстер газ абалындагы заттардын жаратылышта тынымсыз айланышын камсыз кылат.

2). Концентрациялык – чогултуучулук функция – тирүү заттардын химиялык элементтерди (суутек-көмүртек, азот, кычкылтек, натрий, марганец, магний, алюминий, темир, күкүрттү) «сиңирип» алышынан жана бул заттардын кошулмаларын казып алынуучу тек катары, ошондой эле күкүрт, йод, радийдин айрым түрлөрүнүн топтолушунан турат.

3) Кычкылдандыруучу калыбына келтирүүчү функция. Тирүү организмдерде жүрүүчү фотосинтез жана дем алуу, топуракта микроорганизмдердин таасириндеги чирүү жана ачыш процесстери өзү кычкылдандыруучу-калыбына келтирүүчү функция болот. Тирүү масса топуракта заттардын кычкылданышын, гидросферада туздардын, оксиддердин ж.б. чөкмө тектердин пайда болушун, заттардын (күкүрттүү суутек, күкүрттүү темир, азот газына) калыбына келишин камсыз кылат. Бактериялардын тиричилиги жер кыртышында акиташ, боксит кендердин пайда болушуна алып келет.

4). Биохимиялык функция – азыктанууга, дем алууга, көбөйүп-өрчүүгө жана өлгөн организмдердин бузулушуна, чиришине байланыштуу.

Бул функциялардын баары атомдордун биогендик миграциясыга көчүп жүрүшүнө алып келет.

3. Атомдордун биогендик миграциясы

Биосферада тирүү организмдердин курамына кирүүчү активдүү химиялык элементтер топурак-суу, абадан өсүмдүктөргө, андан жаныбарларга андан экинчи жаныбарларга өтүп, алар өлгөндөн кийин ачыш, чириш процессинде кайрадан жерге кайтат. Бул активдүү химиялык элементтердин жаратылышта биогендик айлануусун камсыз кылат.

Жаратылыштагы физика – химиялык процесстер: сууда минералдык заттардын, кычкылтектин жана көмүр кычкыл газынын эриши, алардын

жерде, жер бетиндеги сууларда кыймылы – аракети жана атмосферада газ абалындагы аба менен суунун бууларынын кыймылы тынымсыз жүрүп турат. Булар биосферада заттардын айланышына шарт түзөт. Тирүү организмдердин курамына белгилүү гана химиялык активдүү элементтер: көмүртек, суутек, кычкылтек, азот, күкүрт, фосфор ж.б. кирип, алар жансыз жаратылыштан тирүү организмге, андан бир организмден экинчисине өтүп, жүздөгөн млн. жылдарга чейин турмуш-тиричилик чөйрөсүндө жашап жүрө берет. Бул айлануулардыизотоптор жөнүндөгү окуу далилдеди. Биогендик миграция тирүү организмдерде химиялык элементтердин топтолушу жана өлгөн организмдердин чириши натыйжасында алардын ажырап чыгышы менен байланышкан.

Организмдердин: бактериялар, споралар, уруктар, курт-кумурскалар, канаттуулар, балыктар, кемирүүчүлөр, сойлоочулардын бир жерден экинчи жерге таралышы жана кыймыл аракети менен көчүшү аркылуу атомдордун миграциясы ишке ашат.

Демек, химиялык элементтер бир жерден экинчи жерге балыктар, канаттуулар, сүт эмүүчүлөр, курт-кумурскалардын миграциясы менен ташылат.

Биогендик миграция организмде заттардын алмашуусу, алардын өсүшү жана көбөйүшү аркылуу ишке ашат.

Атомдордун биогендик миграциясы азыркы учурда:

а) Микроорганизмдер,

б) көп клеткалуу организмдер

в) адам баласынын иш аракети аркылуу ишке ашат.

«Чала окуган,
окубагандан да жаманыраак»
Кыргыз эл макалы

БИОЛОГИЯЛЫК БИЛИМ БЕРҮҮНҮН АКТУАЛДУУ ПРОБЛЕМАЛАРЫ

1. Биология илиминин кыскача тарыхы.

1) Табигий илимдердин өнүгүү тарыхы, байыркы Грециянын алгачкы философиясынын тарыхы жана грек философ-материалисттери менен байланышкан. Грек философтору биздин эрага чейин V-II кылымда табиаттын ар түрдүү кубулуштарын түшүнүп жана аны түшүндүрүүчү биринчи, алгачкы табиат изилдөөчүлөрү болушкан. Алардын көз карашы алгачкы коомдук түзүлүш жаңы кул ээлөөчүлүк түзүлүш менен алмашкан мезгилде калыптанган. Илим байыркы грек мифологиясындагы «адамдын жана аны курчап турган жаратылыштын тиричилиги кудайдын эркине байланыштуу болот» деген диний көз карашка каршы күрөштө пайда болот. Бул диний мифологиялык идеяга каршы философтор «жаратылыш чексиз, бири-бири менен байланышкан, дайыма кыймылда жана өз ара аракетте болуп, өзгөрүп турат, баары пайда болот жана жоголот, биринчисинен экинчиси жаңысы пайда болот» дешкен. Дүйнөнү кудай жараткан эмес, хаостон өзүнөн -өзү кыймыл натыйжасында пайда болгон, азырга чейин дайыма кыймылда. Дүйнөдө жашаган бардык нерсени от, аба, суу жана жер аныктайт. Ар бир материянын белгилүү бир абалы ушуларга жараша өзгөрөт, бири-бирине өтөт. Демек, байыркы грек философтору: Фалес, Анаксимандр, Анексимен «жаратылышты бир бүтүн катары карап, бардык предметтер жана кубулуштар бири-бири менен байланышкан» дешкен.
2) Гераклит (б.э.ч. VI-кылымдын аягы V-кылымдын башы) «Ааламда адамды жана миң түркүн жаратылышты кудай жараткан эмес, алар түбөлүк туруктуу да өзгөрбөс да эмес, түбөлүк кыймылда баары өзгөрөт, бири экинчисине айланат. Жаратылышта материянын тынымсыз айланышы оттун өзгөрүшүнө байланыштуу. От-абага, андан сууга жана жерге, жер кайрадан сууга, бууланып асмандын жарык отторуна айланат» деген. Демек, жаратылыштын предметтери жана кубулуштары өзүнүн карама-каршысына айланат. Мисалы: Муздак- ысыйт, ыссык-муздайт, ным кургайт, кургак нымдалат. Мындай карама-каршылыктардын күрөшү кыймылдын булагы болот, натыйжада жаңысы, максатка ылайыктуу-гармониялуу жогоркусу пайда болот.
3) Сицилияда Эмпедокл «Тиричилик күн пайда болбостон мурда пайда болгон. Күчтүү жаанда жерде алгачкы өсүмдүктөр, алардан жаныбарлардын денесинин бөлүктөрү: моюнсуз баш, желкесиз кол,

жамбашсыз бут, көз ж.б. пайда болот. Бул денечелер жана органдар бири-бири менен биригип, кээде эки баштуу жаныбарлар, адамдын башы менен букалар ж.б. таң каларлык жаныбарлар пайда болуп, бири-бири ылайык келгендери жерде жаныбарларды пайда кылып, жашап жандуу жаратылыштын өрчүшүнө шарт түзгөн, бири-бирине ылайык келбегендери өлүп жок болушкан» деген. Эмпедокл органикалык формалардын максатка ылайыктуулук проблемасын чечүүгө аракеттенген.

4) Демокрит. (б.э.ч. 460-370 ж) «Жаратылыштын бардык телолору эң майда бөлүнбөгөн материалдык бөлүкчөлөр атомдордон турат» деп биринчи жолу материянын түзүлүшүнүн атомдук теориясын сунуш кылган. Атомдор жаратылышта жашайт, алар бири-биринен формасы боюнча айырмаланат, кыймылда болуп кээде көп денечелерге биригип, ар түрдүү чоңдуктагы форманы пайда кылат, оорлору төмөн түшүп, жеңилдери жогору көтөрүлөт, ошентип жер, асман, от, аба б.а. аалам пайда болот. Жер бетинде ылай сымал зат пайда болуп, анын суюк бөлүгүнөн деңиз, катуу бөлүгүнөн жердин бетинин нымдуу, борпоң бөлүгү пайда болот. Күндүн нурунун таасиринде тиричилик-жаныбарлардын ар түрдүү формалары келип чыккан. Алардын көбүрөөк жылуулугу баарынан канаттуулар, жер аралашмасы баарынан жер бетиндеги жаныбарлар, нымдууларынан суу жаныбарлары, кийин жер кургап, кургактыктын чоң жаныбарлары пайда болгон. Демокрит адамдын келип чыгышын жана коомдук тиричиликтин өрчүшүн түшүндүрүүгө аракеттенген.

