

1

Коланов О.

Абдыганыев Н.

Жеенбаев Ж.

# БИОЛОГИЯ

Жогорку окуу жайларына кирүүчүлөр жана даярдоо  
белүмдөрүнүн угуучулары үчүн



БОТАНИКА



ЗООЛОГИЯ



КИШИ

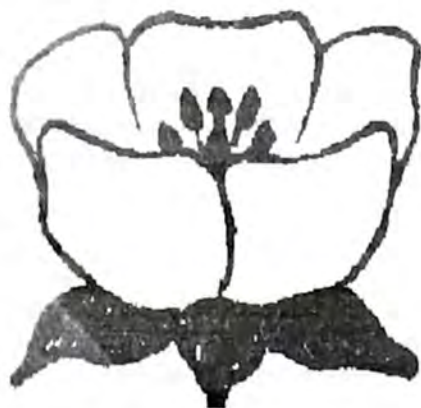


Кыргыз Республикасынын билим, илим жана  
маданият министрлиги

Коланов О. Абдыганыев Н. Жеенбаев Ж.

# БОТАНИКА

Жогорку окуу жайларына кирүүчүлөр жана  
даярдоо бөлүмдөрүнүн угуучулары үчүн.



Бишкек 1997 - жыл.

## РЕЦЕНЗЕНТТЕР:

биология илимдеринин доктору **Б. Каримова** (ОшМУ); биология илимдеринин кандидаты, ботаника жана биологияны окутуунун усулу кафедрасынын башчысы, доцент **А. Тажибаев** (ОшМУ); биология илимдеринин кандидаты, зоология жана жалпы экология кафедрасынын башчысы, доцент **Б. Кулназаров** (ОшМУ).

Басмага Ош мамлекеттик университетинин Редакциялык Кеңеши сунуш кылган.

**О. Коланов, Н. Абдыганиев, Ж. Жээнбаев.**

Биология: жогорку окуу жайларына кирүүчүлөр жана даярдоо бөлүмдөрүнүн угуучулары үчүн.

Бул окуу китеп жогорку окуу жайларга кирүүчүлөрдүн программасына ылайык жазылды. Окуу китепти жазууда жергиликтүү материалдар, ушул багыттагы орус тилиндеги жана которулма адабияттар кеңири пайдаланылды. Сүрөттөр, жадывалдар жана схемалар окуу китебинин мазмунун конкреттештирет жана толуктайт, ошондой эле материалды өздөштүрүүнү жеңилдетет.

Окуу китеби жогорку окуу жайларына кирүүчүлөргө жана жогорку окуу жайларынын даярдоо бөлүмдөрүнүн угуучуларына арналган, ошондой эле орто мектептердин биология мугалимдери жана жогорку окуу жайларынын кенже курстарынын студенттери үчүн көмөкчү колдонмо катары пайдаланылышы мүмкүн.



---

## БАШ СӨЗ.

"Шамалы жууп турган Жер өзүнүн түбөлүктүү айланма жолунда сызып барат... Жер сызып барат... Ченемсиз кыйырсыз Ааламда ал кичинекей бир тоголок кум. Андай тоголок кумдар дүйнөдө сансыз көп. Бирок ошо Жер планетасында гана адамдар болгон экен, бар экен. Колунан келишинче, акылы жетишинче жашап жаткан экен... Күн системасынын аймагында аларга окшош эч ким, эч тема жок экенине, дегн эле эч кандай тиричилик жок экенине көзү жетип, капа болушат. Жер болсо өз калыбында сызып кетип баратат".

*Ч. Айтматов. "Кылым карытаар бир күн".*

Коомдун өнүгүшү, ага байланыштуу экономикалык жана социалдык маселелерди чечүү, баарынан мурда илимдин азыркы учурдагы жетишкендиктери менен куралданган, аны күндөлүк практикада билгичтик менен пайдаланууга жөндөмдүү болгон, жогорку квалификациядагы кадрларды жетишээрлик санда жана сапатта даярдоону талап кылат. Ал жогорку окуу жайларында ишке ашат. Жогорку окуу жайларынын эң негизги маселелеринин бири—илимдердин негизин түшүнгөн, жөндөмдүү жаштарды тандап алуу. Бул ишке жогорку окуу жайларына кирүүчүлөрдүн (абитуриенттердин) даярдыгынын деңгээли чечүүчү ролду ойноору талашсыз. Кыргыз жаштарынын билим алууга умтулуусу, учурдагы экономикалык жана социалдык кыйынчылыктарга карабастан, жогору бойдон калууда. Бул—сыймыктануу менен белгилөөчү өзгөчө-

лүк. Мына ушуга байланыштуу жогорку окуу жайларына кирүүчүлөрдүн бул багыттагы адабияттарга болгон талабы жогору экендиги табигый маселе. Бирок жогорку окуу жайына кирүүчүлөр үчүн, айрыкча биология боюнча, кыргыз тилиндеги адабияттардын жетишсиздиги же таптакыр жоктугу абитуриенттердин эң негизги проблемаларынын бири бойдон калууда.

Биология илимдери медицинанын, токой чарбасынын, айыл чарбасынын жана башка тармактардын жогорку квалификациялуу адистерин даярдоонун теориялык жана практикалык негизи болуп саналат. Биологиялык мыйзам ченемдүүлүктөрдү терең билүү, адам коому менен жаратылыштын, тирүү организмдердин өз ара жана алардын жансыз жаратылышы менен болгон байланыштарын түшүнүү жана аларды практикада билгичтик менен пайдалануу үчүн зарыл. Илимий техникалык прогресс жаратылыш ресурстарын коомдун ар тараптуу керектүүлүгүн канааттандыруу үчүн кеңири пайдаланууга мүмкүнчүлүк берди, бирок экстенсивдүү чарба жүргүзүүнүн кесепетинен акыркы мезгилде жаратылыштагы тең салмактуулук бузулуп, экологиялык проблемалардын пайда болушуна алып келди. Азыркы учурда ар бир прогрессивдүү ой жүгүрткөн инсан жаратылыш ресурстарын миңдеген жылдарда калыптанган экологиялык тең салмактуулукту бузбай турган чекте, ал тең салмактуулукту шарттоочу мыйзам ченемдүүлүктөрдү окуп үйрөнүү менен гана пайдалануу керектигин түшүнүп калышты. Экологиялык тең салмактуулукту сактоодо чечүүчү ролду жандуу жаратылыш ойноорун белгилеп коюу зарыл.

Биологиянын жетишкендиктери айыл чарбасындагы, медицинадагы жана тамак-аш өнөр жайындагы гана прогрессти аныктабастан, биотехнологиянын мүмкүнчүлүктөрү өнөр жайынын, энергетиканын ж. б. тармактардын дүркүрөп өнүгүшүн да шарттайт.

Мына ушуга байланыштуу медициналык-биологиялык, айыл чарбалык жана токой чарбалык адистиктер боюнча абитуриенттерге болгон талап жогору. Ошол эле учурда кыргыз тилиндеги адабияттар өтө эле аз экендиги, абитуриенттердин



басымдуу көпчүлүгү орто мектептер үчүн жазылган (орусчадан которулган) окуу китептери менен гана чектелээри баарыбызга маалым. Ал окуу китептер 6-11-класстардын жаш өзгөчөлүктөрүн эсепке алуу менен, негизинен жалпы түшүнүк берүү багытында, жазылгандыгы, ал жерде кубулуштардын себептик-натыйжалык байланыштарынын мыйзам ченемдүүлүктөрү толук ачылып берилбегендиги түшүнүктүү. Көпчүлүк келтирилген мисалдар Кыргызстандын жаратылышынын өзгөчөлүктөрүн чагылдырбайт. Мектептер үчүн жазылган окуу китептери чоң көлөмдүү болгондуктан маселенин негизги маңызын аңдап билүүнү жана түшүнүүнү татаалдатат.

Жогоруда белгиленген проблемалар ушул окуу китебин түзүгө түрткү берди. Бул окуу китепти түзүүдө жогорку окуу жайларына кирүүчүлөр үчүн жазылган орус тилиндеги адабияттарды, чет элдик котормолорду жана Ош мамлекеттик университетинин ботаника жана биологияны окутуунун усулу кафедрасынын көп жылдык тажрыйбаларын анализдеп, жергиликтүү материалдарды кеңири пайдаланууга аракеттендик. Окуу китепте материалдар мектептин окуу китептериндеги ырааттуулукту сактоо менен жайгаштырылды, бирок ар бир темага тереңирээк теориялык анализ берүүгө далалаттандык. Материалдарды берүүдө колдонулган адабияттардагы оригиналдык сүрөттөрдү жана жадывалдарды кеңири пайдаландык.

Окуу китеби жогорку окуу жайларына кирүү үчүн даярданып жүрүшкөн абитуренттерге жана жогорку окуу жайларынын алдындагы даярдоо бөлүмдөрүнүн угуучуларына арналган. Ошондой эле бул окуу китеби орто мектептердин биология мугалимдери жана жогорку окуу жайларынын кенже курстарынын студенттери үчүн жардамчы колдонмо катары ийгиликтүү кызмат кылышы мүмкүн.

Китепти басмага даярдоодо сүрөт-чиймелерди тартууда чоң жардам көрсөткөндүгү үчүн менин окуучуларым, азыркы учурда-коллегаларым, З. Исаевге жана А. Низамиевге чын жүрөктөн ыраазычылыгымды билдиремин.

## Киришүү

Ботаника (грекче-"ботане"-чөп)—өсүмдүктөр, алардын түзүлүшү, биологиясы, физиологиясы, экологиясы, таралышы, систематикасы жана эволюциясы жөнүндөгү илим. Бул белгиленген ар бир маселени өз алдынча ботаниканын тармактары болгон илимдер окуп үйрөнөт.

Өсүмдүктөрдүн жаратылыштагы, эл чарбасындагы жана адамдын тиричилигиндеги маанисин алардын жарык энергиясын пайдалануу менен органикалык эмес заттардан органикалык заттарды жаратуу (фотосинтез) жөндөмдүүлүгү аныктайт. Ошондой эле алар атмосфераны кычкылтек менен байытышат. Өсүмдүктөр топурактан суу менен бирге анда эриген минералдык заттарды сиңирип алышат. Анда кармалган элементтер органикалык заттардын тутумуна киришет, ал эми органикалык заттар өсүмдүктүн өзүнүн денесин түзүүгө сарпталат жана жаныбарлар менен адамдар үчүн азык болуп саналышат.

Өсүмдүктү адамдар тамактан башка өндүрүштүн ар түрдүү тармактары үчүн сырьё (чийки зат) катары пайдаланышат.

Өсүмдүктөрдү тиричилик формалары боюнча негизинен дарактар, бадалдар жана чөптөр деп үч чоң топко бириктиришет. Ал эми өмүрүнүн узактыгы боюнча бир жылдыктар, эки жылдыктар жана көп жылдыктар деп ажыратышат.

Өсүмдүктөр денесинен түзүлүшүнүн деңгээлине жараша төмөнкү жана жогорку түзүлүштөгүлөр деп бөлүнүшөт. Жогорку түзүлүштөгү өсүмдүктөрдүн денеси жалбыракка, сабакка жана тамырга ажыраган болот. Төмөнкү түзүлүштөгүлөрдүн денеси жалбыракка, сабакка жана тамырга ажыраган эмес, ал жөнөкөй талломдон турат.

Жер шарында өсүмдүктөр дүйнөсү өтө көп түрдүү жана алардын 500 000 ден ашыгырак түрү белгилүү.



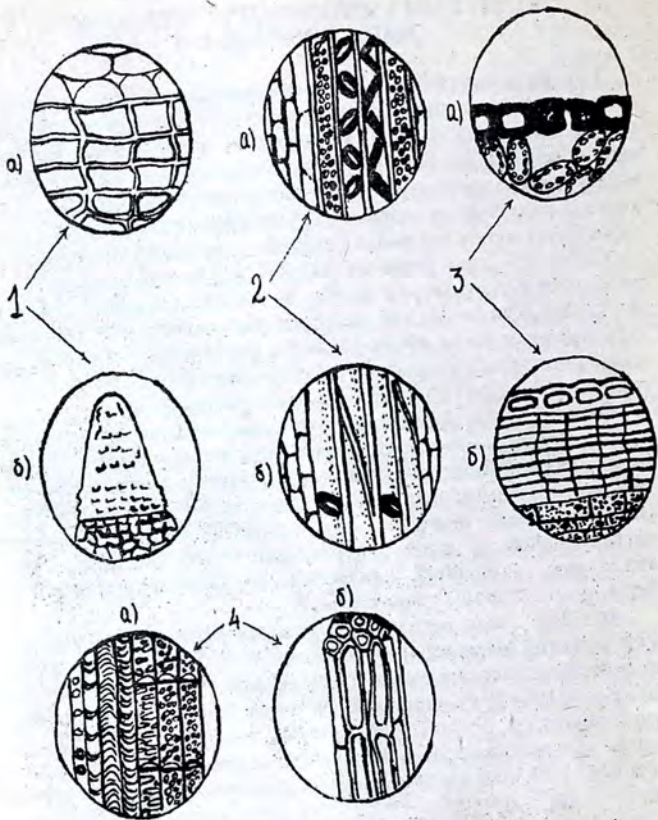
## ГҮЛДҮҮ ӨСҮМДҮКТӨРДҮН ТҮЗҮЛҮШҮ ЖАНА ТИРИЧИЛИГИ

Гүлдүү өсүмдүктүн органдарын жалпысынан вегетативдик (латынча "вегетативус" - өсүмдүктүк) жана генеративдик (латынча "генерация"-туулуу, жаралуу) деп ажыратышат. Вегетативдик органдарга тамыр, өркүн жана анын азыктануу жана өсүү үчүн кызмат кылуучу бөлүктөрү—жалбырак менен сабак кирет. Генеративдик органдарга көбөйүү органы болгон гүл, анын бөлүктөрү жана андан пайда болгон түзүлүштөр кирет.

Органдар бири биринен сырткы формалары менен гана эмес, ички түзүлүштөрү боюнча да айырмаланышат. Бардык өсүмдүктөрдүн (ошондой эле жаныбарлардын да) негизги структуралык жана физиологиялык бирдиги болуп клетка саналат (клетканын түзүлүшүнүн өзгөчөлүктөрү менен "Цитологиянын негиздери" бөлүгүнөн таанышсаңар болот).

Окшош түзүлүштөгү, бирдей функцияны аткаруучу клеткалардын тобун ткань деп атышат. Гүлдүү өсүмдүктөрдүн денеси негизинен төмөндөгүдөй ткандардан турат: пайда кылуучу, мындан башка ткандар пайда болот; ассимиляциялык-фотосинтез процессин ишке ашырат; өткөрүүчү, ал боюнча эриген заттары менен суу жана пластикалык заттар ташылат; ички ткандарды коргоочу ткандар; организмге бекемдик берүүчү механикалык ткандар (1-сүрөт).