5) Аристотель (Б.э.ч. 384-322ж) Бардык жаратылыш пассивдүү материалдык субстанция жана заттык эмес активдүү башталма-жандан турат. Жан материянын ички максатын ишке ашырып организмдин белгилүү формага чейин өрчүшүн камсыз кылат. Тирүүлөрдүн үч негизги белгиси бар.

а) Тамактануу, өсүү, көбөйүү үчүн зарыл-Өсүмдүктөр

б) Сезүүчү организмди кыймылга келтирүүчү-Жаныбарлар

в) Ой жүгүртүүчү-акылдуу жан-Адам

Жыныс процессин самка пасссивдүү материяны, самец-жан киргизүүчү башталманы берет. Натыйжада түйүлдүк өрчүйт. Өз алдынча туулуучуларга: өсүмдүктөр, губкалар, ичеги-көңдөйлүүлөр, моллюскалар, курт-кумурскалар жана балыктар кирет.

6) Чиркөө мектепке көп таасир этип окуучуларды диний догма негизинде тарбиялоо үстөмдүк кылат.II-кылымдан тартып 1000 жылга чейин мектептеги табият-таануунун негизги китеби «Физиологус» болот. Ал көп Европалык тилдерге которулган. Анын алгачкы булагы Библия жана Негизги идеясы религиялык түшүнүктөрдү актоо, жактоо, коргоо болгон. Анда «карышкыр таш ташып монастр курат, феникс канаттуу 1000 жыл жашайт, легендарлуу өсүмдүктүн бутактарында өзгөчө мөмөлөр өсөт, сууга түшкөнүнөн өрдөк, балыктар, кургактагысынан канаттуулар пайда болот» деген чындыкка жакындашпаган идеялар болгон. Чиркөө мектепке табият таанууну окутууга тыюу салат.

XII-XIII кылымда өнөр жайдын жана сооданын өнүгүшү жаңы шаарлардын пайда болушуна, алгачкы университеттердин ачылышына, соода капиталы сооданын жаңы обьектилерин издөөгө алып келет. Бул саякатчылардын (Афанасий Никитин, Васко да Гама, Христофор Колумб, Америго Веспуччи, Фернан Магеллан, Джаймс Кук) изилдөөгө чыгып, дүйнөнүн азыркы картасын түзүүгө алып келди. Мындай саякаттардын натыйжасында Европага башка материктерден өсүмдүктөр жана жаныбарлардын көп коллекциялары келтирилди, Европага мурда белгисиз болгон өсүмдүктөр Америкадан (картофель, табак, жүгөрү, какао, гевея, кактус), Азиядан (корица, гвоздика, мускат жаңгагы ж.б.) келтирилип өстүрүлө баштайт. XVIII кылымдын ортолорунда көп шаарларда парктар, гүлзарлар жана аптекалык огороддор пайда болуп, ар түрдүү өсүмдүктөр өстүрүлө баштайт. Музейлер курулат, өсүмдүктөр жана жаныбарлардын ар түрдүү коллекциялары чогулат. Ушулардын баарын изилдөө, аларга ат коюп жазуу жана классификациялоо зарылдыгы пайда болот. Андрей Цезальпин 1583 жылы Флоренцияда чыккан китебинде өсүмдүктөрдүн илимий систематикасын түзүү зарылдыгы жөнүндө айтып, өсүмдүктөрдү уруктун жана мөмөнүн түзүлүшү негизинде классификациялоого биринчи жолу аракет кылган. Өсүмдүктөрдү гүлдүүлөр жана гүлсүздөр деп эки бөлүккө, гүлдүүлөрдү үч группага: дарак, бадал жана чөп өсүмдүктөрү, андан 15 класска, гүлсүздөрдү бир эле класска бөлгөн.

7) Англиялык ботаник Джон Рея (1623-1705) түрдүк ат коюу боюнча бинардык номенклатураны негиздеген. «Түрлөр бири-биринен айырмаланган формалар, алар өзүнө мүнөздүү жаратылышын сактайт, бир форманын бирөө да экинчи форманын уругунан пайда болбойт, кээ бир учурда бир түр экинчисине айланышы мүмкүн» деген. Ал род (тукум) жана түр систематикалык категорияларын колдонгон.
8) Систематиканын пайда болушу Карл Ланнейдин (1707-1778 ж) классикалык эмгектеринен («Системы природы» жана «Философий ботаники») башталды. Өсүмдүктөр жана жаныбарларды классификациялоонун негизги принциптерин иштеп чыкты. Ал өсүмдүктөрдү жана жаныбарларды бири-бирине байланышкан беш таксономиялык группага: класс, катар, род (тукум), түр жана разновидностко бөлгөн. Түрдүк ат коюунун бинардык системасын: ар бир түрдү эки сөз менен белгилөөнү зат атооч-род (тукум), сын атооч-түр деп сунуштады. «Өсүмдүктөр жана жаныбарлардын бардык түрлөрү кудай тарабынан түзүлгөн жана азырга чейин өзгөрүүсүз калган» деген креационизмдин жактоочусу болгон. К.Линней акыркы мезгилде «Жер бетинде жашоодо түрлөрдүн саны көбөйүп, алгачкы түрлөр менен аргындашуу натыйжасында жаңы түрлөр пайда болушу мүмкүн» деген.
9) Биологияда преформизм агымы пайда болот. Организмдер калыптанган бирок өтө кичинекей формада жыныс клеткаларында

(жумуртка клеткада-овистер, сперматозоидде-анималькулисттер) даяр түйүлдүк болот. Уруктануу бул микроскоптук форманын өсүшүнө түрткү болот. Мындай көз караштa А.Левенгук, Ян Сваммердам, М.Мальпиги ж.б. болгон. Демек XVIII кылымдын ортосунда жандуу жаратылыш жөнүндө эки идея-агым креационизм жана преформизм пайда болгон.

10) 1759-жылдагы үч ачылыш М.В. Ломоносовдун «Жердин катмары жөнүндө» эмгеги, К.Ф. Вольфтун докторлук диссертациясы жана Францияда Б.Жюссьенин өсүмдүктөрдүн биринчи табигый системасынын пайда болушу менен трансформизм идеясы пайда болот. Мында «өсүмдүктөр жана жаныбарлардын бардык түрлөрү сырткы чөйрөнүн жаңы шартында жашоонун натыйжасында өзгөрүшү мүмкүн» деп айтылат. Трансформисттик идеясын Ж.Л.Бюффон (1707-1788) «Естественная история» деген 36 томдон турган монографиясында жазган.

11) 1789-жылдан кийинки революциялык кубулуштардан кийин Францияда биология илими өнүгөт. 1793-жылыПарижде табигий тарыхтын улуттук музейи уюштурулат. Анда Э.Ж.Сент-Илер (1772-1844) , Ж.Б, Ламарк (1744-1829) жана Ж.Кювье (1769-1832) иштешет. Бул үч илимпоз табиат-изилдөөчүлөр канчалык бири-бирине карама-каршылыктуу болбосун биология илиминин өнүгүшүндө зор салым кошушат.

12) XIX кылымдын биринчи жарым жылдыгында биологияда клеткалык теория (М.Шлейден, Т. Шванн) жана Эмбриологияда салыштырмалуу (К.М.Бэр «Жаныбарлардын өнүгүү тарыхы» 1828-1828-1837 эки томдук жарыкка чыгат) усул пайда болот.

2. Биология илиминин методологиялык негиздери.

1) Диалектикалык материализм (грекче-«диалектика»-аңгемелешүү жана талашуунун маданияты, латынча «материалис»-заттык) жаратылыштын, коомдун, ой-жүгүртүүнүн өнүгүшү жана кыймылдын жалпы закондору жөнүндөгү илим.