Ар бир ткань негизинен клеткаларынын түзүлүшүндөгү өзгөчөлүктөр менен айырмаланышат. Мисалы, пайда кылуучу ткандардын клеткалары анчалык чоң эмес өлчөмдө болушуп, жука чел кабыктуу, чоң ядролуу жана белоктун биосинтези үчүн керектүү болгон рибонуклеин кислотасын (РНК) көп санда кармагандыгы менен айырмаланышат. Ассимиляциялык ткандын клеткалары жашыл пластидалар—хлоропласттарды кармашат. Өткөрүүчү ткандардын эки тиби бар: 1) туурасынан клеткалык керегелери ээриген клеткалардын бири-биринин үстүндө катар жайгашуусунан пайда болгон узун түтүктөр, аларда цитоплазма жок жана суу түтүктөрү сыяктуу тамырлардан жалбырактарга чейин сууну жана анда эриген заттарды өткөрүп турушат; 2) элек сыяктуу түтүкчөлөр,



1-сүрөт. Ткандар.

1. Пайда кылуучу ткандар: а-камбий, б-сабактын чоку меристемасы.  
 2. Өткөрүүчү ткандар: а-жыгач түтүктөрү, б-кабыктын элек сымак түтүктөрү; 3. Жабуучу ткандар: а-эпидерма, б-пробка, (пек).  
 4. Механикалык ткандар: а-жыгач буласы, б-кабык буласы.



булар узарган тирүү клеткалардан турушат. Алар аркылуу жалбырактардан тамырларга жана өсүмдүктүн башка органдарына карай органикалык заттар жылышат. Жабуу ткандарына бир катмар сырткы бети май сыяктуу заттардан турган жука жалтырак кутикула менен капталган тирүү клеткалардан турган кабыкча (эпидермис) жана клеткалардын көңдөйү аба менен толгон, клетка керегелери тутуму боюнча майларга жакын заттар менен каныккан көп катмарлуу өлүү ткань— пробка кирет. Механикалык ткандардын мүнөздүү өзгөчөлүгү—клеткаларынын керегелеринин өтө калыңдыгы. Механикалык ткандын көпчүлүк клеткалары узарган жана протоплазмасы жок болот. Бирок айрым механикалык ткандардын клеткаларынын узун-туурасы бирдей болот (өрүктүн, шабдаалынын ж.б. дын мөмө-сөөктөрүн түзгөн таш сыяктуу клеткалар). 1-жадывалда өсүмдүк ткандарынын негизги типтери көрсөтүлгөн.

Көпчүлүк өсүмдүктөрдө өткөрүүчү жана механикалык ткандардын комплекси көп кездешет. Алар өсүмдүктүн денеси боюнча узатасынан созулуп жатат да, үзгүлтүксүз бутактанган системаны пайда кылышат. Аларды өткөрүүчү боочолор деп аташат. Ар бир боочодо түтүкчөлөрдү жана жыгач булаларын кармоочу жыгачтын жана элек сыяктуу түтүктөрдөн, кабак булаларынан турган кабыктын бөлүктөрү бар.

Ошентип, гүлдүү өсүмдүктөр органдардан, органдар ткандардан, ал эми ткандар клеткалардан турат жана алар бир бүтүн организмде белгилүү деңгээлде өз ара байланышта кызмат кылышат.

## ТАМЫР.

**Тамыр** системалары. Тамыр-жогорку түзүлүштөгү өсүмдүктөрдүн негизги вегетативдик органдарынын бири. Анын негизги кызматтары төмөндөгүлөр: 1) сууну жана анда эриген заттарды айлана-чөйрөдөн соруп алуу жана аларды өсүмдүктүн жер үстүндөгү органдарына карай өткөзүп берүү; 2) өсүмдүктөрдү субстратка (топуракка, эпифиттерде-дарак, таш-кесектерге) бекем кармап туруу. Мындан башка айрым өсүмдүктөрдө тамыр кордук азыктык заттарды сактоочу жай

## Гүлдүү өсүмдүктөрдүн ткандары.

Ткандардын аталышы	Кызматтары	Мисалдар
<p>Пайда кылуучу</p> <p>Негизги: ассимиляциялык, кордук</p>	<p>Клеткалардын бөлүнүшү жана алардан бардык башка ткандарды пайда кылуу</p> <p>фотосинтез Азык заттардын корунун топтолушу</p>	<p>сабактардын жана тамырлардын өсүү чокулары, камбий</p> <p>жалбырак, сабактардын жашыл кабыктары, сабактын өзөгү, картөшкөнүн түймөгүнүн, тамыр мөмөлөрдүн, эндоспермдердин жумшак эттери.</p>
<p>Өткөрүүчү</p>	<p>Суунун жана анда эриген заттарды тамырлардан жалбыракты көздөй өткөрүү</p> <p>Органикалык заттарды жалбырактардан тамырды жана башка органдарды көздөй өткөрүү</p>	<p>Жыгачтын түтүкчөлөрү</p> <p>Кабыктын элек сыяктуу түтүктөрү</p>
<p>Жабуучу</p>	<p>Ички ткандарды кургап калуудан, микроорганизмдердин кирип кетүүсүнөн жана жабырлануудан сактоо</p>	<p>Кабыкча (эпидермис), пробка, (пөк).</p>
<p>Механикалык</p>	<p>Организмдерге бекемдик беришет.</p>	<p>Жыгач жана кабык булалары, таш сыяктуу клеткалар.</p>



(сабиз, кызылча, ж.б.) тамыр өсүндүлөрүн пайда кылуучу өсүмдүктөрдө (кожогат, сирень) вегетативдик көбөйүү органы катары кызмат аткарат.

Келип чыгышы жана жайгашуу өзгөчөлүгүнө жараша тамырларды **каптал** жана **кошумча** деп ажыратышат.

Алгач урук өнө баштаганда түйүлдүк тамырчасы пайда болот да, ал өнүгүүнүн натыйжасында **негизги тамыр**га айланат. Негизги тамырдан **каптал тамырлар** өсүп чыгышат. Сабактан, жалбырактан жана тамырдын эски бөлүктөрүнөн өсүп чыгуучу тамырларды **кошумча тамырлар** деп аташат. Өсүмдүктүн бардык тамырларынын жыйындысы тамыр системасын пайда кылат.

Жакшы өнүккөн негизги тамыры жана андан бутактанган каптал тамырлары бар тамыр системасын **өзөк тамыр** деп аташат. Түрү өзгөргөн тамырларга сабизди, кызылчаны атоого болот. Жалпысынан түр өзгөрүү **конус сыяктуу** (сабиз), **шалгам сыяктуу** (кызылча) жана **тамыр түймөк** (георгинде) түрүндө болушат. Жооноргон, айрым учурда сабактын негизи менен бирдикте, кордук азык заттарды топтоочу түрү өзгөргөн тамырларды **тамыр-мөмөлөр** деп аташат.

Жасалма же табигый шарттардын таасиринен негизги тамырдын уч бөлүгү өсүүсүн токтотсо, анда тамыр системасы каптал жана кошумча тамырлардан пайда болот жана аны чачы тамырлар дешет. Мында негизги тамыр начар өнүккөн же эрте өлүп калган болот.

Көпчүлүк өсүмдүктөрдүн тамыр системасы бир топ өлчөмгө чейин жетип, кээде өсүмдүктүн жер үстүнкү бөлүгүнөн бир нече эсеге чоң болот. Тамырлардын бутактануу багыты тике (топурактын калың катмарын карай) жана каптал (анчалык терең эмес топурактын кыртыш бөлүгүндө) болуп бөлүнөт. Тике тамырлар негизинен кургакчыл жерлердеги өсүмдүктөрдө кездешип, жер алды суулар менен өсүмдүктү камсыз кылуу кызматында болушат. Кыртыштын үстүнкү бетине жарыш жайгашкан тамырлар топурактын эң асылдуу бөлүгүндө таралганына байланыштуу өсүмдүктү азыктык элементтер менен камсыз кылышат. Кыртыш алдында кездешүүчү тамырлардан башка кыртыш үстүндө кездешүүчү тамырлар да бар. Аларды аба (мисалы, орхидея өсүмдүктөрүнүн) дарактардын



сабактарында өскөндүктөрүнө байланыштуу алардын тамырлары абада салбаңдап турат), басып жүрүүчү (тропиктеги мангр өсүмдүктөрү), жабышуучу (площ өсүмдүгүндө) деп ажыратышат. Айрым тропикалык саздарда өсүүчү өсүмдүктөрдүн дем алуучу тамырлары болот жана алар тамыр системасын аба менен камсыз кылат.

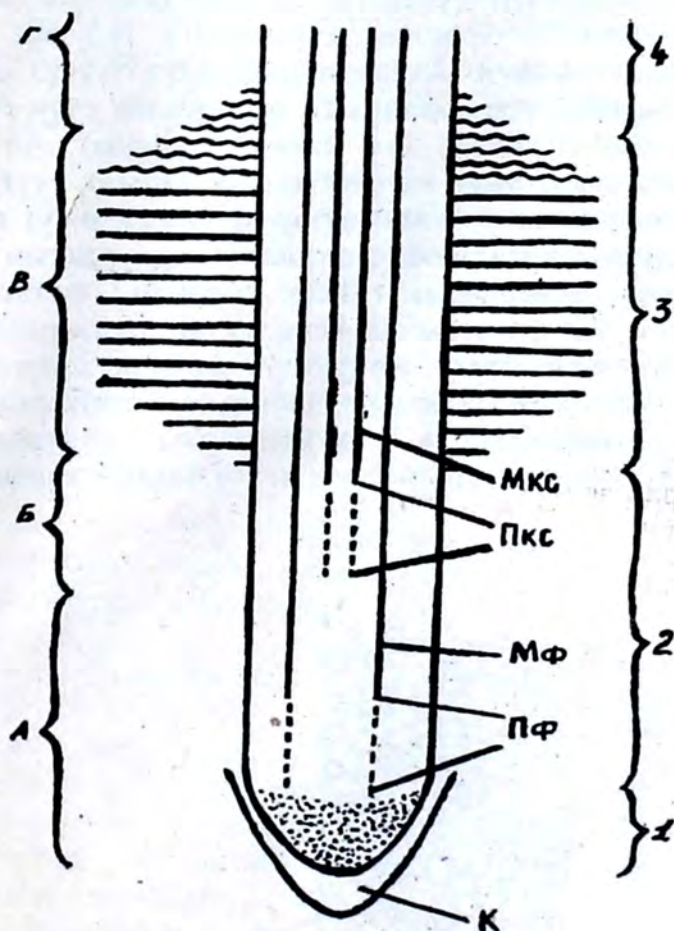
### Тамырдын түзүлүшү.

Тамыр морфологиялык жактан төрт зонага бөлүнөт (2-сүрөт). Ар кандай тамырдын үч бөлүгүндө өсүү чекити деп аталган бөлүгү жайгашып, ал бирдей өлчөмдөгү майда жука керегелүү клеткалардан турат жана өсүү чекитин тамыр калпакчасы коргоп турат. Өсүү чекитинин клеткаларынын бөлүнгөндөгүнө байланыштуу клеткалардын саны көбөйөт. Өсүү чекитинен (зонасынан) бир аз жогору жайгашкан бөлүктүн клеткалары узарууга жөндөмдүү жана ушул касиетке байланыш-туу тамыр кыртыштын тереңин көздөй өсөт. Бул зонаны өсүү же созулуу зонасы деп аташат. Андан жогору сырткы бети та-мыр түкчөлөр менен капталган тамырдын соруу зонасы жай-гашат, анткени бул түкчөлөрдүн жардамында сууну, анда эриген минералдык заттарды соруп алуу ишке ашат. Тамыр түкчөлөрү - бул тамырды жаап турган сырткы клеткалардын узарган өсүндүлөрү болуп саналат да, кээде алардын узундугу 10 ммге чейин жетет. Алар узакка жашабайт. Кээ бир өсүмдүк-төрдө бир суткадан ашык жашабайт, ал эми алманыкы 15-20, пахтаныкы -14-18 күн өмүр сүрөт. Тамыр түкчөлөрү заттардын даяр эритмелерин соруу менен гана чектелбестен, ошондой эле айрым заттардын эришине да көмөк көрсөтөт.

Соруу зонасы менен сабактын ортосундагы тамырдын бөлүгүн өткөрүү зонасы деп аташат. Анын жыгач түтүктөрү аркылуу суу жана анда эриген минералдык заттар тамырдан жалбырактарга, ал эми кабыктын элек сыяктуу түтүкчөлөрү аркылуу органикалык заттар жалбырактан тамырды карай өтүп турушат.

Эгерде бөлүнүү зонасында бардык клеткалар негизинен бирдей болсо, созулуу зонасында айрым ткандардын башталмалары пайда боло башташат, ал эми соруу зонасында ткан-

дар толук калыптанып бүткөн болушат. Бул ткандар соруу зонасынын туурасынан кесилишинен жакшы көрүнөт (3-сүрөт). Кабыкчанын алдында көп катмарлуу жука керегелүү клеткалардан турган кабык, ал эми борбордук бөлүгүндө нур сыяктуу типтеги өткөрүүчү боочо жайгашкан.



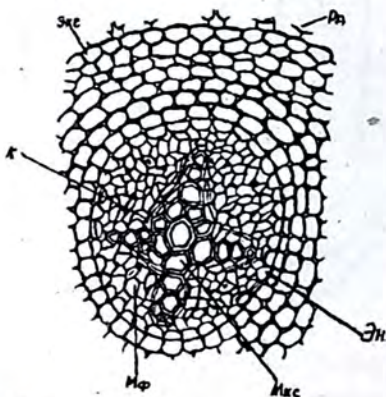
2-сүрөт. Тамырдын зоналары. 1-бөлүнүү зонасы, 2-созулуу (өсүү) зонасы, 3-соруу зонасы, 4-өткөрүү зонасы. А-өтө эле аз соруп алуу, Б-начар соруп алуу; В-тез соруп алуу; Г-начар соруп алуу. Мкс - метаксилема, Мф-метафлоэма, Пкс-протоксилема, ПФ-протофлоэма, к-калпакча.



## ТОПУРАК.

Өсүмдүктөргө зарыл болгон минералдык заттар.

Топурак - деп асылдуулук касиетине ээ болгон жердин эң сырткы кыртышы аталат. Асылдуулук деп топурактын өсүмдүктүн өсүшү үчүн түзүп берген бардык шарттарынын жыйындысын түшүнүшөт. Топурактын асылдуулугу табигый жана жасалма болушу мүмкүн. Адамдын ишмердүүлүгүсүз эле табигый шарттардагы топурактардын өсүмдүктөр үчүн түзгөн шарттарын табигый асылдуулук катары карашат. Ал эми, адамдын ишмердүүлүгүнүн натыйжасында (айдоо, сугаруу, жер семирткичтерди чачуу, химикаттарды пайдалануу) пайда болгон асылдуулук жасалма болуп саналат. Топурактын туту-муна кум, чопо, минералдык туздар, чиринди заттар, суу жана аба кирет. Топурактагы аба өсүмдүктөрдүн тамырларынын дем алышы үчүн зарыл. Көңдүйлүү, борпоң топурактарды аба менен жакшы камсыз болгон, ошондуктан топурактарды малалоо, культивациялоо ж. б. жумуштарды тамырды аба менен камсыз кылууну жакшыртуу максатында аткарышат.