2) Материя (лат «материя» – зат) - адамдын сезүү органдарында копияланууучу, фотографияланууучу, биздин сезүү органдарыбыз аркылуу чагылдырылуучу, аң-сезимден сыртта жашоочу, обьективдүү чындыкты белгилөөчү философиялык категория (В.И.Л.П.СС.Т.18.131б) Материя биринчи ал эч ким тарабынан түзүлгөн эмес. Тирүү материя-бул генетикалык информацияны эволюция процессинде чогултуп жыйноочу жана тукумдан-тукумга өткөрүп берүүчү, өзүнөн-өзү көбөйүүгө жөндөмдүү болгон организмдердин жыйындысы. Материянын универсалдуу касиети-жоктон бар, бардан жок болбойт, мезгилдик жашоосу боюнча түбөлүк, мейкиндиктик боюнча чексиз жана түрдүк формасы ар түрдүү. Аға ар түрдүү формада көрүнүүчү жана бир абалдан экинчи абалга өтүүгө жөндөмдүү болгон кыймыл жана өзүнөн–өзү өнүгүү мүнөздүү.

a) Карама-каршылыктардын күрөшүү жана биримдүүлүк закону. Аалам дүйнөнүн бирдиктүүлүгү анын материалдуулугунда. Жаратылыштын, коомдун жана аң-сезимдин өрчүшү материалдык дүйнөнүн кубулуштарына жана предметтерине мүнөздүү болгон ички карама-каршы күчтөрдүн жана жактардын кагылышынын натыйжасы жыйынтыгы. Мисалы: ассимиляция жана диссимиляция: тукум куучулук жана өзгөргүчтүк.

b) Сандык өзгөрүүлөрдүн сапаттык өзгөрүүлөргө өтүү закону. Ар бир процесс үчүн белгилүү билинбеген, акырындык менен сандык өзгөрүүлөрдүн чогулушу бир сапаттан экинчи сапатка секирик сыяктуу, түп тамырынан бери сапаттык өзгөрүүгө алып келет. Мисалы: Көп клеткалууларда ткандардын пайда болушунда клеткалардын дифференцияланышы, жаңы түрлөрдүн пайда болушу, биогеоценоздордун алмашышы, биосферадагы заттардын жана энергиянын айланышы.

Секирик карама-каршылыктардын күрөшүнүн күчүнүн катышынын өзгөрүшүнөн пайда болот. Секирик узакка созулган болушу мүмкүн. Мисалы, жансыз жаратылыштан жандуу жаратылыштын пайда болуу процесси млрддаган жылга созулган, маймыл сыяктуу түпкү тектен адамдын пайда болушу 800 миң жылга созулган. Кыска убакытка созулганга: суунун буура айланышы, баланын төрөлүшү

c) Таанууну-таануу закону. Өнүгүү дайыма прогрессивдүү мүнөздө: төмөнкү стадиядан жогоркуну, жөнөкөйдөн татаалды, эскиден жаңыны карай болот. Мында белгилүү ырааттуулукта жөнөкөй формалардын белгилеринин жогорку деңгээлдеги түзүлүшү кайталануу менен жүрөт. Мисалы: Омурткалуу жаныбарлардын түйүлдүктүк окшоштугу, дененин метамердик түзүлүшү, жогорку споралуу өсүмдүктөрдүн өсүндүсүнүн катмардуулугу.

Өнүгүү дайыма жогорку багытты карай спирал формасында болот, ар кандай прогресс анын карама-каршысы экинчи жагынан регресс болот. Мисалы: Адамдагы атавизм, паразиттик жалпак курттардын тамак сиңирүү системасынын редукцияланышы, паразит гүлдүү өсүмдүктөрдө тамырдын жана хлорофилдин жок болушу.

3. Биология илиминдеги негизги теориялар.

1) Жер бетинде тиричиликтин пайда болуу теориясы (А.И.Опарин, Дж Холдейн, С.Фокс, С. Миллер, Г. Меллер). **(§ 50. 171 бетти кара)**
2) Азыркы клеткалык теориянын жоболору (Т.Шванн, М.Шлейден 1839, Р.Вирхов 1859) **(§ 3. 19 бетти кара)**
3) Эволюция теориясы (Ч.Дарвин)
Азыркы жашап жаткан бардык өсүмдүк жана жаныбарлардын көп сандаган формалары мурда жашаган көбүрөөк жөнөкөй организмдердин акырындык менен өзгөрүшүнөн, кийинки муундарда ал өзгөрүүлөрдүн сакталышынан келип чыккан.
4) Табигий тандалуу теориясы (Ч.Дарвин). Табигий шарттарда жашоо үчүн күрөштө көбүрөөк ыңгайланган дары жашап кетет. Табигий тандоодо жалпысынан организм жана түр үчүн пайда келтирүүчү ар

кандай тиричилик үчүн маанилүү белгилер сакталат, анын натыйжасында жаңы формалар жана түрлөр пайда болот.

5) Тукум куучулуктун хромосомдук теориясы (Т.Морган) Ген формасында локализацияланганда хромосомдор - тукум куучулукту алып жүрүүчү негизги материал болот. **(§ 27. 95бетти кара)**

4. Биологиядагы закондор жана закон ченемдүүлүктөр.

а) Закондор

1) Биогенетикалык закон (Ф.Мюллер, Э.Геккель, А.Н.Северцов). Организмдин онтогенези - бул анын түпкү тегинин түйүлдүктүк стадияларынын кыскача кайталанышы. Онтогенезде анын тарыхый өрчүшүнүн филогенездин жаңы жолдору түзүлөт.
2) Түйүлдүктүн окшоштук закону (К.Бэр). Түйүлдүк өрчүүнүн баштапкы этаптарында бардык омурткалуулардын түйүлдүктөрү бири-бирине окшош болот жана көбүрөөк өнүккөн формалар көбүрөөк жөнөкөй формалардын этаптарын басып өтөт.
3) Эволюциянын кайталанбастык закону (Л.Долло): Организм (түр, популяция) анын бир катар түпкү теги басып өткөн мурдагы абалына кайта албайт.
4) Эволюциялык өнүгүү закону (Ч.Дарвин). Тукум куучу өзгөргүчтүк негизинде табигий тандоо органикалык дүйнөнүн эволюциясынын негизги кыймылдаткыч күчү болот.
5) Тукум куучулук закондору (Г.Мендель)

а) Бирдейлүүлүк закону. Моногибриддик аргындаштырууда биринчи муундун гибриддеринде жалаң доминанттык белгилер пайда болот, б.а. алар фенотиптик жактан бирдей.

б) Ажыралуу закону. Биринчи муундун гибриддеринин өзү менен өзүн чаңдаштыруудан пайда болгон тукумдарда белгилердин ажыралышы 3:1 катышта болот, мында эки фенотиптик-доминанттык жана рецессивдик белгилер пайда болот.

6) Көз карандысыз тукум кубалоо закону (Г.Мендель). Дигибриддик аргындаштырууда гибридде ар бир жуп белгилер бири-бирине көз карандысыз тукумдан –тукумга өтөт жана алар 9:3:3:1 катыштагы төрт түрдүү фенотиптик группаны пайда кылат. Ар бир организмдеги жуп альтернативдик белгилер аралашпайт жана гаметаларды пайда кылууда бирден таза түрүндө өтөт.
7) Тукум куучу өзгөргүчтүктүн гомологиялык катарлар закону (Н.И.Вавилов). Генетикалык жактан жакын түрлөр жана тукумдар тукум куучу өзгөргүчтүгүнүн окшош катарлары менен мүнөздөлөт.
8) Популяциядагы генетикалык тең салмактуулук закону (Г.Харди, В.Вайнберг). Чексиз чоң популяцияда особдордун эркин аргындашышында гендердин концентрациясын өзгөртүүчү факторлордун жоктугу, ушул гендердин мутациясынын жана тандоонун, миграциянын жоктугу, генотиптин АА, Аа, аа сандык катышы муундан-муунга өтүүдө туруктуу боюнча калат. Популяциядагы жуп аллелдик гендердин мүчөлөрүнүн жыштыгы Ньютондун биномунун $(pA+qa)^2$ ажыроосуна ылайык таралат.

9) Энергиянын сакталуу закону (И.Р.Майер, Д.Джоуль, Г.Гельмгольц). Энергия жоктон бар болбойт жана бардан жок болбойт, бир формадан экинчи формага айланат. Материянын бир формадан экинчи формага өтүшү менен анын энергиясынын өзгөрүшү аракеттенишүүчү телолордун энергиясынын чоңойушуна-өсүшүнө же төмөндөшүнө-азайышына дал келет.

10) Минимум закону (Ю.Либих). Выносливость организма определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей, т.е. фактором минумума.

а) Факторлордунөз ара таасир этишүү эрежеси. Организм керектүү болгон бирок жетишпеген (дефицит) затты же кандайдыр бир факторду башка функциясы жагынан ага жакын зат же фактор менен алмаштыра алат.