3-сүрөт. Тамырдын туурасынан кесилиши. Рд-ризодерма, Экс-экзодерма, Мф-метафлözма, к-камбий, Мкс-метаксилема, Эн-эндодерма.



Өсүмдүктөр топурактан азык элементтерди кармаган минералдык туздардын эритмелерин сиңирип алышат. Минералдык элементтерди азыктанууга талап кылынуучу сандык катышына жараша макро-(көп санда керек кылынуучу) жана микроэлементтер (аз санда керек кылынат, бирок алар тирчилик үчүн өтө маанилүү болгон заттардын молекуласынын тутумуна киришет) деп ажыратышат. Азот, фосфор жана калий макроэлементтердин, ал эми темир, жез, цинк, молибден, бор, марганец ж.б. лар микроэлементтердин катарына киришет.

Тамырга сорулуп кирүүчү минералдык туздардын саны алардын топуракта кармалуучу санына, топурактын нымдуулугуна, температурага жана өсүмдүктүн түрүнө жараша болот. Мисалы, буурчактын тамыры бирдей шарттарда калийди натрийге караганда үч эсеге, ал эми буудай 20 эсе көп сиңирип алат.

Топурактагы минералдык туздардын жетишсиз санын толукташ максатында аларды минералдык жер семирткичтер түрүндө беришет. Жогоруда белгилегендей өсүмдүктөр үчүн негизги азык элементтери болуп азот, фосфор жана калий болгондуктан, аталган элементтердин бардыгын кармаган жер семирткичтерди **толук**, ал эми бул элементтердин бирөөнү эле кармабаса **толук эмес** жер семирткичтер деп аталат.

Топуракты асылдандыруу максатында тирүү организмдерден алынуучу органикалык жер семирткичтерди да кеңири пайдаланышат. Аларга кыкты, канаттуулардын кыгын, чым көңдү ж.б. кошууга болот. Органикалык жер семирткичтердин артыкчылыгы алардын толук баалуулугунда жана ошондой эле экологиялык жактан тазалыгында турат.

Эгерде өсүмдүктөргө топурактан алынуучу азыктык элементтерди топурактын чөйрөсүз эле камсыз кылуучу шарттар менен ишке ашырса, өсүмдүктөр нормалдуу өсүп өнүшүп, эң жакшы түшүм берүүгө жөндөмдүү болушат. Мындай ыкмаларга гидропониканы, аэропониканы кошууга болот. Бардык азык элементтерди жетиштүү санда кармаган туздардын суудагы эритмелеринде өсүмдүктөрдү өстүрүүнү гидропоника деп аташат. Аэропоникада өсүмдүктөрдүн тамырлары аба чөйрөсүндө болот жана аны мезгил-мезгили менен азыктык эритмелердин майда тамчылары менен чачыратып турушат.



## ӨРКҮН

**Өркүндүн түзүлүшү жана кызматы.** Өркүн - өсүмдүктүн негизги органы. Алар вегетативдик жана генеративдик болушат. Генеративдик органдарга көбөйүүгө адистешкен органдар (гүлдөр) киришет.

Вегетативдик өркүн - бул жалбырак жана бүчүлөрү менен бирге сабак. Ар бир өркүн бүчүлөрдөн пайда болот, демек, бүчүр - бул башталма түрүндөгү сабагы, чоку бөлүгүндө өсүү конусу бар башталма түрүндөгү өркүн. Башталма түрдөгү сабакчада кезектешип ар түрдүү жаштагы башталма жалбырактар жайгашкан.

Бүчүрлөрдү чоку жана каптал деп ажыратышат, ал эми каптал бүчүрлөрдү жалбырак колтугуна жайгашкан жана кошумча бүчүрлөр деп бөлүшөт. **Колтук** бүчүрлөрдөн каптал өркүндөр пайда болушат жана бутактануу ишке ашат.

Эгерде дарактарда колтук бүчүрлөр жазда өнүп-өсүп чыкпастан бүчүр абалында калса анда аларды **уйкудагы бүчүрлөр** деп аташат. Алар тирүү абалында бир нече жылдарга чейин өспөй сакталышат. Уйкудагы бүчүрлөр качан гана сабактын бөлүктөрү жапа чеккенде (сууктан, кесүүдөн, бутоодон) өсүшөт.

**Кошумча бүчүрлөр** колтук бүчүрлөрдөн айырмаланып, жалбырактардын колтугунда эмес, өсүмдүктүн денесинин ар кандай бөлүктөрүндө (тамырларда, жалбырактарда, муун аралыктарда) пайда болушат жана булар дагы уйкудагы бүчүрлөр сыяктуу сабак жапа чеккенде өсүп чыгышат.

Вегетативдик бүчүрлөр өсүү чокусу менен бүтүүчү башталма түрдөгү сабакчадан жана жалбырак башталмалардан турушат. Мындай бүчүрлөрдөн өркүн өнүп чыгат. Генеративдик бүчүрлөрдөн гүл же гүл топтору пайда болот. Айрым өсүмдүктөрдө бүчүрлөр **аралаш** болуп, өркүндү жана гүл же гүл тобун пайда кылышат.

Өркүндөр узунунан чоку мерисистемасынын иш аракетинин натыйжасында өсөт, ал эми кээ бир өсүмдүктөрдө (М.: дан өсүмдүктөрдө) муун аралыктарынын негиздеринде жайгашкан меристемалардын клеткаларынын бөлүнүшүнөн өсөт. Мындай өсүүнү **кыстарма** деп аташат. Сабактардын капталынан жооноюшу каптал меристемасы-камбийдин жардамында ишке ашат.



**Сабактардын ар түрдүүлүгү.** Сабактар сырткы түзүлүшү боюнча өтө ар түрдүүлүгү менен айырмаланышат, бирок аларды белгилүү деңгээлде топторго бириктирүүгө болот. Алсак, өсүү өзгөчөлүгү боюнча тике өсүүчү, сойлоп өсүүчү, чырмалып өсүүчү жана жармашып өсүүчү деп ажыратышат. Айрым чөп сыяктуу өсүмдүктөрдүн сабактары өтө эле кыскарып, жалбырактары бири-биринин үстүндө тыгыз жайгашкан болот (розетка сыяктуу).

Дарак жана чөп сыяктуу өсүмдүктөр сабактарынын ички түзүлүштөрү боюнча айырмаланышат. Эки үлүштүү өсүмдүктөрдүн сабактарында пайда кылуучу ткань - камбий болот, ал эми бир үлүштүүлөрдүкүндө жок, ошондуктан алар туурасынан жооноюп өсүшпөйт. Дарак сыяктуу эки үлүштүү өсүмдүктөрдү (чынар, терек, алма, өрүк ж.б.) өткөрүүчү боочолор өтө жакын жайгашкандыктан, алар үч концентрикалык катмарларды: сөңгөк, камбий, кабык - пайда кылат. Сабактын борбордук бөлүгүндө өзөк болот.

Сабактын өзөгүнөн сабактын сырткы бөлүгүн көздөй паренхималык клеткалардан турган бир нече нур сыяктуу клеткалардын тобу жайгашат. Аларды өзөк нурлары дешет. Алар сабактын ички жана сырткы бөлүктөрүн байланыштырып туруучу өткөргүч жана кордук (запастык) заттарды сактоочу кызмат аткарышат.

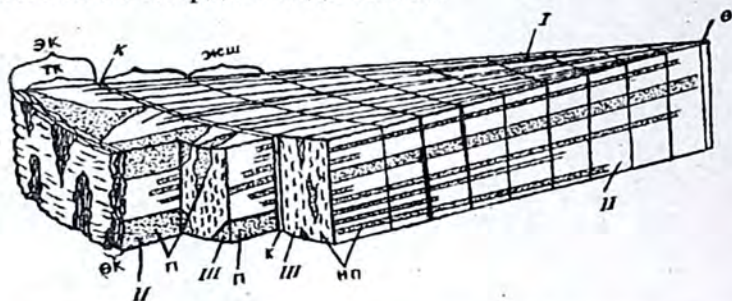
Сабак эң сыртынан бир катмар клеткалардан турган кабыкча менен капталган. Ал сабак картаё баштаганда көп катмарлуу ткань—пробка менен алмашат. Пробка кабыкта жайгашкан өзгөчө пайда кылуучу ткань **феллогендин** иш аракетинен пайда болот. Кабыкча клеткаларынын арасында үт аппараттары болот жана алар суу жана газ алмашуу процессин жөнгө салып турат, ал эми көп катмарлуу пробка пайда болуу менен бул кызматты пробкада жайгашкан атайын **жылчыкчалар** аткара баштайт. Бул жабуучу ткандар сабактын ички ткан дарын чаңдан, ашыкча сууну бууланып кетүүсүнөн ж.б. сактайт. Жабуу ткандарынын алдында кабактын клеткалары жайгашат. Кабык паренхималык клеткалардын арасында жайгашкан **кабык булаларынан** жана **элек сыяктуу түтүктөрдөн** турат. Кабыктын, ошондой эле сөңгөктүн да, өткөрүүчү жана механикалык элементтери сабакта узатасынан жайгашкан, ал



эми туурасынан кесилген багытта сөңгөктү жана кабыкты аралап, бир катар тирүү клеткалардан туруучу өзөк нурлары өтөт (4-сүрөт).

Сөңгөк менен кабыктын аралыгында камбий деп аталган пайда кылуучу ткандын тирүү клеткаларынын өзгөчө катмары жайгашат. Камбийдин клеткалары сабактын үстүнкү бетинин тегиздигине жарыш тегиздик тосмосу менен бөлүнүшүп, ар бир клетка жаңы эки клетканы пайда кылат. Алардын бир катмары камбийлик катмар болуп калат, ал эми экинчи катмардын клеткалары туруктуу ткандарга айланышат. Эгерде камбийлик катмардын сырт жагындагы клеткалар туруктуу ткандарга айланышса, анда алар кабыктын клеткаларына, эгерде сабактын ички бөлүгү жагында болсо сөңгөктүн клеткаларына айланышат. Адатта камбийдин клеткалары жыгачтын клеткаларын көп пайда кылышат, ошондуктан жыгачтын катмары кабыктын катмарынан бир топ калың.

Бир жылдын ичинде жазда, жайында жана күзүндө пайда болгон сөңгөктүн клеткалары өсүүнүн жылдык шакеги деп аталган катмарды пайда кылат.



4-сүрөт. 8 жылдык дарактын сабагынын түзүлүш схемасы. 1-туурасынан; 2-жара (радиалдык); 3-жанып (тангенталдык) кесилиши. эк.-экинчилик кабык; жш.-жылдык шакекчелер; к.-камбий; өк.-өлүү кабык; тк.-тирүү кабык; нп.-нур паренхимасы; п.-паренхима; ө.-өзөк.

Жылдык шакекчелер эреже катары жакшы айырмаланышат, анткени жазында өсүмдөктөрдө шире кыймылынын (суу жүгүрүү) башталышы менен камбий жука керегелүү чоң клеткаларды пайда кылат. Ал эми күзүндө пайда болгон сөңгөктүн клеткалары көпчүлүк дарактарда чоң эмес өлчөмдө жана калың керегелүү болушат. Кеч күздөн баштап эрте жазга чейин



камбийдин клеткалары бөлүнүшпөйт. Тропикалык өсүмдүктөрдө өсүү токтобостон жүрүп тугандыгына байланыштуу жылдык шакекчелер пайда болбойт.

Заттардын сабак боюнча кыймылы жогору(тамырдан жалбырактарды көздөй) жана төмөн (жалбырактардан башталып өсүмдүктүн башка органдарын карай) багытта жүрөт. Заттардын жогору көздөй кыймылы сөңгөктүн түтүктөрү, трахеиддери аркылуу жүрөт. Трахеиддер - булар өлүү клеткалар, алар бири-бири менен сабак боюнча узатасынан кеткен багытта тегерек көзөнөкчөлөр менен байланышып турат. Заттар төмөн карай кабыктын элек сыяктуу түтүктөрү аркылуу кыймылдайт. Элек сыяктуу түтүктүн клеткалары тирүү. Алар бири-бири менен элек сыяктуу пластинка (майда көзөнөкчөлөрү бар тосмо) аркылуу байланышат.

Дарак сыяктуу өсүмдүктөрдө заттардын кыймылы вертикаль жана горизонталь багыттарда жүрөт. Заттардын горизонталдык багытта кыймылдашы өзөк нурлары аркылуу ишке ашат жана сабактын өзөгү менен кабыкты байланыштырып турат.

Өсүмдүктөрдүн ар түрдүү шарттарга жашоого ыңгайлануусу өркүндөрдүн түрүнүн өзгөрүшүнө - **метаморфозго** алып келет. Алар атайын кызматтарды аткарууга ыңгайланышып, түрүн өзгөртүшөт. Мисалы, тамыр сабактар, түймөктөр жана пияз түптөр кордук заттарды сактоочу гана органдар болбостон вегетативдик көбөйүү кызматын да аткарышат.

**Тамыр-сабак** - бул муундарга жана муун аралыктарга ажыраган кыртыштын катмарында жайгашкан өркүн. Анын муундарын кошумча тамырлар, ал эми түр өзгөргөн (кабырчык сыяктуу) жалбырактарынын колтугунан колтук бүчөрлөр пайда болушат. Тамыр-сабакта жер үстүндөгү өркүн сыяктуу эле чоку жана каптал бүчүрлөрү болот. Тамыр-сабактын бүчүрлөрүнөн анын каптал бутактары жана жер үстүндөгү өркүндөрү өсүп чыгат. Ак гүлдүн, ак соктонун ж.б. өсүмдүктөрдүн тамыр-сабактарында көп сандагы азык заттар топтолушат жана алар жаңы вегетативдик органдарды, гүлдөрдү пайда кылууга сарпталат.

**Түймөктөр** деп жер алды өркүндөрдүн ак соёлорунун чоку бөлүгүнүн жооноргон жерин аташат (5-сүрөт). Анда органи-



калык заттардын, басымдуу көпчүлүк учурда крахмалдын чоң кору топтолот. Түймөктүн муун аралыктары өтө кыскарган. Жалбырактардын ордуна анын калдыгы каш сыяктуу өсүндү болот да, анын колтугунда колтук бүчүрлөр орун алган. Булардын баарын бириктирип көзчө деп атоо кабыл алынган. Көзчөлөр түймөктүн чоку бөлүгүндө көп. Чоку бөлүгүнүн карамакаршы, ак соё менен байланыштыруучу түймөктүн бөлүгүн, анын негизги деп аташат. Түймөктөр жер үстүндө да болот. Мисалы, кольраби караминин (капуста) жооноргон сабы. Жер үстүндөгү ак соёлорду мурутчалар деп аташат. Алар көптөгөн өсүмдүктөрдө кездешет. Мисалы, кулпунайдын мурутчасынын чоку бүчүрү жалбырактардын топтомун (розетка) жана тамырды пайда кылат, андан кийин мурутча өлөт.

**Пияз түптөр** - булар жер алдындагы (сейрек жер үстүндөгү), өтө кыскарган муун аралыктуу сабагы бар жана түрү өзгөргөн жалбырактуу (куркак же чыктуу кабырчыктар) өркүн. Чыктуу кабырчыктарда кордук азык жыйналат. Кыскарган сабакты пияз түптүн түбү деп аташат. Анын чокусунда чоку бүчүрү, ал эми чыктуу кабырчыктарынын колтуктарында колтук бүчүрлөрү жайгашышат. Ушул бүчүрлөрдөн жер үстүндөгү өркүндөр өсүп чыгат. Пияз түптүн түбүнөн кошумча тамырлар пайда болот.

Башка түрү өзгөргөн өркүндөр катары жапайы алманын, алмуруттун, долононун тикенектерин, жүзүмдүн, бадыраңдын, ашкабактын муруттарын атоого болот.

## ЖАЛБЫРАК

Жалбырак сабактын каптал бөлүгүнөн пайда болгон вегетативдик орган. Ал жашыл өсүмдүктөрдүн негизги функциясы - фотосинтезди, транспирацияны (суунун бууланышын жөнгө салуу) жана газ алмашуу процесстерин ишке ашырат.

Жалбырак жалбырак пластинкасынан, жалбырак сапчасынан жана жандоочу жалбыракчарлардан турат. Жалбырак сапчасы, ошондой эле жандоочу жалбыракчалары жок жалбырактуу өсүмдүктөр да көп. Ошондуктан жалбырактарды жалбырак сапчалуу, сапчасыз, (отурукташкан), жандоочу жал-



бырактуу жана жандоочу жалбыраксыз деп ажыратышат. Ал эми дан өсүмдүктөр уруусундагы өсүмдүктөрдүн жалбырактарынын негизи кеңейип сабакты кучактап жатат. Жалбырактардын өлчөмү бир нече миллиметрден баштап 10 м өлчөмгө (пальмаларда) чейин болушат.

Жалбырактардын өмүрүнүн узундугу өсүмдүктөрдүн морфологиялык, физиологиялык өзгөчөлүктөрүнө, табигаттагы өзгөрүүлөргө (куркакчылыктын, кескин суук болуунун узактыгын ж. б. факторлор) жараша болот. Жалбырагын таштоочу өсүмдүктөрдө жалбырак бир вегетациялык мезгилде жашайт, дайыма жашыл болуп туруучу өсүмдүктөрдө (карагайларда, арчаларда ж. б.) 1,5 жылдан, 5 жылга чейин жана андан да көпкө өмүр сүрүшөт.

Жаратылышта жалбырактын түрүн өзгөрткөн абалдарын көп кездештирүүгө болот. Жалбырактардын түр өзгөрүшү айлана чөйрөнөн таасиринин натыйжасында эволюциялык процессте келип чыккан, ошондуктан алар кээде кадимки жалбырактарга окшош эмес. Мисалы, бөрү карагаттын, кактустун тикенектери буулануу аянтын азайтуунун жана белгилүү деңгээлде чөп менен тоюттануучу жаныбарлардан коргонуу үчүн ыңгайлануудан келип чыккан. Бурчактын, чымылдактын мурутчалары ал өсүмдүктөрдүн башка өсүмдүктөргө таянып өсүшүн камсыз кылышат.

Пияз түптүн, капустаанын түймөгүнүн түрү өзгөргөн жалбырактары азыктык заттарды топтойт, ошондой эле бүчүрлөрдүн жабуучу кабырчыктары да түрүн өзгөрткөн жалбырактар болуп саналышат.

Радиалдуу симметрияга ээ болгон тамырдан жана сабактан айырмаланып, жалбырактар жалпак эки тараптуу симметриялуу болушат.

Жалбырактарды жөнөкөй жана татал деп эки топко ажыратышат. Жөнөкөй жалбырактарда бир жалбырак сапчада бир эле жалбырак пластинкасы болот, ал эми татаал жалбырактарда бир сапчада бир нече жалбыракчалар орун алышат.

Жалбырактар өркүндүн муундарында жайгашат, же, б. а. жалбырак жайгашкан өрүндүн бөлүгү муун деп аталат. Муундардын аралыгындагы сабактын бөлүгүн муун аралык дешет.

Жалбырактар сабакта белгилүү ырааттуулукта жайгашы-



шат. Негизинен анын үч тибин белгилөөгө болот: 1) Кезектешип же буралма, мындай типте ар бир муунда бирден гана жалбырак жайгашат (алмурут, килас), 2) супротивдик, же карама-каршы жайгашууда бир муунда экиден жалбырак карама - каршы жайгашат (жалпыз, чалкан); 3) Чачы сыяктуу типке ар бир муунда үч же андан көп жалбырактар жайгашкан жана алар муунду айлантасынан чачыны пайда кылышат (олеандр) Көпчүлүк өсүмдүктөрдө (бака жалбырак, каакым) муун аралыктары өтө кыскарган жана аларды айырмалоо кыйынга турат. Мындай өсүмдүктөрдө жалбырактар жер бетинде жакын розетка түрүндө жайгашкан. Айрым өсүмдүктөрдө (липа, герань) жалбырак сапчалары бирдей эмес чоңдукта болушуп, ар түрдүү жалбырактардын тобунан турат да, алар бири-бирине көлөкө болбойт.

Жалбырак пластинкасы эң сыртынан жука **чел кабак** (эпидерма) менен капталган. Аны жабуу тканы деп аташат. Ал жалбырактын ички бөлүгүндөгү ткандарын, клеткаларын кургап кетүүдөн жана ар түрдүү зыянкечтерден коргойт. Көпчүлүк өсүмдүктөрдө клеткаларынын айрымдарынын өсүүсүнөн пайда болгон түктөр менен жалбырак пластинкасы өсүмдүктүн түрүнө жана жашаган чөйрөсүнө жараша ар түрдүү тыгыздыкта капталган болушат. Түктөр жалбырактарды кошумча ысып кетүүдөн, көп сууну буулантуудан жана ар түрдүү механикалык таасирлерден коргойт.

Чел кабыктын клеткаларынын арасында атайын газ алмашуу жана транспирация процесстерин жөнгө салып туруучу үттөр болот. Ар бир үт эки бурчак сыяктуу бүтөөчү клеткалардан жана алардын ортосунда пайда болгон үт жылчыкчасынан турат. Бүтөөчү клеткалардын көлөмүнүн жана формасынын өзгөрүшү үттөрдүн жабылышына же ачылышына алып келет жана ал процесс фотосинтез менен дем алууга байланышкан газ алмашуунун жана жалбырактар аркылуу суунун бууланышынын интенсивдүүлүгүнө жараша болот.

Аба ырайынын ысык болушу суунун көп бууланышына алып алып келет жана жалбырактын бетин өтө ысып кетүүдөн сактайт. Буулануу ошондой эле суунун анда эриген заттардын тамырдан баштап өсүмдүктүн жер үстүндөгү органдарын көздөй кыймылдашына себепчи болот. Буулануу атайын үт



клеткалары аркылуу жана клеткалардын сырткы керегелери (кутикула) аркылуу жүрөт.

Монреал шаарынын ар кайсы райондорунан жыйналган ак чечектин (клен) жалбырактарын окуп өйрөнүүдөн кызыктуу маалыматтар алынган. Абасы булганган райондордон жыйналган жалбырактарда аянт бирдигинде жалбырактын беттеринде үт клеткаларынын саны бир нече эсеге (10 эсеге жакын) чейин аз болуп калган.

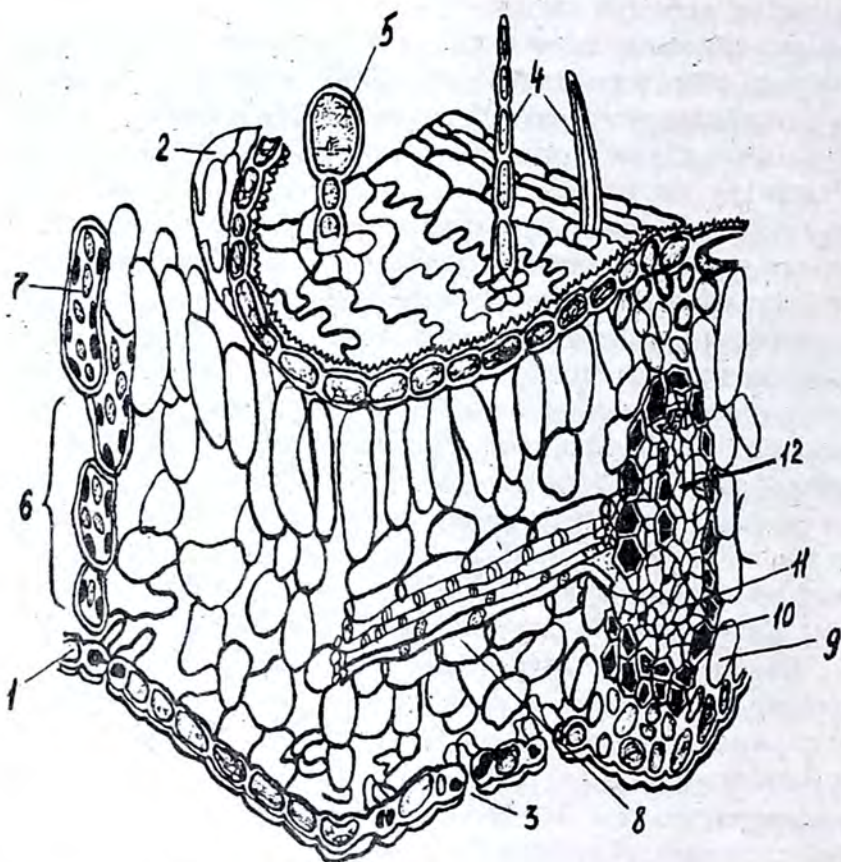
Жалбырактын үстүнкү эпидермасы менен астынкысынын ортосунда анын ички тканы- **мезофилл** жайгашат. Ал эки типтеги клеткалардан турат. Үстүнкү эпидермасынын алдында бир-эки катмардан турган, бири-бирине тыгыз жайгашкан **мамы сыяктуу клеткалар** жайгашат. Анын алдында салыштырмалуу чоң өлчөмдөгү ар түрдүү формадагы борпоң, көп сандаган клетка аралык боштуктары бар **губка сыяктуу** ткандын клеткаларынын бир нече катмары жайгашат (6-сүрөт). Мезофиллдин клеткалары жука керегелүү, көп сандаган органоиддерди (фотосинтездик процесс менен байланышкан) кармагандыгы менен өзгөчөлөнүшөт. Мезофиллди аралап таяндыргыч каркасты түзүүчү тарамыштар жайгашат. **Тарамыштар** транспорттук (унаалык) кызматты аткарууга адистешкен өткөрүүчү ткандардан турушат. Өткөрүүчү ткандардын эки тиби болот: жалбыракка сууну жана анда эриген минералдык заттарды алып келүүчү жана ошондой эле таяныч кызматын аткаруучу-**ксилема**; жана жалбыракта пайда болгон азыктык заттарды өсүмдүктүн башка органдарына ташууну ишке ашыруучу өткөрөөчү ткандын бөлүгү-**флоэма**. Ар бир тарамыштын эң кичинекей бөлүгүнөн баштап ксилемадан жана флоэмадан турат. Тарамыштарда ошондой эле механикалык кызматты аткаруучу, жалбырактын серпилгичтүүлүгүн, бекемдигин камсыз кылуучу булалар болот.

Башка организмдер сыяктуу эле зат алмашуунун негизи болгон дем алуу процесси өсүмдүктөрдө дайыма жүрүп турат. Дем алуу үт клеткаларынын жылчыкчалары аркылуу кычкылтекти алуу жана көмүр кычкыл газын бөлүп чыгаруу менен ишке ашат.

Жашыл жалбырактардын биздин планетанын тиричилигиндеги ролу зор, анткени космостон келген күндүн энергия-



сын фотосинтез кубулушунун негизинде химиялык энергияга айланышы жашыл өсүмдүктөрдө гана ишке ашат. Ал эми жер шарындагы бардык тиричилик жашыл жалбырак менен байланышкан. Ошондуктан "тиричилик бул жашыл өсүмдүктөр тарабынан өздөштүрүлүп алынган күндүн нурлары" деп айткандарга толук кошулууга болот.



6-сүрөт. Жалбырак пластинкасынын жарым-жартылай схемалык сүрөттөлүшү.

1-төмөнкү эпидерма; 2 - үстүнкү эпидерма; 3-үт; 4-жабуучу түктөрү; 5-бездүү түк; 6-губка сыяктуу мезофилл, 7-мамы сыяктуу клеткалар (мезофилл), 8 - өткөрүүчү боочолорду ороп туруучу клеткалар, 9-колленхима, 10-булалар, 11-флоэма, 12-ксилема.

## ӨСҮМДҮКТӨРДҮН КӨБӨЙҮШҮ.

Көбөйүү - бул особдордун санынын өсүшүнө алып келүүчү процесс. Көбөйүүнү вегетативдик жана жыныстык деп ажыратышат. Вегетативдик жолдо өсүмдүктөр тамыры, сабагы жана жалбырактары менен көбөйүшөт. Өсүмдүктөрдүн уруктары менен көбөйүүсүн жыныстык көбөйүү деп аташат.

Вегетативдик көбөйүү жаратылышта жана айыл чарбасынын практикасында көп кездешет, ошондуктан табигый жана жасалма вегетативдик көбөйүү деп ажыратышат. Вегетативдик көбөйүүнүн төмөндөгүдөй формаларын белгилөөгө болот.

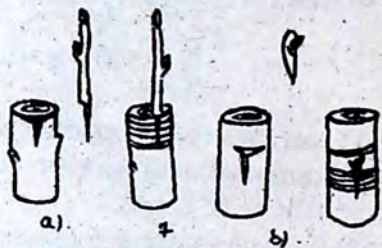
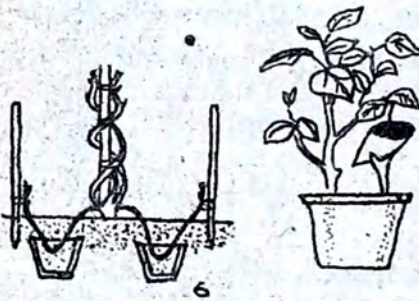
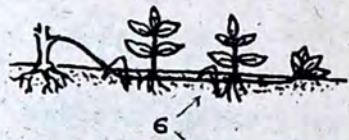
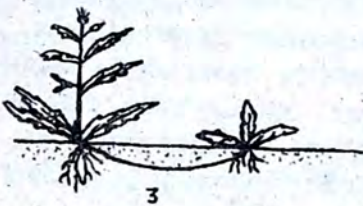
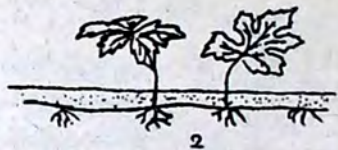
### а) табигый жол.