11) Атомдордун биогендик миграци язакону (В.И.Вернадский). Жер бетинде жана биосферада химиялык элементтердин миграциясы жалпысынан түздөн-түз тирүү заттын катышуусу менен (биогендик миграция) же азыркы мезгилде биосфераны түзгөн ошондой эле жер бетинде бүт геологиялык тарых мезгилинде жашаган тирүү заттын геохимиялык өзгөчөлүгү бар чөйрөдө жүрөт.

б) Закон ченемдүүлүктөр

1) Симметрия-дененин бөлүктөрүнүн борборго карата туура, закон ченемдүү жайланышы:

а) Радиалдык симметрия-кээ бир омурткасыз жаныбарлар, өсүмдүктөрдүн октук органдары, туура гүлдөр.

б) Түз сызык-октук же тегиздик-эки жактуу-симметрия-кээ бир омурткасыз жаныбарлар, бардык омурткалуу жаныбарлар, өсүмдүктөрдө жалбырак жана туура эмес гүлдөр.

2) Уюлдуулук –дененин карама-каршы жактары-жаныбарларда алдыңкы баш жана арткы куйрук бөлүгү, өсүмдүктөрдө жогорку-гелиотропикалык жана төмөнкү -геотропикалык жактары.

3) Муунактуулук (Метамерность)-дененин же органдын бирдей бөлүктөрүнүн кайталанышы: жаныбарларда курт кумурскалардын денелеринин мүчөлөргө бөлүнүшү, моллюскалардын личинкасы жана муунак буттуулардын бөлүктөрү, өсүмдүктөрдө түйүндөр жана сабактын түйүн аралыгы.

4) Мезгилдүүлүк (Цикличность) - тиричиликтин белгилүү мезгилдеринин кайталанышы, сезондук мезгилдүүлүк, суткалык, тиричилик-төрөлгөндөн өлгөнгө чейинки мезгилдүүлүк. Ядролук фазалардын диплоиддик жана гаплоиддик мезгилдүүлүгүнүн алмашышы.

5) Детерминированность-генотип тарабынан алдын ала аныкталуучу ар бир клеткадан белгилүү ткандын, органдын пайда болушу, ал генотип жана сырткы чөйрөнүн факторлору, ошондой эле кошуна клеткалардын таасир астында жүрөт. (Түйүлдүктүн калыптанышындагы индукция)

6) Өзгөргүчтүк-организмдин өзүнүн белгилерин жана касиеттерин өзгөртүшү. Генотиптик өзгөргүчтүк тукумдан –тукумга өтөт, ал эми фенотиптик тукумдан-тукумга өтпөйт.
7) Тукум куучулук-организмдердин кийинки муундарга өзүнүн белгилеринин жана касиеттерин берүү жөндөмдүүлүгү б.а. өзүнө окшошторду пайда кылышы.
8) Ыңгайлануучулук-табигий тандалуунун натыйжасында организмдердин түзүлүшүнүн жана функциясынын жашоо шартына салыштырмалуу максатка ылайыктуулугу же ошол жашоо шартына ыңгайланбагандарынын өлүп жок болушу.
9) Маданий өсүмдүктөрдүн келип чыгуу борборлорунун географиялык бөлүнүү закон ченемдүүлүгү (Н.И.Вавилов). Маданий өсүмдүктөрдүн калыптануу борборунун жер шарынын көбүрөөк генетикалык ар түрдүүлүгү байкалган райондорго чогулушу.
10) Экологиялык пирамида закон ченемдүүлүгү-продуценттер, консументтер жана редуценттердин алардын массасы жана графиктик модели боюнча чагылдырылган, анын ар бир кийинкисине өтүшү алдыңкыга салыштырмалуу 10%ти түзгөн өз ара катышын көрсөткөн графикалык сүрөттөлүш.
11) Зоналдуулук-климаты, өсүмдүктөрү, топурагы жана жаныбарлар дүйнөсү боюнча айырмаланган жаратылыш зоналарынын жер шаарында жайланышуу закон ченемдүүлүгү. Зоналар кеңири-географиялык жана вертикалдык–тоолордо болот.
12) Тирүү заттын бирдиктүүлүгү-тирүү заттын-биомассанын молекулярдык биохимиялык үзгүлтүксүз жыйындысы, ар бир геологиялык эпохалардын белгилери бар мүнөздүү системалуу бүтүндүк. Түрлөрдүн жок болушу жаратылыштагы тең салмактуулукту бузат, ал тирүү заттын молекулярдык биохимиялык касиетинин кескин өзгөрүшүнө алып келет. Ал азыр жашап жаткан көп түрлөрдүн жана адамдын жашашы үчүн коркунучтуу болот.

БИОЛОГИЯНЫН ӨНҮГҮШҮНДӨГҮ НЕГИЗГИ ВЕХАЛАР

(окуялар-ачылыштар)
(Захаров Б.Д. и др. «Общая биология, М.2000).

384-322-ж. б.э.ч. Аристотелдин жашоо мезгили, тиричиликтин баскычтуулугу жөнүндө идеяны ж.б. көп табигый илимий жоболорду айткан. Жаратуучунун күчү тарабынан жансыз жаратылыштан жандуулар пайда болушу мүмкүн. (энтелехи-действие).

1609-ж. 1-микроскоп жасалган. (Г.Галилей).

1628-ж. Кан айлануу ачылган. (В.Гарвей).

1651-ж. «Бардык тирүүлөр жумурткадан» жобосу формулировкаланган. (В.Гарвей).

1661-ж. Капиллярлар ачылган. М.Мальпиги.

1665-ж. Пробка тканынын клеткалык структурасы аныкталган. (Р.Гук).

1668-ж. Жумурткадан чымындын личинкасы өрчүшү эксперимент жүзүндө далилденди. (Ф.Реди).

1674-ж. Бактериялар жана жөнөкөйлүүлөр ачылган. (А.Левенгук).

1676-ж. Пластидалар жана хромотофорлор баяндап жазылган. (А.Левенгук).

1677-ж. Адамдын сперматозоиди биринчи жолу көрүлгөн. (А.Левенгук).

1688-ж. Систематикалык бирдик катары түр жөнүндө түшүнүк киргизилген. (Д.Рей).

1735-ж. Систематиканын принциптери жана бинардык номенклатура иштелип чыккан. (К.Линней).

1778-ж. Өсүмдүктөрдүн кычкылтекти бөлүп чыгарышы ачылды. (Дж.Пристли).

1779-ж. Жарык менен өсүмдүктөрдүн жашыл түсү ортосунда байланыш көрсөтүлдү. (Я.Ингенхауз).

1805-ж.Органикалык дүйнөнүн эволюциясынын 1-теориясы формулировкаланды. (Ж.Б.Ламарк).

1814-ж. Арпанын экстрактынан ферменттердин жардамында крахмалды кантка айландыруу жөндөмдүүлүгү ачылды. (Г.Кирхгоф).

1828-ж. Түйүлдүктүн окшоштук закону формулировкаланды. (К.М.Бэр).

1831-ж. Клеткалык ядро ачылды. (Р.Броун).

1839-ж. Клеткалык теория формулировкаланды. (Т.Шванн, М.Шлейден).

1853-ж. Сперматозоиддердин жумуртка клеткага кириши баяндап жазылды. (Ф.Кебер).

1859-ж. «Ар бир клетка клеткадан» жобосу формулировкаланды. (Р.Вирхов).

1859-ж. Ч.Дарвиндин «Табигый тандоо жолу менен түрлөрдүн келип чыгышы же жашоо үчүн күрөштө жагымдуу породалардын сакталышы» китеби жарыкка чыкты. Эволюциялык теория түзүлдү.

1862-ж. Өз алдынча төрөлүү - жаралуу теориясы четке кагылды. (Л.Пастер).

1864-ж. Биогенетикалык закон формулировкаланды. (Э.Геккель, Ф.Мюллер).

1865-ж. Тукум куучулук закондору жарыяланды. (Г.Мендель).

1868-ж. Нуклеин кислоталары ачылды. (Ф.Мишер).

1871-ж. Белоктор аминокислоталардан турары аныкталды. (Н.Н.Любавин).

1874-ж. Өсүмдүктөр клеткасындагы митоз ачылды. (И.Д.Чистяков).

1875-ж. Кычкылдануу процесси канда эмес ткандарда жүрөрү аныкталды. (Э.Пфлюгер).

1878-ж. Жаныбарлардын клеткасынын митотикалык бөлүнүшү ачылды. (В.Флеминг, П.И.Перемежско).