- 1) мурутчалары менен (кулпунай);
- 2) тамыр-сабактары менен (ажырык, ыраң чөп);
- 3) тамыр өсүндүлөрү менен (каакым, талаа чырмоогу ж.б.);
- 4) түймөктөрү менен (картошка);
- 5) жалбырактары менен (бегония);
- 6) пияз түптөрү менен (сарымсак, пияздар).

### б) жасалма жол.

- 1) жетелемелери менен (жүзүм, карагат, тал);
- 2) калемчилери менен (карагат, жүзүм, тал, терек, атыр гүл ж. б.);
- 3) бадалчаларды ажыратуу менен (табылгы, сыя гүлдөр, картошка түймөгү).
- 4) кыйыштыруу (мөмө жемиш өсүмдүктөрү); а) калемчелерди кыйыштыруу (копилировка); б) бүчүрлөрдү кыйыштыруу (окулировка; 7-сүрөт).





7-сүрөт. Өсүмдүктөрдүн вегетативдик көбөйүүсү. 1-мурутчалары менен, 2-тамыр-сабактары менен, 3-тамыры менен, 4-түймөктөрү менен, 5-жалбырактары менен, 6-жетелемелери менен, 7-кыйыштыруу: 8-калемчелери менен, а-чырпыктары, б-бүчүрлөрү менен.

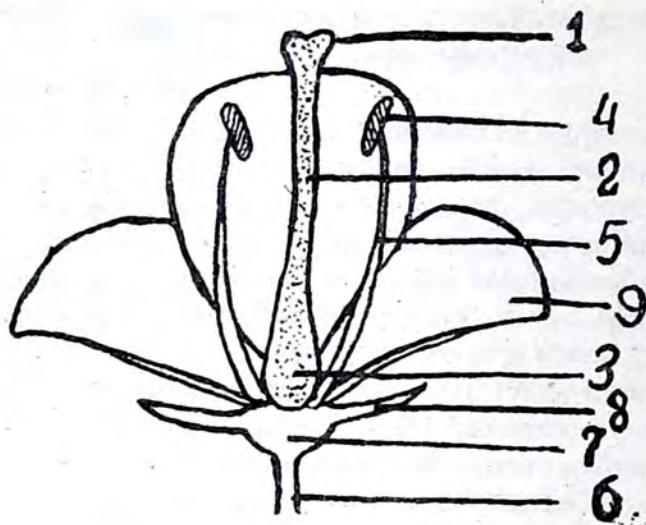


## ГҮЛДҮҮ ӨСҮМДҮКТӨРДҮН ЖЫНЫСТАШЫП КӨБӨЙҮҮСҮ.

Гүлдүү өсүмдүктөрдө жынысташып көбөйүү гүлдүн өнүгүүсү менен башталат. Андан кийин чаңдашуу, уруктануу, түйүлдүктүн, уруктун жана мөмөнүн жетилиши келет. Жынысташып көбөйүүнүн артыкчылыгы - ар бир жаңы муун жаңы генетикалык комбинацияны алып жүргөндүгүндө. Мындан башка өсүмдүктөрдүн уругу таралууда жана ыңгайсыз шарттарга туруктуулугу менен артыкчылык кылат.

**Гүлдүн түзүлүшү.** Гүлдүн түзүлүшү жынысташып көбөйүүгө адистешкен болуп саналат. Гүл - бул кыскарган, түрү өзгөргөн жалбырактары - гүлдүн бөлүктөрү компактуу жайгашкан өркүн. Адатта гүл менен каптал, же башкы (негизги) өркүн аяктайт. Түздөн түз гүлдү алып жүрүүчү сабактын бөлүгү гүл сапчасы деп аталат (8-сүрөт). Көп учурларда гүл сапчасы кыскарган, такыр жок болот. Мындай гүлдөрдү **отурукташкан** гүлдөр дешет. Айрым өсүмдүктүн гүл сапчаларында бир же эки кичинекей жалбыракчалар болушат, аларды гүлдү жандоочу жалбыракчалар деп аташат. Гүл бөлүгү гүл төшөгү болуп саналат жана анда гүлдүн башка бардык бөлүктөрү жайгашат. Гүлдүн эң сырткы тегерегинде жайгашкан жалбыракчаларды **чөйчөкчө** жалбыракчалары деп аташат жана алар адатта жашыл түстө болушат. Ар түрдү өсүмдүктөрдө ар кандай сандагы гүл чөйчөкчөлөрү болот. Алар гүл органдарынын ичинен эң биринчи пайда болушуп, гүлдүн ички бөлүктөрүн бүчүр баскычында коргойт. Гүл чөйчөкчөлөрүнөн кийинки ички тегеректе гүл желекчелери жайгашат. Алар көпчүлүк өсүмдүктөрдө чоң өлчөмдө жана ачык түскө боелгон. Гүл желекчелери гүлдүн ички бөлүктөрүн коргоо менен бирдикте чаңдаштыруучу курт-кумурскаларды өзүнө тартат.

Гүл чөйчөкчөсү менен желекчелери биригип, гүл коргонун түзүшөт. Эгерде гүлдө экөө тең болсо кош гүл коргондуу, гүл чөйчөкчөсү же желекчесинин бирөө жок болсо, **жөнөкөй** гүл коргондуу гүлдөр деп ажыратышат. Гүл коргону жок гүл-дөрдү **жылаңач** гүлдөр дешет (жаңгак, тал, терек, кайың, чалкан). Гүл коргонунун жалбыракчаларынын (чөйчөкчөлөр,



8-сүрөт. Гүлдүн түзүлүшү. Схема.

1-чаң алгыч, 2-мамыча, 3-мөмө байлагыч,  
4-чаңдык, 5-аталык жипче, 6-гүл сабы,  
7-гүл төшөгү, 8-чөйчөкчө жалбыракча,  
9- желекче.

желекчелер) жайгашышы бирдей болгон жана аны бир нече симметриялык тегиздикте бөлүүгө мүмкүн болгон гүлдөрдү туура гүлдөр (капуста, койчу башкык), ал эми гүлдү бир гана симметриялык тегиздикте ажыратуу мүмкүн болсо туура эмес гүлдөр (беде, бурчак), эгерде бир дагы симметриялык тегиздикти жүргүзүү мүмкүн болбосо - **ассимметриялуу гүлдөр** (орхидея) деп аташат.

Гүлдүн борбордук бөлүгүндө **энелиги** болот. Энеликти түрү өзгөрүлгөн жалбыракчалар - мөмө жалбыракчалары пайда кылышат. Ал **чаң алгычтан**, мамычадан жана мөмө **байлагычтан** турат. Мөмө байлагычтын ички көңдөйүндө урук бүчүрү жайгашкан жана аны мөмө байлагыч сырткы чөйрөнүн ыңгайсыз шарттарынан ишеничтүү коргойт. Урук бүчүрүнүн жабык жайгашышы гүлдүү өсүмдүктөрдү урук бүчүрү ачык жайгашкан жылаңач уруктуулардан айырмалайт. Энелик **аталыктар** менен оролгон. Алар **аталык жипчесинен** жана **чаңдык баштыкчалардан** турушат. Чаңдык баштыкча эки бөлүктөн, анын ар бир бөлүгү өз кезегинде эки-



ден микроспорангиядан (чаңдык баштыкчадан) турат. Мына ошентип ар бир аталык төрттөн микроспорангияны алып жүрөт. Микроспорангияларда микроспоралар жетилет жана алардын өсүп-өнүгүүсүнөн **чаңчалар** пайда болот. Чаңчалар микроскоптук төзүлүштө болушат жана анда аталык жыныс клеткалары - **спермиялар** жетилет.

Аталыгы жана энелиги бар гүлдөрдү **кош жыныстуу**, ал эми аталыгы же энелиги гана болгон гүлдөрдү - бир жыныстуу деп аташат. Бир жыныстуу өсүмдүктөрдү **бир үйлүү** (эгерде аталык да энелик да гүлдөрү бир өсүмдүктүктө жайгашса) жана **эки үйлүү** (аталыгы жана энелиги башка-башка өсүмдүктөрдө жайгашса) деп ажыратышат. Мисалы, жүгөрү айрым жыныстуу бир үйлүү өсүмдүк, ал эми чалкан, тал, терек, айрым жыныстуу, эки үйлүү өсүмдүктөр.

Гүлдүн тутумуна кант сыяктуу заттар - нектарды бөлүп чыгаруучу атайын бездер кирет. Алар өлчөмү, формасы, келип чыгышы жана гүлдүн бөлүктөрүндө жайгашышы боюнча өтө ар түрдүү. Курт-кумурскалар нектарды жыйноо менен кайчылаш чаңдашууну ишке ашырышат.

**Гүл топтору.** Айрым өсүмдүктөр өмүрүндө бир эле гүлдү пайда кылышат (М.: мандалак). Бирок адатта гүлдөр гүл топторуна биригишет. **Гүл тобу** - бул бир гүл сабакчасында же сапчасында жайгашкан бир нече гүлдөрдөн турган түзүлүш. Гүл топторунун бир нече типтерин ажыратышат (9-сүрөт). Сабактын чоку бөлүгүнөн кыска гүл сапчалары таралган гүл тобун жөнөкөй чатырча деп аташат (килас, алма). Бир нече жөнөкөй чатырчалар биригип татаал чатырчаны - (сабиз, зире, бүлдүркөн) пайда кылат. Гүл алып жүрүүчү сабакта гүл сапчалары жок гүлдөр жайгашкан гүл топторун жөнөкөй машакча (бака жалбырак) дешет. Эгерде гүл тобу бир нече машакчалардан турса, анда аны татаал машакча (арпа, буудай) деп аташат. Башка группадагы гүл тобу гүл алып жүрүүчү каптал өркүндөрдөн пайда болушат. Мындай типтеги эң жөнөкөй гүл тобу болуп жалбырак колгуктарынын чыгуучу гүл сапчалары бар гүлдөрдөн турган манжа сыяктуу гүл тобу (капуста, эспарцет) болуп саналат. Бул өсүмдүктөрдө ар бир гүл бир жалпы сапчадан чыгуучу сапчалуу гүлдөрдүн тобунан турат. Манжадан бутактануунун натыйжасында шыпыргы ти-



9-сүрөт. Гүл тобунун типтери. Схема.

1-манжа, 2-калканча, 3-жөнөкөй чатырча, 4-жөнөкөй машак, 5-татаал машак, 6-сото (мардек), 7-башча, 8-корзинка, 9-шыпыргы, 10-татаал чатырча.



биндеги гүл тобу пайда болот. Сабактын жооноргон бөлүгүндө бир нече гүлдөр жайгашса, анда корзинка тибиндеги гүл тобу келип чыгат. Мындан башка типтеги гүл топтору да кездешет. Гүлдүн жана гүл топторунун түзүлүшү ыңгайлануу мүнөзүнө ээ жана өсүмдүктөрдүн ар түрдүү чаңдашуу ыкмалары менен шартталган.

**Чаңдашуу.** Чаңдашуу деп аталыктардан чаңчалардын энеликтин чаң алгычына алынып барышын аташат. Чаңдашуунун эки тиби белгилүү: өзү менен өзү чаңдашуу жана кайчылаш чаңдашуу. Өзү менен өзү чаңдашуу ачылбаган гүлдөрдү пайда кылган өсүмдүктөрдө дайыма ишке ашат (жер жаңгак, арпа ж. б.), бирок айрым кош жыныстуу жакшы ачылуучу өсүмдүктөрдө да өзү менен өзү чаңдашуу ишке ашат (шабдалы).

Эгерде чаңдашуу мезгилинде чаңчалар бир өсүмдүктүн гүлүнөн экинчи өсүмдүктүн гүлдөрүнө алынып барылса, кайчылаш чаңдашуу деп аташат. Бул типтеги чаңдашуу гүлдүү өсүмдүктөрдө негизги болуп саналат. Кайчылаш чаңдашуу шамалдын, суунун, курт-кумурскалардын, канатуулардын жана жарганаттардын жардамында ишке ашышы мүмкүн.

Табигый тандалуу процессинин натыйжасында өсүмдүктөрдө чаңдашууну жеңилдетүүчү ар түрдүү ыңгайлануулар келип чыккан. Курт-кумурскалар менен чаңдашуучу өсүмдүктөрдө гүлдөрдүн желекчелери ачык түстө болушуп, алыстан даана байкалат, ошондой эле чаңдаштыргычтарды чакыруучу болуп гүлдөрдөн бөлүнүп чыгуучу ар түрдүү жыттар саналышат. Бирок курт-кумурскалар гүлдөргө түсү, жыты үчүн эмес алардагы нектар заттары үчүн келээрин эстен чыгарбоо керек. Шамал менен чаңдашуучу өсүмдүктөрдүн гүлдөрү көрксүз, гүл коргондору начар өрчүгөн же такыр жок, ал эми чаң алгычтары кең, узун бутактанган (чалкан, терек, жаңгак, жүгөрү ж. б.). Суу өсүмдүктөрүндө чаңчалар суунун ички катмары (мүйүз жалбырак), же анын үстү (элодия) менен таралышат.

Түрдүн ичиндеги генетикалык ар түрдүүлүктү көбөйтүүчү кайчылаш чаңдашуунун биологиялык максатка ылайыктуулугу өзү менен өзү чаңдашууга бөгөт болуучу түрдүүчө ыңгайлануулардын пайда болушуна алып келген. Булардын

ичинен эң эффективдүүсү эки үйлүүлүк (тал, терек, чычырканак, кара куурай ж.б.). Өзүн өзү чаңдаштырууга бөгөт болуу механизмдерге дал келбөөчүлүк (өсүмдүктүн өзүнүн чаңчасы өзүнүн гүлүнө түшүп калса өспөйт, же чаңча түтүкчөсүнүн өнүгүшү тез токтоп калат), чаңдыктар менен энеликтердин бирдей эмес убакытта жетилиши, гүлдүн же аталык бөлүгүнүн толук эмес өнүгүшү же дегенерациясы (мында гүл функционалдык бир жыныстуу болот) кирет.

Айыл чарба өсүмдүктөрүнүн продукталуулугун көбөйтүү, маданий өсүмдүктөрдүн жаңы формаларын, сортторун түзүү жана илимий максаттар үчүн бир өсүмдүктүн чаңчасы менен башка өсүмдүктөрдү чаңдаштырууну жасалма чаңдаштыруу деп аташат.

Уруктануу. Гүлдүү өсүмдүктөрдүн жынысташып көбөйүүсүн өсүмдүктөрдүн тиричилик циклинде гаплофазанын редукциялануусу багытындагы узакка созулган эволюциялык процесстин жыйынтыгы катары кароого болот.

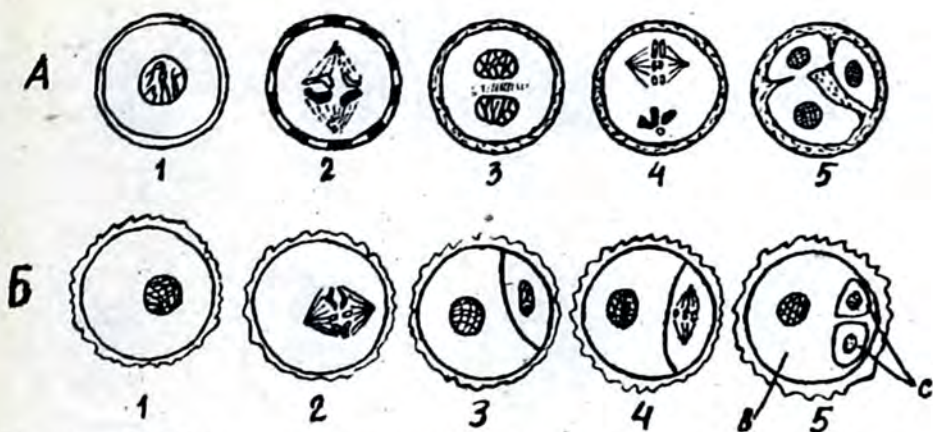
Уруктануудан мурда эркектик жана ургаачылык гаметофиттердин калыптануусу жүрөт. Эркектик гаметофит төмөндөгүдөй пайда болот. Аталыктардын чаңдыктарындагы микроспорангияларда мейоз жолу менен гаплоиддик микроспоралар пайда болот. Мейоз бүткөндөн кийин микроспоралар чел кабык менен капталат, бирок чел кабыкта чаңча түтүкчөсү өсүп чыгышы үчүн жылчыкча калат. Эркектик гаметофиттердин өнүгүшү болгону эки жолу митоздук бөлүнүүнүн натыйжасында жүрөт. (10-сүрөт). Митоздук биринчи бөлүнүүдөн эки клетка пайда болуп, алардын бири вегетативдик (чаңча түтүкчөсүн пайда кылуучу клетка); экинчиси - генеративдик болот.

Ушул учурдан баштап микроспора чаңча деп аталат. Демек, чаңча - бул эркектик гаметофит. Экинчи митоздук бөлүнүүгө генеративдик клетка гана учурайт да, эки спермияны пайда кылат. Мына ошентип, эркектик гаметофит үч клеткадан (бир вегетативдик жана эки спермиялардан) турат.

Чаңча энеликтин чаң алгычына келип түшкөндөн кийин өсө баштайт. Вегетативдик клеткадан чаңча түтүкчөсү пайда болот жана ал түйүлдүк баштыкчасына багыт алып өсөт.

Түйүлдүк баштыкчасы - бул ургаачылык гаметофит. Ал





10-сүрөт. Жабык уруктуулардын микроспорасынын (А) жана чаңчасынын (Б) жетилиши.

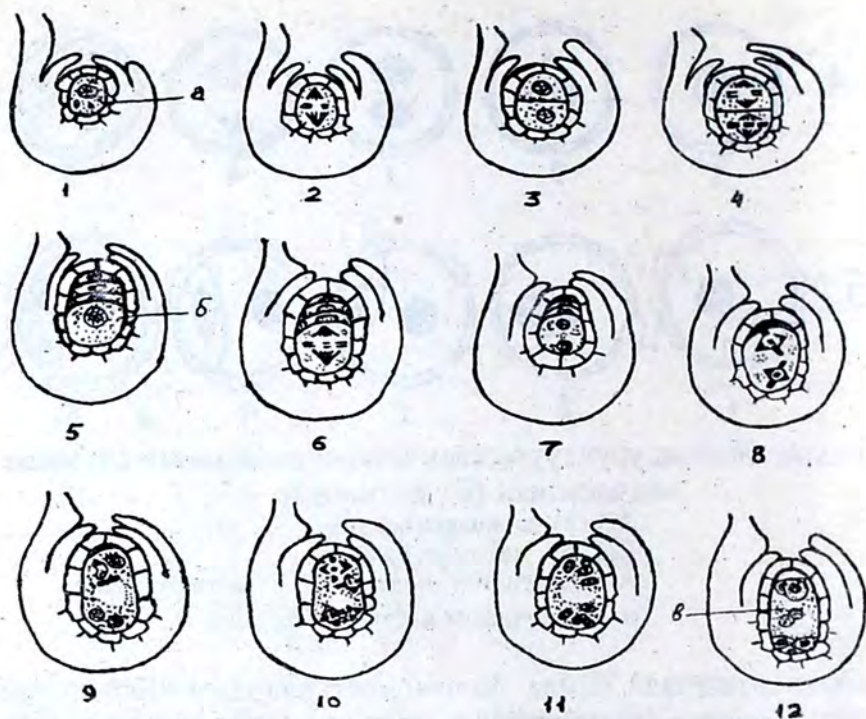
А(1 - 5) - мейоздук бөлүнүү.

Б(1 - 5) - митоздук бөлүнүү.

А - 5 - жетилген споралар; Б - 5 - жетилген чаңча.

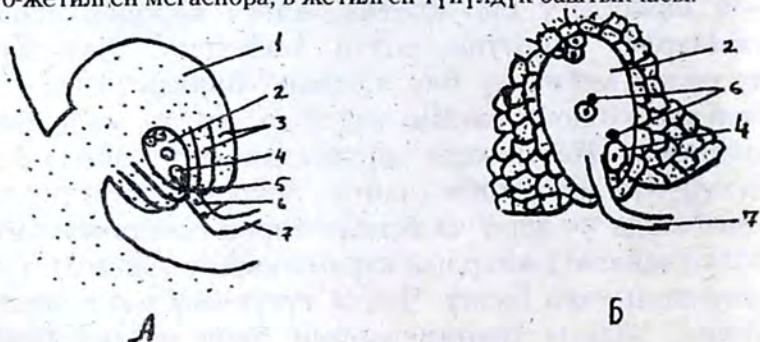
в - вегетативдик клетка, с - спермиялар.

мегаспорангияда пайда болгон клеткалардын (мегаспоралардын) биринин кезектешип үч жолу митоздук жол менен бөлүнүүсүнөн пайда болот(11-сүрөт). Жабык уруктууларда мегаспорангия болуп урук бүчүрү саналат. Түйүлдүк баштыкчасы сегиз гаплоиддик жыйнактагы хромосомдуу (мегаспоралар мейоздук бөлүнүүдөн кийин пайда болушат) ядролору бар чоң өлчөмдөгү бир клетка. Алгач ядролор карама-каршы уюлдарда төрттөн болуп жайгашат. Белгилүү убакыт өткөндөн кийин ар бир уюлдан бирден ядро борбордук бөлүккө көздөй жылып келет да, ал эки ядро бири-бирине куюлушат. Натыйжада, диплоиддик ядро пайда болот. Урук бүчүрүнүн микропиле (чаңча түтүкчөсү кирүүчү жылчыкча) тарабында үч ядро (алардын бирөө гамета-жумуртка клетка болуп саналат), алардын карама-каршы (халаза) тарабына үч (антипод) ядро болот. Чаңча түтүкчөсү микропиле тараптан кирип, андагы спермиялардын бири энелик гамета менен кошулат да, зиготаны, экинчиси борбордук ядро менен кошулуп, үч плоиддүү эндоспермдин тканынын башталмасы пайда болот. Ушул кубулушту гүлдүү өсүмдүктөрдө кош уруктануу деп аташат. Аны орус окумуштуусу С. Г. Навашин ачкан (12-сүрөт).



11- сүрөт. Жабык уруктуулардын түйүлдүк баштыкчасынын жетилиши.

1-5-мейоз жана мегаспоранын жетилиши; 6-12-түйүлдүк баштыкчасынын (энелик гаметофиттин) жетилиши. а-археоспоралык (мейоз менен бөлүнүүчү) клетка, б-жетилген мегаспора, в-жетилген түйүлдүк баштыкчасы.



12- сүрөт. Кош уруктануу. Схема.

А-урук бүчүрүнө чаңча түтүгүнүн учунун кириши; Б-уруктануу. 1-урук бүчүрү, 2-түйүлдүк баштыкчасы, 3-урук бүчүрүнүн жабуулары, 4-жумуртка клетка, 5-чаңча түтүкчөсү кирүүчү жылчыкча (микропиле), 6-спермиялар, 7-чаңча түтүкчөсү.



## УРУК ЖАНА МӨМӨ.

Уруктануудан кийин зиготанын бөлүнүшүнөн акырындап түйүлдүк калыптанат. Жетилген урукта түйүлдүктүн тамырчасын, сабакчасын, урук үлүш жалбырактарын жана бүчүрчөсүн ажыратууга болот, б. а. өсүмдүккө тиешелүү болгон бардык органдардын башталмасы бар кичинекей өсүмдүкчө катары кароого болот. Сабакчанын төмөнкү уландысы тамырчага өтөт, анын жогорку бөлүгүндө даана туюндурулган урук үлүш жалбыракчалары жайгашат жана алардын колтугунда чоку бүчүрчөсү орун алат. Бобордук триплоиддик ядронун өсүп өнүгүүсүнөн эндоспермдин тканы калыптанат.

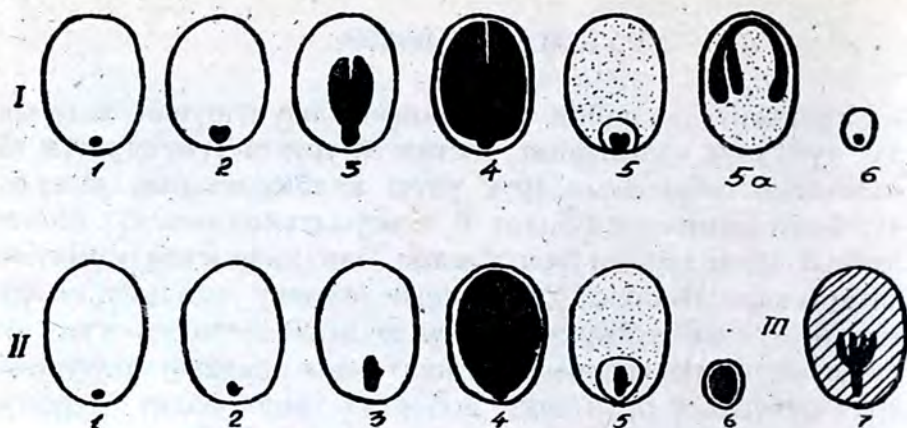
Кош уруктануудан кийинки өсүү жана өнүгүү процесстери урук бүчүрүнүн урукка айлануусу менен бүтөт. Урук баштыкчасын жаап турган ткандан урук кабыкчасы калыптанат.

Эндоспермде, же урук үлүш жалбыракчаларында, айрым өсүмдүктөрдө (М.: кара мурчта) перисперим деп аталган урук бүчүрүнүн нуцеллусунан калыптанган ткандарда топтолгон азыктык заттар ар түрдүү өсүмдүктөрдө түрдүүчө болот (13-сүрөт). Мисалы, буудайдын данында крахмал көп, ал эми май менен белок анчалык көп эмес. Чанактуулардын (фасоль, буурчак) уругунда белок көп, бирок крахмал аз санда. Май берүүчү өсүмдүктөрдүн уруктарында (күн карама, зыгыр, пахта, соя) 25тен 80% ке чейин май болот.

Узака созулган ыңгайлануучу эволюциянын натыйжасында келип чыккан, өнүп чыгуу үчүн жагымсыз шарттарда өнүмдүүлүгүн жоготпостон узак убакыттарга чейин (ар түрдүү өсүмдүктөрдүн түрлөрүндө ар башкача) тынч абалда турушу өсүмдүктөрдүн уруктарынын эң манилүү биологиялык өзгөчүлүгү болуп саналат. Бул топуракта өнүп чыгуу мүмкүнчүлүгү бар уруктардын корун (запасын) түзөт. Жагымдуу шарттардын (белгилүү температура нымдуулук, кычкылтек) келиши менен уруктар сууну соруп алат жана өнө башташат.

Көпчүлүк тропикада таралган өсүмдүктөрдө жана бир катар мээлүүн алкактын өсүмдүктөрүндө (тал, ак чечек) уруктары тез бышышат жана топуракка түшөөрү менен өнүп чыгууга жөндөмдүү. Мезгил-мезгили менен нымдуулук жана температуралык шарттары алмашып турган алкактын көпчү-





13-сүрөт. Жабык уруктуулардын (I, II) жана ийне жалбырактуулардын (III) уруктарынын түзүлүш типтери. Схема. 1-3-эндоспермдүү уруктар, 4-эндоспермсиз уруктар, 5- эндоспермдүү жана периспермдүү уруктар, 5a-периспермдүү урук, 6-түйүлдүгү жана эндосперми редуцияланган майда уруктар, 7-ийне жалбырактуулардын уругу. I-эки үлүштүүлөр, II-бир үлүштүүлөр, III-жылаңач уруктуулар. Кара түс менен - түйүлдүк, ак менен - эндосперм, чекиттер менен - перисперм белгиленген, ийне жалбырактуулардын эндосперми тилмеленген.

лүк өсүмдүктөрүнүн уруктары өнүп чыгуу үчүн жагымдуу шарттарга туш болгондугуна карабастан тынч туруу баскычын басып өтүшү зарыл, анткени бул ыңгайсыз мезгилди (М.: кыш мезгили) басып өтүү катары иштелип чыккан касиет.

**Мөмө.** Мөмө энеликтин мөмө байлагычынын керегелеринен, (чыныгы мөмөлөр) айрым учурда гүл төшөгүнүн катышуусунан (жалган мөмөлөр) пайда болот. Мөмөлөрдүн негизги кызматы - урукту коргоо жана анын таралышын камсыз кылуу. Мөмөлөр өтө эле ар түрдүү. Аларды классификациялоодо, белгилүү деңгелде жасалма болсо да, мөмөнүн чыктуулугу же кургактыгы мөмөдөгү уруктун саны, бышканда ачылары же ачылбастыгы ж.б. белгилери боюнча топторго бириктиришет (14-сүрөт).