1880-ж. Витаминдер ачылды. (Н.И.Лунин).

1883-ж.Иммунитеттин биологиялык (фагоцитардык) теориясы формулировкаланды. (Н.И.Мечников).

1892-ж. Вирустар ачылды. (Д.И.Ивановск).

1898-ж. Мейоз 1-жолу баяндап жазылды. (В.И.Беляев).

1898-ж. Гүлдүү өсүмдүктөрдөгү кош уруктануу ачылды. (С.Г.Новашин).

1899-ж. Бактериофагдар ачылды. (Н.Ф.Гамалея).

1900-ж. Тукум куучулуктун закондору 2-жолу ачылды. (К.Корренс, Э.Чермак, Гуго де Фриз).

1900-1901-ж. Шарттуу рефлекс жөнүндө түшүнүк формулировкаланды. (И.П.Павлов).

1903-ж. Космикалык энергия жана зат алмашуудагы жашыл өсүмдүктөрдүн ролу аныкталды. (К.М.Тимирязев).

1910-ж. Макроэволюция-филоэмбриогенез теориясы формулировкаланды. (А.Н.Северцов).

1914-ж. Тукум куучулуктун хромосомдук теориясы түзүлдү. (Т.Морган).

1920-ж.Тукум куучу өзгөргүчтүктүн гомологиялык катарлар закону формулировкаланды. (Н.И.Вавилов).

1921-ж. Түйүлдүктүн бир бөлүгүнүн экинчисине таасири ачылды жана бул кубулуштун өрчүп жаткан түйүлдүктүн бөлүгүнүн детерминациясына ролу аныкталды. (Г.Шпеман).

1923-ж. Фотосинтез кычкылдануу-калыбына келүү реакциясы катары мүнөздөлдү. (Т.Тунбнрг).

1924-ж. Жер бетинде тиричиликтин келип чыгышынын табигый илимий теориясы жарыяланды. (А.И.Опарин).

1926-ж. Генетика менен классикалык дарвинизмдин синтезинен пайда болгон эволюциянын синтетикалык теориясынын негизин түзгөн популяциянын генетикасы илими негизделди. (С.С.Четвериков).

1926-ж. В.И.Вернадскийдин «Биосфера» эмгеги жарыкка чыкты.

1929-ж. Жаратылыштык пенициллин бөлүнүп алынган. (А.Флемминг).

1931-ж. Электрондук микроскоп конструкцияланган. (Е.Руска, М.Кнолль).

1940-ж. Химиялык таза антибиотик пенициллин алынган. (Г.Флори, Э.Чейн).

1940-ж. Биогеоценоз теориясы иштелип чыккан. (В.Н.Сукачев).

1943-ж. Спонтандык мутациянын болушу далилденген. (С.Лурия, М.Делбрюк).

1944-ж. ДНКнын генетикалык ролу далилденген. (О.Эвери, С.Маклер, М.Маккарти).

1945-ж. Эндоплазматикалык торчо ачылган. (К.Портер).

1945-ж. Доказано иммунологическая природа отторжения при трансплантаций (пересадке) тканей и органов. (П.Медавар).

1946-ж. Бактериялардагы рекомбинация системасы ачылган. (Д.Ледерберг, Э.Татум).

1948-ж. Кибернетикалык системалар жана тирүү организмдердеги башкаруунун бирдиктүү принциптери негизделген. (Н.Ванар).

1953-ж. ДНКнын структурасынын түзүлүшү формулировкаланган жана модели түзүлгөн. (Дж.Уотсон, Ф.Крик).

1960-ж. Соматикалык клеткалардын гибридизациясы түзүлгөн. (Г.Барский).

1961-ж. Генетикалык коддун типтери жана жалпы жаратылышы аныкталган. (Ф.Крик, Л.Барнет, С.Бреннер, Р.Уотс-Тобин).

1961-ж. Жаныбараларда клондоштуруу башталган. (Дж.Гердон).

1962-ж. Атайын ген операторлор жардамында гендердин активдүүлүгүн регуляциялоо жөнүндөгү түшүнүк формулировкаланган. (Ф.Жакоб, Ж.Моно).

1968-ж. Гендин химиялык синтези ишке ашырылган. (Ж.Коран).

1970-ж. Тескери транскрипция ачылган. (Х.Темин, О.Бальтимор).

1973-ж.Молекулярдык клондоштуруу боюнча жаңы эксперименттердин натыйжасы жарыяланган. (С.Коэн, А.Чанг).

1982-ж.ДНКнын рекомбинанттык молекуласынын жардамында сүт эмүүчүлөрдүн фенотибинин өзгөрүү мүмкүнчүлүгү көрсөтүлгөн. (Р.Палмитер, Р.Бринстер).

«Илим алуу ийне менен кудук казгандай»
Кырг. эл макалы.

ОКУМУШТУУЛАР ЖӨНҮНДӨ КЫСКАЧА МААЛЫМАТ

1. Карл Линней (1707 – 1778) Швед натуралисти, врач. Органикалык дүйнөнүн систематикасынын принциптерин жана усулдарын негиздөөчү. Швед илимдер Академиясын негиздөөчү жана биринчи президенти.

2. Жан Батиск Ламарк (1744 –1829). Француз табиат изилдөөчүсү. Жандуу жаратылыштын тарыхый өрчүү теориясын түзгөн. Өсүмдүктөрдүн классификациясын жана систематикасын иштеп чыккан.

3. Матиас Шлейден (1804 – 1881). Немец биологу, ботаник. Клеткалык теорияны түзгөн.

4. Теодор Шванн (1810 – 1882) Немец гистологу, физиолог. Клеткалык теорияны формулировкалаган.

5. Чарлз Роберт Дарвин (1809 – 1882) Англиялык табиат изилдөөчүсү. Органикалык дүйнөнүн тарыхый өрчүшү жөнүндө окууну негиздеген Ботаниканы жана Зоология боюнча бир катар ири иштердин автору.

6. Рудольф Вирхов (1821 – 1902) Немец табиат изилдөөчүсү, медик „ Вся клетки из клетки" клеткалардын пайда болуу ыраттуулугу жөнүндө идеяны айткан.

7. Мюллер Фриц (1821 – 1897) Немец зоологу, Эволюционист. Дарвинизмдин өрчүшүнө салым кошкон. Жаныбарлардын жекече жана тарыхый өрчүшү ортосундагы закон ченемдүү байланышты ачты. Индивиддин жекече өрчүшү түрдүн тарыхый өрчүшүн кайталаарын далилдеди. Э Геккель менен бирге биогенетикалык законду ачты.

8. Геккель Эрнест (1834 – 1919) Немец табиат изилдөөчүсү. Ч Дарвиндин теориясы негизинде жандуу жаратылыштын келип чыгышы жана эволюциясынын закон ченемдүүлүктөрү жөнүндө материалисттик окууну түзгөн. Онто жана филогенез ортосундагы байланышты түзүп, биогенетикалык законду формулировкалаган.

9. Ковалевский В. А. (1842 – 1883) Орус палеонтологу. Сүт эмүүчүлөрдүн палеонтологиялык тарыхы жөнүндө изилдеген. Эволюциялык палеонтологияга башталма берген.

10. Г. И. Мендель (1822 – 1884) Чех окумуштуусу Тукум куучулуктун негизги закон ченемдүүлүктөрүн ачкан.

11. Август Вейсман (1834 – 1914) Немец зоологу. Эволюциялык окуунун теоретиги. Тукум куучулук жана жекече өрчүү теориясынын автору.

12. Луи Пастер (1822 – 1898) Француз микро биологу. Ачуу жана чирүү процессин изилдеген (ачыш, ириндеш). Микро организмдердин өзүнөн-өзү пайда болбостугун далилдеген. Азык продукталарын

зыянсыздандырууну иштеп чыккан. Сибирь жарасынын козгогучун бөлүп алган. Вино жана пиво кайнатуунун илимий негиздерин түзгөн.

13. Лайель Чарлз (1797 – 1875) Англиялык геолог. Актуализм принцибин формулировкалаган „Жерге дайыма чөйрөнүн окшош факторлору таасир этет".

14. Уоллес А. Р. (1823 – 1913) Англиялык натуралист. Ч Дарвиндин идеясына дал келген „табыгый тандоо" теориясын негиздеген. Зоология, ботаника, антропология боюнча изилдөөлөрдү жүргүзгөн. „ Дарвинизм " терминин биринчи колдонгон.

15. Гуго Мари де Фриз (1848 – 1935) Голландиялык ботаник, генетик, өсүмдүк клеткасынын тиричилигинде осмос басымынын ролун үйрөнгөн Г Менделдин законун кайрадан (К. Корренс, Э Чермак менен байланышсыз) 1900 жылы ачкан. Мутациялык теорияны түзгөн. Эволюциялык процессти эксперименталдык үйрөнүүнү биринчи ишке ашырган.

16. Уильям Бетсон (1861 – 1926) Англиялык биолог, генетик. Тукум куучулуктун генетикалык негиздерин үйрөнгөн Гаметалардын тазалыгы жөнүндө окуунун талапкери болгон.

17. Иогансен В. Л. (1857 – 1927) Даниялык генетик. Таза линиялар жөнүндө окууну түзгөн. Табыгый тандоо процессинде тукум куучулуктун ролун аныктаган. Генетиканын тарыхы менен иштеген.

18. Северцов А. Н. (1866 – 1936) Советтик окумуштуу. Биологиялык прогресстин негизги багыттарын: ароморфоз,идиоадаптация жана жалпы регенерацияны түзгөн.

19. Вернадский В. И (1863 – 1945) Советтик биогеохимик. Геохимиялык процесстердеги жандуу жандык - особдордун (жаратылыштын) ролу жөнүндөгү теорияны түзгөн. Биосфера жөнүндөгү окуунун жана биогеохимиянын негиз салуучусу.

20. Ивановский Д. И. (1863 – 1920). Тамеки мозаикасы вирусун жазган. Орус окумуштуусу.

21. Морган Т. Г. (1866 – 1945) Америкалык биолог, генетик. Тукум куучулуктун хромосомдук теориясын түзгөн. Тукум куучулукту материалдык алып жүрүүчүлөрү жөнүндө түшүнүктү негиздеген жаныбарлардын жынысын аныктоону үйрөнгөн.

22. Новашин С. Г. (1875 – 1930) Өсүмдүктөрдүн элебриологиясы жана цитологиясы боюнча иштеп, жабык уруктуу өсүмдүктөрдөгү кош уруктанууну ачкан.

23. Вавилов Н. И. (1887 – 1943) Советтик ботаник,генетик, селекционер. Маданий өсүмдүктөрдүн келип чыгуу борборун түзгөн 300.000 коллекция жыйнаган. Беш континенттин 40 мамлекетине жолу экспедиция уюштурган. 350 илимий эмгек чыгарган.

24. Четвериков С. С. (1880 – 1989) Советтик генетик. Популяциялык генетиканын негизги жоболорун түзгөн. Жаратылыштын популяциядагы өзгөргүчтүктү изилдеген.

25. Шмальгаузен И. И. (1884 – 1963) Советтик зоолог, морфолок. Жаныбарлардын эмбриологиялык өрчүү закон ченемдүүлүгүн, жекече өрчүүнүн факторлорун жана алардын эволюциядагы ролун үйрөнгөн.

26. Меллер Г. Дхе (1890 – 1967) Америкалык генетик. Эксперимент жүзүндө дрозофила менен иондоштуруучу нурлануунун таасиринде леутеоцияны жасалма жол менен алган. Тукум куучулуктун хромосомдук теориясын иштеп чыгууга катышкан.

27. Энгельгардт В. А. (1894 – 1994) Советтик биохимик. Клеткалык алмашуу процессинде фосфордук кошулмалардын айлануу закон ченемдүүлүгүн үйрөнгөн.

28. Опарик А. И. (1894 – 1980) Советтик биохимик. Жер бетинде тиричиликтин келип чыгышынын табигый илимий теориясын түздү. Органикалык заттардын абиогендик жол менен келип чыгуу гипотезасын айтты. Эволюциялык биохимиянын негиз салуучусу.

29. Карпаченко Г. Д. (1898 – 1942) Белгилүү цитогенетик. Межродовой гибридизациянын проблемалары негизинде иштеген.

30. Полинг К. Л. (1901) Америкалык биофизик, биохимик. Белоктун түзүлүшүн үйрөнүп, экинчилик структуралык түзүлүшү теориясын түздү жана α- спиралды ачты.

31. Андре мишель Львов (1902) Француз микробиологу. Биохимик. Бактериялардагы регулятордук механизмди түшүндүргөн.

32. Астауров Б. Л. (1904 – 1974) Советтик биолог. Тыт жибек көпөлөгү менен иштеген.

33. Жак Люсвен Моно (1910 – 1976) Француз биохимиги, микробиолог. Белоктун биосинтез механизмин иштеп чыккан. Бактериялардын өсүү жана өрчүү теориясын, ушул өсүүнү башкаруу мүмкүнчүлүгүн далилдеген.

34. Марис Хью Уилкинс (1916) Англиялык биофизик. ДНКанын түзүлүшүн изилдеп Дж. Уотсон жана Ф. Крик менен (1953 ж) „ ДНКанын кош спирал " деген гипотезаны далилдеген.

35. Френсис Крик (1916) Англиялык физик, молекулярдык биолог. Нуклеин кислотасынын түзүлүшүн изилдеп Т-4 фагга коюлган тажрыйбада генетикалык коддун негизги принциптерин түзгөн.

36. Джеймс Уотсон (1928) Америкалык окумуштуу молекулярдык биолог. Бактериялдык рибосоманы изилдеп, белоктун биосинтезиндеги ДНКанын ролун ачкан Ф. Крик менен ДНКанын кош спиралдык моделин сунуш кылган.

37. Артур Корнберг (1918) Америкалык биохимик. Ферментативдик реакциялардын механизмин үйрөнгөн. Белоктун биосинтезин үйрөнүүгө көп салым кошкон. Клетканын бөлүнүшүндөгү ДНКанын жаңы молекуласын репродукциялоону ишке ашыруучу фермент ДНКа полимеразаны ачкан. Биринчи жолу (1987) ДНКанын молекуласын синтездеген.

38. Франсуа Жакоб (1920) Француз микробиологу. Бактериалдык клеткада (А. М. Львов, Ф. Моно менен бирге) белоктун биосинтезинин схемасын сунуш кылган. Генетикалык информациянын и-РНКа аркылуу

берилиши жөнүндө жана бактерияларда белоктун биосинтезинин генетикалык регуляция механизми жөнүндө гипотезанын автору. Гендердин активдүүлүгүн эң сонун схемасын сунуш кылган.

39. Говард Темин, (1934) жана Дэвид Балтимор (1938) Америкалык вирусологдор РНКанын молекуласында ДНКаны синтездөө жөндөмдүүлүгүн ачкан башкача айтканда транскрипцияга карама-каршы процессти жүргүзгөн. Экөө бири-бирине байланышсыз ачкан.

40. Саркулов Алым Таштанович (1951) ОшМунун мыкты методисти, Жогорку категориядагы мугалим, доцент. Биология жана химиядан 120 басма табак 1900 беттен турган 11 китеп жана усулдук колдонмолордун автору. ОшМУдагы 2003ж «Окутуунун жаңы технологиялары» боюнча кароо-сынакта III орунду алды, 2006-жылдагы «Окуу илимий эмгектердин» жана 2007-жылдагы «Мыкты методист» конкурстарынын жеңүүчүсү. (2036)

КОЛДОНУЛГАН АДАБИЯТТАР

А. Биология в школе. Журнал.