1. Кургак мөмөлөр;

а) кутуча сыяктуу көп уруктуу мөмөлөр (пахта, меңдубана);

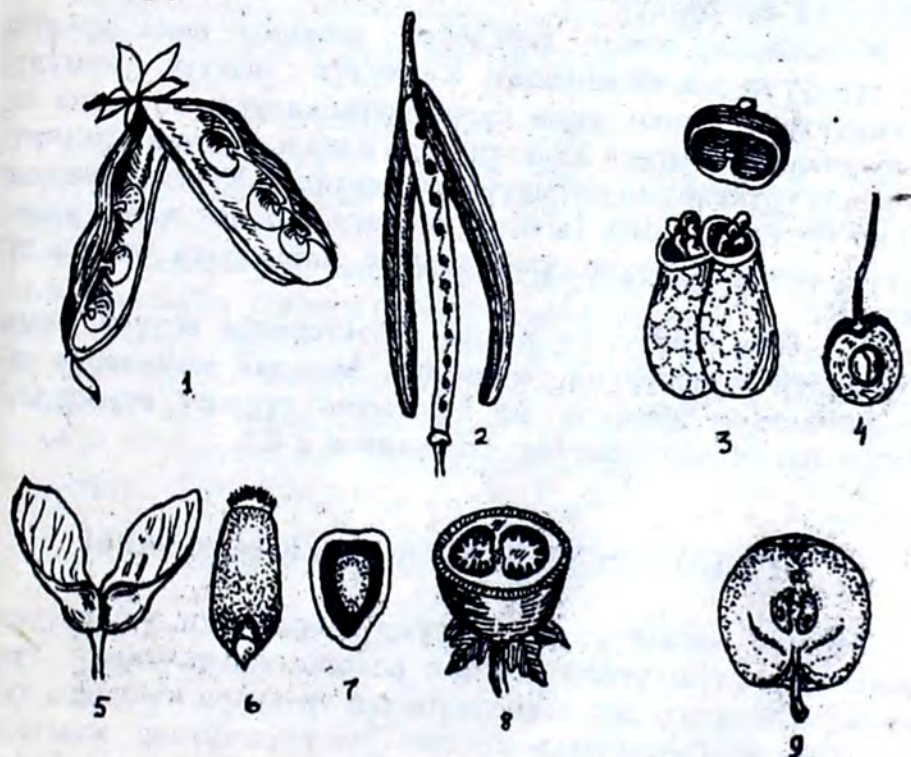
б) чанактар (эки капкадан туруп, алардын ичинде уруктар болот (беде, бурчак, фасоль);



- в) саадакча (чанак сыяктуу эки капкалуу, бирок уруктар капкаларга бекибестен мөмөнүн ичиндеги тосмолорго бекийт; койчу баштык, капуста);  
 г) Жаңгак сыяктуу (бир уруктуу, бышканда ачылбайт, уругу мөмөдөн ажырабайт; гречиха, ыраң чөп, жаңгак, күн карама, кайрагач, буудай).

## 2. Чыктуу мөмөлөр:

- а) жемиш сыяктуулар - помидор, картошка, алма, дарбыз, ашкабак, лимон;  
 б) сөөктүүлөр (мөмөсүнүн ички катмары катуу жыгачтанган, көпчүлүк учурда бир уруктуу) - килас, долоно, шабдалы өрүк ж.б.



14-сүрөт. Мөмөлөрдүн типтери. Кургак (1, 2, 3, 5, 6, 7) жана чыктуу (4, 8, 9) мөмөлөр.

1-чанак (айдалма бурчактыкы), 2-саадакча (карамдики), 3-кутуча (меддубананыкы), 4-сөөкчө (киластикки), 5-бөлүктүү канат сымал (кара жыгачтыкы), 6-данча (буудайдыкы), 7-урукча (жүгөрүнүкү), 8-жемиш (картошканыкы), 9-алма (алманыкы).



Мөмөлөрдүн таралышына өсүмдүктөрдүн өзүнөн башка шамал, суу жана жаныбарлар да себепчи болушат. Ошондуктан ар түрдүү өсүмдүктөрдүн уруктары тигил же бул жол менен таралууга ыңгайланышкан. Шамал менен таралуучу мөмөлөр жана уруктар учууга жардам берүүчү жипчелери, канатчалары бар жана массасы төмөн болот (тал, терек, каакым ж.б.). Айрым өсүмдүктөрдүн жер үстүнкү бөлүгү шар сыяктуу болуп, мөмөлөрү бышканда жер үстүнкү бөлүгү тамырынан ажырап, шамалдын жардамында таралышат (курай). Шам өрүктүн (шунгуя), орхидеялардын уруктары өтө майда жана жеңил болгондуктан шамал менен алыс аралыктарга таралууга жөндөмдүү.

Жаныбарлар менен таралуучу мөмөлөр жана уруктар ар түрдүүчө ыңгайланышат. Көпчүлүк чыктуу мөмүлүү өсүмдүктөрдүн ички мөмө катмарлары катуу болот жана жаныбарлар мөмө менен азыктанганда алардын тамак сиңирүү жолунда уруктардын өнүмдүүлүгү сакталат. Кургак мөмөлөрдө ар түрдүүчө илмек сыяктуу өсүндүлөр болот жана жаныбарлардын жүндөрүнө, канаттарына жабышууга жөндөмдүү келишет.

Суу менен таралуу суулардын жээктеринде өсүүчү өсүмдүктөрдүн мөмөлөрүнө мүнөздүү. Мындай мөмөлөрдө аба менен толгон кайыкча же баштыкча түрдөгү өсүндүлөрү болот (ыраң чөп, өлөң чөп, бал камыш ж.б.).

## ГҮЛДҮҮ ӨСҮМДҮКТӨРДҮН КЛАССТАРЫ.

Бардык жабык уруктуу өсүмдүктөрдү эки үлүштүүлөр жана бир үлүштүүлөр деп эки класска ажыратышат. Урук үлүш жалбырагы деп өсүмдүктөрдүн уругунун ичиндеги түйүлдүктүн жалбыракчасын аташат. Эки үлүштүүлөр классына кирген өсүмдүктөрдүн түйүлдүктөрүндө эки урук үлүш жалбыракчалары, ал эми бир үлүштүүлөрдө бирөө гана болот. Мындан башка эки үлүштүүлөр менен бир үлүштүлөрдүн бир топ маанилүү айрымачылыктарын белгилөөгө болот. Эки үлүштүүлөрдүн мүнөздүү белгилери: жалбырактарынын тара-мыштанышынын элек сыяктуу болушу, адатта жалбырак сап-



чаларынын даана байкалгандыгы, сабагында кабык бөлүгү жана сөңгөгү жакшы айрымалангандыгы; көпчүлүгүндө өзөк тамыр системасынын болушу (чөптөрдө чачы болот) гүлдөрүнүн көпчүлүк учурда беш мүчөлүүлүгү саналат.

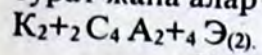
Бир үлүштүүлөрдө жалбырактары жарыш же дого сыяктуу тарамыштанышкан, жалбырак сапчасы даана байкалбайт, тамыр системасы чачы; гүлдөрү үч мүчөлүү, сабагында жакшы байкалган кабыгы жана сөңгөгү болбойт, басымдуу көпчүлүгү (Кыргызстандагылары дээрлик) чөп сыяктуу, кээде экинчилик дарак сыяктуу формада (бамбук, пальмалар) болушат.

Бардык жабык уруктуулардын 75% ке жакынын эки үлүштүүлөр, калган бөлүгүн бир үлүштүүлөр түзөт.

### Эки үлүштүүлөр классы.

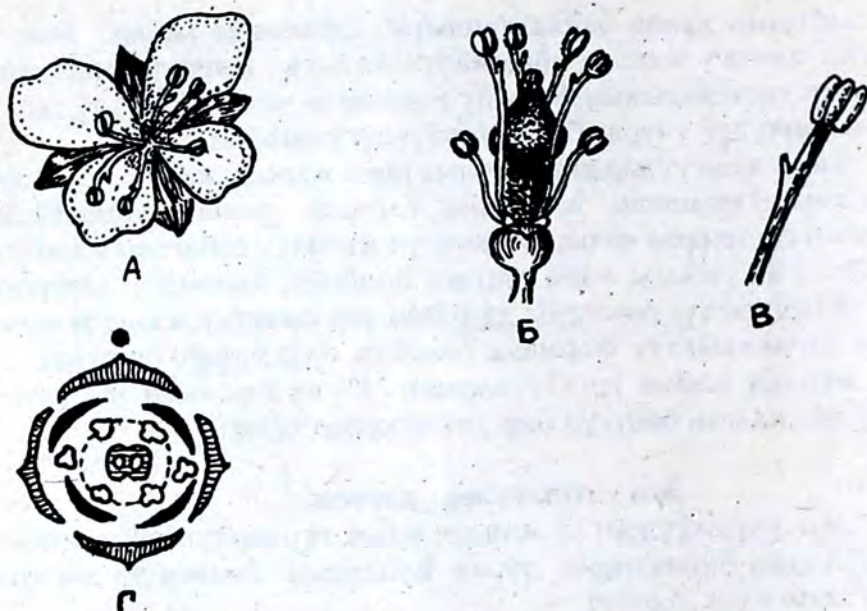
Эки үлүштүүлөр 175 миңден ашык түрлөрдү, 350 гө жакын урууларды бириктирип турат. Булардын ичинен эң негизги урууларга токтолобуз.

**Кайчылаш гүлдүүлөр уруусу (же капустаалар).** Бул уруу 3 миңден ашуун түрлөрдү бириктирет. Негизинен чөп сыяктуу өсүмдүктөр, ошондой эле жарым бадалдар жана бадалдар түрүндө кездешет. Капуста, шалгам, түрүп, редиска, рапс, койчу баштык, ж.б. өсүмдүктөр ушул урууга киришет. Бул урууга кирген өсүмдүктөрдө жалбырактары кезектешип жайгашат, гүлдөрү - туура (15-сүрөт). Гүл коргону кош, б. а. 4 чөйчөкчө жалбыракчадан жана 4 желекчеден турушат жана алар бири-бирине кайчы жайгашышат, ошондуктан буларды кайчылаш гүлдүүлөр деп айтышат. Аталыктары алтоо, алардын экөө кыска сырткы айланада, калган төртөө узун ички айланада жайгашышат. Энелиги эки мөмө жалбыракчадан турат жана алар биригип өсүшкөн. Гүлүнүн формалары:



- К - чөйчөкчөсү,
- С - желекчеси,
- А - аталыктары,
- Э - энеликтери.

Мөмөлөрү саадакча же бир уруктуу жаңгакча түрүндө. Уруктарында эндосперми болбойт. Кыргызстандын флора-



15-сүрөт. Кайчылаш гүлдүүлөр. Деңиз катраны.

А - гүлү (жалпы көрүнүшү); Б - гүл коргондору алынып салынган гүлү;  
В - аталыгы; Г - гүлүнүн диаграммасы.

сында кайчылаш гүлдөрдүн басымдуу көпчүлүгү эфемердик өсүмдүктөр түрүндө кездешет. Капуста, шалгам, түрүп-жашылча өсүмдүктөрү, рапс, күчала (горчица) май берүүчү өсүм-дүктөр, койчу баштык - дары өсүмдүгү.

**Роза гүлдүүлөр.** Бул урууга 3 миңден ашыгыраак түрлөр кирет. Өсүмдүктөр дарак, бадал, жарым бадал жана чөп сыяктуу болушат (мурда аталгандары басымдуураак). Роза гүлдүүлөр башка уруудагы өсүмдүктөрдөн гүлдөрүнүн жана мөмөлөрүнүн түзүштөрү боюнча айрымаланышат (16-сүрөт). Гүлдөрү туура жана алар ар түрдүү гүл топторун пайда кылышат. Гүлдүн бөлүктөрү айлана боюнча жайгашышат. Гүл чөйчөкчөсү 5 жалбыракчадан, гүл таажысы 5 айрым гүл желекчелеринен турат. Аталыктар желекчелердин санына жараша же андан эки, үч, төрт, ... көп эсе санда болот да, айлана түрүндө жайга-шышат. Энеликтин саны бирден баштап (киласта, өрүктө, шаб-далыда) бир нече ондогон санда (дан куурайда, ит мурунда)





А



Б



В

16-сүрөт. Шабдалы.

А - мөмөсү (туурасынан кесилиши); Б - гүлүнү диаграммасы;  
В - гүлү (тикесинен кесилиши).

болот. Мөмөлөрү алма (алмада, алмурутта, бий алмада), сөөк (өрүктө, шабдалыда, киласта), сөөкчөлөрдүн тобу (дан куурайда, бүлдүркөндө) ж. б. формаларда болушат. Жалбырактары жөнөкөй жана татаал формада, негизинен сабактарда кезектешип жайгашышат, жандоочу жалбыракчалары көпчүлүк түрлөр үчүн мүнөздүү. Роза гүлдүүлөргө эң көп сандагы мөмө-өсүмдүктөрү кирет. Мисалы, алмалар, алмуруттар, өрүктөр, шабдалылар, жемиштер, кулпунай, дан куурай, бүлдүркөн-жемиштер; роза гүлдөрү, табылгы, долоно ж.б. эң жакшы дары-дармек өсүмдүктөрү (ит мурун). Булар Кыргызстанда эң кеңиритаралган.

**Чанактуулар уруусу.** 12 миңден ашыгыраак түрлөрү белгилүү, ал эми Кыргызстандын флорасында түрүнүн саны боюнча алдынкы катарларда турат жана 350 дөн ашыгыраак түрү кездешет. Дарак, бадал, жарым бадал, көп жана бир жылдык чөптөр. Жалбырактары канат сымал үчтүк же манжа сыяктуу татаал, сейрек учурларда жөнөкөй. Аларда жандоочу жалбыракчалары бар жана кезектешип жайгашышат. Гүлдөрү кош жыныстуу, манжа сыяктуу гүл топторун пайда кылышат. Чөйчөкчө жалбыракчалары биригип өсүшөт, алардын учку бөлүктөрү белгилүү деңгээлде эркин, тишчелерге айланган. Гүл таажысы 5 эркин желекчелерден туруп, парустуу кайыкты элестеткен формада болот, анткени ортонку желекчеси калган желекчелерден бир топ өлчөмдө чоң жана ал парусту элестетет, анын эки капталындагы желекчелер калакчаларды, калган





17 - сүрөт. Айдалыма буурчак.

А - гүлүнүн диаграммасы; Б - гүлү (жалпы көрүнүшү); В - гүлүнүн желекчелери: 1 - парус, 2 - калакча, 3 - кайыкча.