1. П.Р.Тарасов. «Биогенетический закон и теория эмбриогенеза. № 6. 1971. 7-16 с.
2. Комиссаров Б.Д. Популяционно-видовая форма жизни и ознакомление с ней учащихся IX-класса. №4. 1972. 34-40 с.
3. Блиновская Ю.В. Об основных направлениях эволюций. №1. 1973.32-36 с.
4. Новоженов Ю,И. Вид и их критерий. №6. 1990. 5-8 с.
5. Браун А.Д. Гулычев Л.Г. Лизосомы и их роль и значение в жизнедеятельности клетки и организма в целом. №3. 1972. 5-12 с.
6. Устинов Е.И. Беляева Л.Т. Жабык уруктуулардын уруктанышы. №6. 1973. 5-11 с.
7. Эйдельман З.М. «Развитие учение о фотосинтезе. №2. 1969. 11-18 с.
8. Микро и макроэволюция. №4. 1998.
9. Экосистеманын татаалданышы жана эволюциялык процесстердин тездеши. №4. 1998. 39 с.
10. Азыркы биосфералык катастрофанын масштабы. №4. 1998. 39-46 с.
11. Эволюция фотохимического процесса. №2. 1972. 3-13 с.
12. Семенов Ю.И. Происхождение Homo sapiens. Анализ проблемы с позиций антропосоциогенеза. №1. 1973. 5-15 с; №2. 1973. 5-19 с.
13. Красновидова. Методика преподование темы «Происхождение человека». №2. 1977. 65-68 с.
14. Опарин А.И. «Возникновение жизни на Земле». №5. 1977. 15-22 с.
15. Митющин В.М. Жерде тиричиликтин пайда болушу жөнүндө суроого карата. №5. 1978. 26-33 с.
16. Юровская В.Э. «Приматтар отрядындагы адамдын орду жөнүндө. №3. 1979. 7-10 с.
17. Вайткевич Г.В. Развитие жизни на земле. №5. 1988. 5-13 с.
18. Вронский В.А. Жизнь в океане. №5. 1988. 13-18 с.
19. Вронский В.А.Живое вещество планеты. Биомасса суши. №5. 1989. 9-10 с.
20. Розанов С.И., Расуков Р.Ю, Основы системной экологий в помощь учителю. №4. 1998.
21. Фотохимиялык процесстин эволюциясы. №2. 1972. 3-13 б.
22. Вайткевич Г.В. Жер бетинде тиричиликтин өрчүшү. Ростов Г.У. №5. 1988.
23. Смелова В.Г. №5. 2005. 26-30 с.
24. И.П.Павлов – первый Российский ученый лауреат Нобелевской премий. №4. 1995. 6-18 с.
25. Учителю экологий журнал в журнале. №7. 2005. 2-9 с и 32-33 с. Прекратится ли рост человечества? Ю.В.Шишков. д.э.н. Москва.
26. Биология в школе. №1. 1974. 46 с., №3. 1979. 42 с., №6 1971. 7 с., №4. 2005. 28-35 с., №8. 2005. 3-5 с., №2. 2005. 18-24 с., 42 с. Особенности современного урока биологий. №8. 2005. 22-26 с.

Б. Биология. Изд.дом. 1-е сентября.

1. Макаров А.А. Профессия биоинформатик. №1. 2005. 22-23 с.
2. Пашутин С.Б. Этнические болезни и этнические лекарства. № 6. 2005. 38-43 с.
3. Петунин О.В. Уроки биологий в классах естественно-научного профиля. № 11. 2005, 21-28 с; №12, 2005, 21-28 с; №13, 2005, 21-28; №14. 2005, 21-28 с; № 15. 2005, 21-28 с; №16. 2005, 21-28 с; №17. 2005, 32-35 с; №21. 2005, 30-37 с;
4. Урок конференция по бионике. №15. 2004, 5-9 с.
5. Витамины. №12. 2004, 6-8 с, №10. 2004, 7-9 с.
6. Домшлак М.Г. Генетический мониторинг. №47. 2004, 20-21 с.
7. Биология жана химиянын интеграцияланган сабагы. №33. 2004, 8-12 б.
8. Легнер Г.М. Педагогическая теория современному учителю (курс). №1, №7, №33, №35, №37, №39, №41, №43, №45, №47, 2004.
9. Боровицкий Е.Э. Планетарная ксенофобия. №5. 2006. 2-7 с.
10. Новая направления клеточной биологий. №6. 2006, 14-15 с.
11. Петунин О.В. Селекция и биотехнология. №8. 2006, 23-29 с.
12. Квасцова М.Д. Зрение и наследственность. №1. 2005.
13. Петунин О.В.Селекция и биотехнология. Сш. №32, г. Прокопьевск. Кемеровск обл. №8. 2006, 23-29 с., 16-30 апрель.

В.Илимий китептер.

1. Биология. Энциклопедиялык сездук. Б. 2004, (А.Саркулов авторлош).
2. Биология боюнча билим Берүүнүн мамлекеттик стандарты. Б. 1996.
3. Биология. VI-XI класстар. Мамлекеттик программа. Бишкек. 2000.
4. Биология. (прогр.дисп.пред-в подготовка по спец 011600. Биология М. 2000. 515-524 с. авт.сост.А.И.Никишов.
5. Беляев Д.К. Общая биология. 3-е изд. М.Пр. 1993.
6. Бернал Дж. Науки в историй общества. М. 1956. 483 с, 30-40 с.
7. Богданова Т.А. Биология. Задания и упражнения. (пособие для поступающие ВУЗы) М.ВШ. 1991.
8. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М. Наука 1987.
9. Вернадский В.И. Проблемы биогеохимий. М.Наука 1980.
10. Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора. Кн. Для учителей. М. Просвещение 1986.
11. Джон Кендрью. Нить жизни. М.Мир 1968.
12. Иманалиев К. Проблемалуу окутуу. Фрунзе 1986.
13. Комиссаров Б.Д. Методические проблемы школьного биологического образование. М. Просвещение 1991.
14. Козлова Т.А., Кучменко В.С. Биология в таблицах. 6-11 кл. М. Дрофа 1998.
15. Каменский А.А., Соколова Н.А., Титов С.А. Биология. Ответы на вопросы теория и примеры решения задач. М. 2000.
16. Кулназаров Б.К. Жалпы экология. Б. 1999.
17. Кейлоу П. Принципы эволюций. (пер. с анг.) М.Мир, 1986.
18. Кемп П., Армс К. Введение биологию. Изд. Мир, 1988, (пер. с анг.).
19. Кут билим. №32. 5.IV.2005, 3 бет, К.Бакиев «Жить в ущерб будущему глупо и позорно». №6. 17.02.06. 6 с.
20. Кут билим. №7. 25.02.2006, 9 б, №16. 5.05.2006, №5. 28.04.06. 6-7 б.

21. Кыргыз туусу. №34. 9-11 ма1. 2006, 18 б.
22. Захаров В.Б., Мамонтов С.Г., Сонин Н.И. Общая биология. 10-11 кл. М.Дрофа. 2000.
23. Мамонтов С.Г. Биология. 3-е изд. Стереотипное. М.Дрофа 2000.
24. Мамбетакунов У.Э. Совершенствование методики изучения физических законов в средней школе. Автореферат. Б.2001.
25. Матюшкин А.М. Проблемные ситуаций в мышлений и обучений. М.1972.
26. Медников Б.М. Биология формы и уровни жизни. М.Пр. 1994.
27. Неструх М.Ф. Пожарицкая Н.М. От высших животных к человеку. М.Изд. «Знание» 1968.
28. Общая биология. Словарь терминов и понятий. М. 2002.
29. Полянский Ю.И. К вопросу о синтезирующей роли учебника общей биологий. Проблемы школьного учебника. Вып. 9. М.Пр.1981, 13-23 с.
30. Полянский Ю.И. Жалпы биология. 16 басылышы. Фрунзе, Мектеп 1991.
31. Полинг П. ДНК гонка которой не было. Химия и жизнь. 1971, 24-27 с.
32. Пчелов Е.В. Романовы история династий. М. Олма-пресс. 2003.
33. Рувинский А.О. Общая биология. М.,Пр. 1993.
34. Рефераты лучшие по биологий. Сост. Л.П.Черникова. Ростов на Дону, Феникс, 2002.
35. Токтаралиев Б.А. Кенжебаев А. Курт-кумурскаларды аныктагыч. 184 б Ош 2007.
36. Токторалиев Б.А. Кенжебаев А. Несокомые – клсилофаги хвойных лесов Центральной Азии 184 с Бишкек изд. «Илим» 2004 г.
37. Токторалиев Б.А. Кенжебаев А. Экология боюнча практикум Ош 2007.
39. Токторалиев Б.А. и др. Геохимия окружающей среды 57 с Ош 1999.
39. Солбриг О., Солбриг Д. Популяционная биология и эволюция. М. Мир, 1982.
40. Сластенин В.А., Исаев И.Ф., Шпанов Е.Н. Общая педагогика. Ч. I, М. 2003.
41. Сало В.М. Так был открыт первый витамин. Х. вш, №10, 2004, 61-67 с.
42. Саркулов А.Т. Биологияны кандай билесиң? Тест-суроолор. Ош, 1998.
43. Саркулов А.Т. Биологияны окутуунун жалпы усулу. Ош, 2006.
44. Саркулов А.Т. Биологияны окутуунун жеке усулу. Ош, 2006.
45. Саркулов А.Т. Генетика, генетикадан маселелер чыгаруу. Ош, 2001.
46. Саркулов А.Т. Биологиядан тест-суроолор. Ош, 1995.
47. Саркулов А.Т. Генетика, генетикадан маселелер чыгарууну үйрөн. Ош, 2000.
48. Самин Д.К. Сто великих научных открытий. М. Вече, 2002.
49. Франк-Каменецский М.Д. Самая главная молекула. М.Наука, 1983.
50. Харт Майкл Х. Сто великих людей. М.Вече, 2001.
51. Химия в школе. №10. 2004, 26 с.
52. Чолаков В. Ученые и открытия. М.Мир, 1987.
53. Чепиков М.Г. Современная революция в биологий. Филосовский анализ. М. 1976.
54. Энгельгарт. Факты и идеи в творчестве. Химия и жизнь. №12. 18-21 с.

МАЗМУНУ

Окурмандын катынан үзүндү	3
Бардык окурмандарга	4
§ 1. Жалпы биологияга киришүү	6
I БӨЛҮМ. Тирүү организмдердин классификациясы жана алардын көп түрдүүлүгү.	12
§ 2. Алгачкы систематиктер. К.Линней ж.б. Бинардык номенклатура. Тирүү организмдердин дүйнөлөрүнө жалпы мүнөздөмө.	12
II БӨЛҮМ. Клетканын түзүлүшү жана анын аткарган кызматы.	18
§ 3. Чоңойтуп көрсөтүүчү куралдарды жасоонун жана клетканы изилдөөнүн тарыхы. Клетка жөнүндөгү теория. Прокариоттук жана эукариоттук клеткаларга мүнөздөмө.	18
§ 4. Клетканын химиялык курамы. Элементтик курамы. Органикалык эмес заттары. Клетканын органикалык кошулмалары.	21
§ 5. Белоктор жана ферментер.	26
§ 6. Нуклеин кислоталары жана АТФ.	29
§ 7. Клетканын структуралык түзүлүшү.	37
§ 8. Цитоплазма жана мембранасыз органеллалар.	40
§ 9. Бир мембраналуу органеллалар.	42
§ 10. Эки мембраналуу органеллалар. Атайын органеллалар жана бүртүкчөлөр.	44
§ 11. Клетканын ядросу жана анын кызматы.	47
§ 12. Хромосомдор жана аллелдер.	48
§ 13. Белоктун молекуласынын биологиялык жол менен синтезделиши.	50
III БӨЛҮМ. Клеткадагы зат алмашуу жана кубаттын пайда болушу.	55
§ 14. Өсүмдүк клеткасындагы зат алмашуу жана энергиянын айланышы. (Фотосинтез).	55
§ 15. Клеткадагы зат алмашуу жана энергиянын айланышы.	58
IV БӨЛҮМ. Клетканын көбөйүшү.	62
§ 16. Клетканын тиричилик жолу жана клеткалык мерчем.	62
§ 17. Клетканын бөлүнүшү. Митоз	64
§ 18. Клетканын бөлүнүшү. Мейоз.	66
V БӨЛҮМ. Организмдердин көбөйүшү жана өрчүшү.	69
§ 19. Организмдердин көбөйүшү жана жыныс клеткаларынын пайда болушу.	69
§ 20. Уруктануу.	72
§ 21. Эмбрионалдык өрчүү.	73
§ 22. Постэмбрионалдык өрчүү.	76
VI БӨЛҮМ. Генетика жана селекция.	78
§ 23. Генетика илими, проблемалары, символикасы, тарыхы. Гендер, хромосомдор, аллелдер.	78
§ 24. Моногибриддик аргындаштыруу. Биринчи муундун бирдейлүүлүк эрежеси. (Г.Менделдин 1-2-закону.	83
§ 25. Гаметалардын тазалыгы жөнүндөгү гипотеза.	87
§ 26. Дигибриддик аргындаштыруу. Г.Менделдин үчүнчү закону.	89
§ 27. Тукум куучулуктун чиркелишкен кубулушу.	92

§ 28. Жыныс генетикасы. 96
§ 29. Адамдын генетикасы. Адамдын тукум куучулугун изилдөө усулдары. Генетика жана медицина. 102
§ 30. Аллелдик эмес гендердин өз-ара таасир этишүүсү. 110
§ 31. Өзгөрүүчүктүн закон ченемдүүлүктөрү. Модификациялык жана тукум куучу өзгөрүүчүк. 115
§ 32. Мутациялык өзгөрүүчүк. 119
§ 33. Генетика жана эволюциялык теория. 121
§ 34. Селекция илими. 124
§ 35.Маданий өсүмдүктөрдүн келип чыгуу борборлору. 128
§ 36. Өсүмдүктөрдүн селекциясы. 129
§ 37. Жаныбарлардын селекциясы. 134
VII БӨЛҮМ. Эволюциялык окуу. 137
I. Эволюциялык түшүнүктөрдүн өрчүшү жана эволюциянын далилдери. 137
§ 38. К.Линней жана Ж.Б.Ламарк. Биринчи эволюциялык окуу. Дарвинизмдин пайда болуу себептери. 137
§ 39. Дарвинизмдин пайда болушу жана өрчүшү. 139
§ 40. Эволюциянын далилдери. 144
§ 41. Түр. Түрдүн критерийлери. Популяция. 148
§ 42. Эволюциялык процесстин механизми. Өзгөрүүчүктүн жана тукум куучулуктун ролу. 151
§ 43. Табигый тандоо эволюциянын кыймылдаткыч күчү. 153
§ 44. Популяциядагы табигый тандоонун формалары. 155
§ 45. Обочолонуу жана гендердин дрейфи. Эволюциянын башка факторлору. 157
§ 46. Ыңгайлануу эволюциянын факторлорунун таасиринин натыйжасы. 159
§ 47. Түр пайда болуу. 160
§ 48. Эволюциянын башкы багыттары. 162
§ 49. Өсүмдүктөр жана жаныбарлардын системасында эволюциянын чагылдырылышы. 165
VIII БӨЛҮМ. Тиричиликтин келип чыгышы жана өрчүшү. 167
§ 50. Жер бетинде тиричиликтин келип чыгышы жана өрчүшү. 167
§ 51. Жер бетинде тиричиликтин өрчүшү. Архей жана протерозой эралары. 172
§ 52. Палеозой эрасындагы тиричиликтин өрчүшү. 174
§ 53. Мезозой эрасындагы тиричиликтин өрчүшү. 177
§ 54. Кайнозой эрасындагы тиричиликтин өрчүшү. 179
IX БӨЛҮМ. **Адамдын келип чыгышы.** 183
§ 55. Адамдын жаныбарлардан келип чыккандыгынын далилдери. 183
§ 56. Адамдын тарыхый эволюциясы. 190
§ 57. Азыркы типтеги адамдын пайда болушу. 197
§ 58. Антропогенездин кыймылдаткыч күчтөрү. 201
X БӨЛҮМ. Экологиянын негиздери. 206
§ 59. Экология илими, максаты жана милдети. Экологиялык факторлор. 206
§ 60. Жашоо шарттар жана чөйрөнүн абиотикалык факторлору. 209

§ 61. Организмдердин табияттагы мезгилдүү өзгөрүүлөргө ыңгайланышы. Фотопериодизм. 214
§ 62. Чөйрөнүн биотикалык факторлору. 217
§ 63. Антропогендик шарттар. 219
§ 64. Түр жана популяцияга экологиялык мүнөздөмө. 221
§ 65. Тирүү организмдердин топтомунун биоценоздук калыптануу тарыхы. 225
§ 66. Экологиялык системалар. 226
XI БӨЛҮМ. Биосфера жөнүндө окуу жана ноосфера. 231
§ 67. Биосфера жана биомассанын касиеттери. 231
§ 68. Биосферада заттардын жана энергиянын айланышы. 234
Биологиялык билим берүүнүн актуалдуу проблемалары 238
Биологиянын өнүгүшүндөгү негизги вехалар. 246
Окумуштуулар жөнүндө кыскача маалымат. 249
Колдонулган адабияттар. 253

ЭСКЕРТМЕЛЕР ҮЧҮН

А.Саркулов

ЖАЛПЫ БИОЛОГИЯ

10-11-класс

Редактор: Ж.Абдиллаева
Тех.редактор: М.Маматалиев
Корректор: М.Машиева

Терүүгө 11.02.08-жылы берилди.
Басууга 8.08.08-жылы кол коюлду.
Кагаздын форматы 60x84 1/16.
Көлөмү 16 басма табак.
Тираж 1000. Буюртма № 1100.
АО «Ошоблтипографиясында» офсеттик ыкма менен басылды.
Ош шаары, Курманжан датка көчөсү-209