экөө кайыкчаны пайда кылат (17-сүрөт). Аталыктары 10, алардын тогузу биригип өскөн, бирөө эркин жайгашкан. Энелиги бирөө. Мөмөсү чанак. Чанактуулар уруусуна кирген өсүмдүктөрдүн эң маанилүү өзгөчөлүгү - бактериялар менен симбиоздук (бири-бирине ыңгайлуу болуу менен биргеликте жашоо) байланышта болушу. Бул өсүмдүктөрдүн тамырларында түймөкчөлөр болот, анын ичинде бактериялык клеткалар жашашат. Бактериялар өсүмдүктөн органикалык заттарды алат, ал эми бактериялар атмосфералык азотту сиңдирип алып, аны өсүмдүктөргө жеткиликтүү формага айландырууга жөндөмдүү. Ошентип, өсүмдүк бактерияны органикалык зат менен камсыз кылат, ал эми бактерия өсүмдүккө азоттук азыктануусуна көмөктөшөт. Чанактуулардын бул касиетин айыл чарба жерлеринин топурактарынын асылдуулугун көтөрүүдө которуштуруп айдоолор системаларына чанактууларды (беде, эспарцет, уй беде) киргизүү менен жетишишет. Бул өсүмдүктөр азот менен жетиштүү санда камсыз болгондугуна байланыштуу тутумунда көп сандаган белоктук заттарга бай келишип, эң жакшы тоют (беде, эспарцет, уй беде, теңге чөп ж.б.) жана азык түлүк өсүмдүктөрү (фасоль, бурчак, нокот, соя, жер жаңгак ж.б.) болуп саналат. Ошондой эле чанактуулардын арасында көп сандаган айыл-кыштактарды жана шаарларды жашылдандырууда пайдаланылуучу өсүмдүктөр да бар (жыпар жытуу бурчакча, ак кайрагач, гледичия ж.б.).



**Ит жүзүм гүлдүүлөр уруусу.** Басымдуу көпчүлүгү чөп сыяктуу өсүмдүктөр, 1700 дөн ашыгыраак түрлөрү белгилүү. Жалбырактары жөнөкөй же тегиз эмес канат сымал тилмеленген, жандоочу жалбыракчалары болбойт (кээ бирлеринде кездешет), кезектешип жайгашышат. Гүлүнүн биригип өскөн 5 чөйчөкчө жалбыракчалары, 5 биригип өскөн желекчелери жана гүл желекчелерине биригип өскөн 5 аталыктары болот (18-сүрөт). Энелиги эки (көп) уялуу, мөмө байлагычы көп урук бүчүрлүү. Мөмөлөрү көп уруктуу, чыктуу жемиштер (помидордо, картошкада, ит жүзүмдө) жана кургак чанакчалар (меңдубана, тамеки ж.б.).

Ит жүзүм гүлдүүлөр уруусуна кирген эң маанилүү жашылча (помидор, баклажан, калемпир жана картошка) жана декоративдик (петуния, жыпар жытуу тамеки ж.б.) өсүмдүктөр белгилүү. Биздин республиканын дыйканчылык зоналарында отоо чөп катары таралган кадимки ит жүзүм, меңдубана, тасык меңдубаналар да ушул уруунун өкүлдөрү. Булардын көпчүлүгү уулуу чөптөр жана дары-дармек катары пайдаланууга болот.

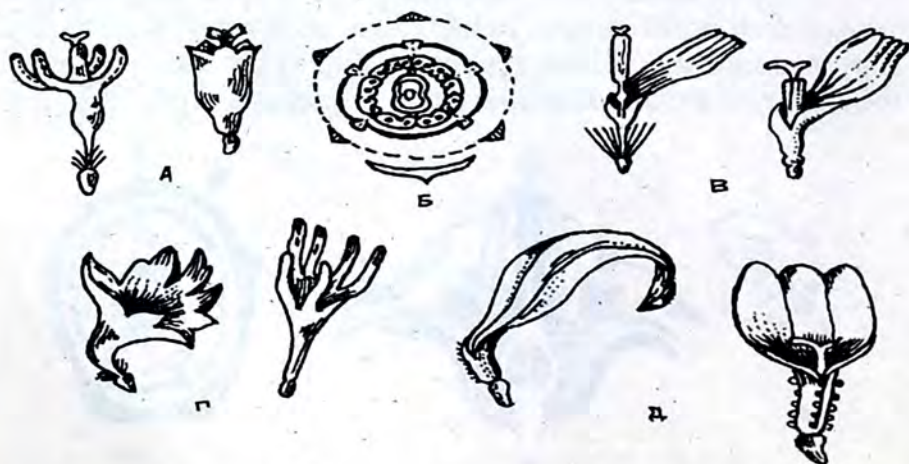
**Татаал гүлдүүлөр уруусу.** Бул эң чоң уруу. Ал 20 миңден ашыгырак түрлөрдү бириктирет. Негизинен чөп сыяктуу өсүмдүктөр, дарак жана бадал төрүндөгүлөрү сейрек. Жалбырактары жөнөкөй жана татаал, кезектешип жайгашат. Адатта гүлдөрү өтө майда, корзина түрүндөгү бир гүлдү элестетүүчү гүл тобуна топтолгон. Корзинадагы гүлдөрдүн тобу түрүн өз-



18 - сүрөт. Картошка.

А - гүлү (чөйчөкчө жагынан көрүнүшү); Б - гүлү (тикесинен жара кесилиши); В - диаграммасы.

гөрткөн жалбырактар менен оролгон. Татаал гүлдүүлөрдүн гүлдөрү беш мүчөлүү типте, кош жыныстуу, бирок айрым түрлөрдө энелик гүлдөр жана жыныссыз гүлдөр да кездешет. Гүл чөйчөкчөсү түрүн өзгөртүп тишче түрүндө тегерекке же урчукчаларга айланган, бирок көпчүлүк татаал гүлдүүлөрдө гүл чөйчөкчөсү парашютту элестеткен таажыча түрүндө болушуп, мөмөлөрдүн таралышына жардам берет. Гүл желекчелери биригип өсүшүп түтүкчө, тил сыяктуу, эки эрин сыяктуу, жалган тилче сыяктуу жана куйгуч формаларында болушат (19-сүрөт). Мөмөлөрү кургак данекче (күн карама, астра) жана учуп жүрүүгө ыңгайланган таажычасы бар данекче (каакым, көк тикен ж.б.). Бул уруунун маданий түрдө өстүрүлүүчү өкүлү - күн карама. Айрыкча татаал гүлдүүлөр декоративдик өсүмдүктөр (астралар, хризантемалар, георгиндер, маргариткалар ж.б.). Отоо чөптөрдөн көк тикенди, көк гүлдү, бүргөндү атоого болот. Миң жалбырак, карандыз, каакым, ромашка, сары тегерек баш куурай, цикорий ж.б. көптөгөн дары-дармек өсүмдүктөрү ушул уруунун өкүлдөрү. Ал эми шыбактардын көпчүлүк түрлөрү Кыргызстандын аймагында эң жакшы тоют өсүмдүктөрүнүн катарына киришет.



19 - сүрөт. Татаал гүлдүүлөрдүн ар кыл гүлдөрү.  
 А - түтүк сыяктуу; Б - түтүк сыяктуу гүлдүн диаграммасы; В - тил сыяктуу; Г - куйгуч сыяктуу; Д - жалган тил сыяктуу.



## Бир үлүштүүлөр классы.

Бул класс гүлдүү өсүмдүктөрдүн 25 % ке жакынын өз кучагына камтып, 58 миңден ашуун түрлөрдү, 67 урууларга бириктирет. Алардын ичинен дан өсүмдүктөр жана лилия гүлдүүлөр урууларына токтолобуз.

Лилия гүлдүүлөр уруусу. Булар негизинен тамыр-сабактарды, пияз түптөрү жана түймөктүү түптөрү бар. Көп жылдык чөп өсүмдүктөр, сейрек учурда дарак сыяктуу (драцена, алоэ, юкка) да болушат. Лилия гүлдүүлөр уруусу 4 миңдей түрдү 250 тукумга бириктирет. Алар жер шарынын бардык континенттеринде кеңири таралган. Жалбырактары кезектешип жайгашышат, жарыш жана дого сыяктуу тарамыштанышат. Гүлдөрү туура гүлдөр гүл коргону жөнөкөй алты желек сыяктуу жалбыракчалардан турат. Алар эркин же биригип өскөн үч-үчтөн сырткы жана ички айлана боюнча жайгашышат. Аталыктары да үч-үчтөн сырткы жана ички айлана боюнча жайгашат. Энелиги ар түрдүү өсүмдүктөрдө түрдүүчө сандагы мөмө жалбыракчалардан турат, мөмө байлагычы жогрку. Мөмөлөрү кутуча (мандалакта), же жемиш (ландышта). Гүлдөрү айрым-айрым (жоогазында) же ар түрдүү гүл топторунда бириккен (пиязда, лилияда)(20-сүрөт). Көпчүлүк лилия гүлдүүлөр курт-кумурскалар менен чаңдашышат, шамал менен чаңдашуучулар сейрек. Баалуу азык-түлүк өсүмдүктөрү пияз, сарымсак ушул уруунун өкүлдөрү. Декоративдик өкүлдөрү: лилиялардын түрлөрү, гладиолустар, глациниттер, байчечекейлер, жоогазындар ж.б. Кыргызстандын флорасы лилия гүлдүүлөргө өтө бай, айрыкча пияз, мандалак тукумуна кирген түрлөр арбын, алардын ичинен айрым түрлөр биздин республикада гана кездешет.



А



Б

20 - сүрөт. Кадимки пияз.

А - гүл коргондору алынып салынган гүлү;

Б - гүлүнүн диаграммасы.

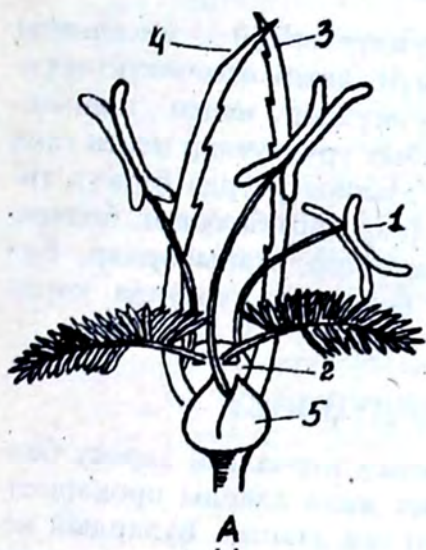


Дан өсүмдүктөр уруусу. Бул бир үлүштүүлөр классынын эң чоң уруусу, анын тутумуна 10 миңден ашык түрдү бириктирген 600дөн ашыгыраак тукумдар киришет. Көпчүлүгү чөп сыяктуулар, дарак сыяктуулар аз (бамбуктар). Сабактары кичинекей, эреже катары бутактанбаган, саман (ичи көңдөй) түрүндө болушат жана муундары бир топ жоонураак. Жалбырактары эки катарлуу кезектешип жайгашат. Жалбырактары тасма сыяктуу, негизи кеңейип жалбырак колтугу узун сабакты курчап турат. Сабактан жалбырак пластинкасы чыккан жерде кичинекей тилчеси болот, анын кызматы жалбырак пластинкасы аркылуу сарыгып келген сууну жана андагы булганычтарды жалбырак колтугуна кирип кетүүсүнөн коргойт. Тарамыштанышы жарыш. Дан өсүмдүктөрүндө жер алдында бутактануусу күчтүү өнүккөн. Ушул белгилери боюнча дан өсүмдүктөрдүн үч тибин ажыратышат; тамыр - сабактуу дан өсүмдүктөрү, буларда чайлоо (бутактануу) муунунан пайда болгон жер алдындагы өркүндөр кыртыштын алды менен горизонталдык багытта өсүшөт жана тамыр-сабактарды пайда кылышат (ак сойлок, ажырык); сейрек сабактуу дан өсүмдүктөрү, буларда каптал бутактары (жер алдында пайда болгон) негизги вертикалдык өркүнгө белгилүү тик бурч боюнча өсүшөт (тимофеевка, түлкү куйрук); тыгыз сабактуу дан өсүмдүктөрү, буларда пайда болгон каптал өркүндөр энелик вертикалдык өркүн менен жанаша тик өсүшүп тыгыз сабактуу түптү пайда кылат (көдөө, доуз сырт).

Дан өсүмдүктөрдүн гүлдөрү жөнөкөй машакчаларга биригишкен, алар өз кезегинде дагы биригишип татаал гүл топтору- татаал машактарды (буудай), султанды (тимофеевка), шыпыргыны (таруу, сулу), мардекти (жүгөрү) пайда кылышат. Ар бир машакчанын негизинде көпчүлүк түрлөрдө машакчаны коргоп туруучу машакча кабырчыкчалары бекиген. Ар бир машакчада 2-5 гүл болот. Гүл коргону 2 гүл кабырчыкчасынан жана 2 жаргакчадан турат (21-сүрөт). Кош жыныстуу гүлдөрдө 3 аталык жана эки канат сымал чаң алгычы бар энеликтен турушат. Айрым өсүмдүктөрдө машакча кабырчыктары 1-6, аталыктары 2-6, өтө сейрек 40 болот. Дан өсүмдүктөрдүн мөмөсү данча (мында мөмө уруктун кабыгы менен биригип өскөн). Эң маанилүү өсүмдүктөр: буудай, кара буудай,



па, жүгөрү, таруу, күрүч. Дан өсүмдүктөрү эң негизги тоют сулу, ар- өсүмдүлүктөрү (ак сокто, кызыл от, будайлык, ак сойлок ж.б.). Ажырык, кандек ж.б. отоо чөптөр.



21-сүрөт. Дан өсүмдүгүнүн гүлү (А) жана анын диаграммасы (Б).  
 1 - аталык, 2 - энелик, 3 - сырткы (төмөнкү) гүл кабырчыкчасы, 4 - ички (жогорку) гүл кабырчыкчасы, 5 - гүл жаргакчалары, 6 - машакчанын өзөгү.

## ОРГАНИКАЛЫК ДҮЙНӨНҮН СИСТЕМАЛЫК ОБЗОРУ.

Жогоруда жабык уруктуу өсүмдүктөрдүн мисалында өсүмдүктөрдүн денесинин түзүлүшүн, анын өзгөчөлүктөрүн, систематикалык топторунун айрым өкүлдөрү менен тааныштык. Бирок өсүмдүктөр дүйнөсү жабык уруктуулар менен гана чектелбейт. Жалпысынан алганда азыркы учурда бүткүл тирүү организмдерди төрт дүйнөгө (царство) бөлүшөт: бөлчөктөнүүчүлөр, козу карындар, өсүмдүктөр, жаныбарлар. Бул аталгандардын биринчи үчөөнү ботаника курсунда карап чыгабыз.

### БӨЛЧӨКТӨНҮҮЧҮЛӨР ДҮЙНӨСҮ.

Буга клеткасында мембрана менен курчалган ядросу болбогон организмдерди киргизишет жана аларды прокариоттор (ядрога чейинки организмдер) деп аташат. Булардын негизги өзгөчөлүктөрү: ДНКсы бир гана чынжырдан турат жана туюк шакекчени пайда кылат; централдор жана митотикалык дого жок, клетка созулуу менен бөлүнөт; митохондриялар жана пластидалар жок; клеткасынын керегесинин негизин муреин гликопептиди түзөт (өсүмдүктөрдөгүдөй целлюлоза эмес); шапалакчалары жок, эгерде болсо жөнөкөй түзүлүштө; жынысташуу процесси өтө сейрек кездешет жана особдорун ортосунда генетикалык материалдарды алмашуу менен ишке ашат.

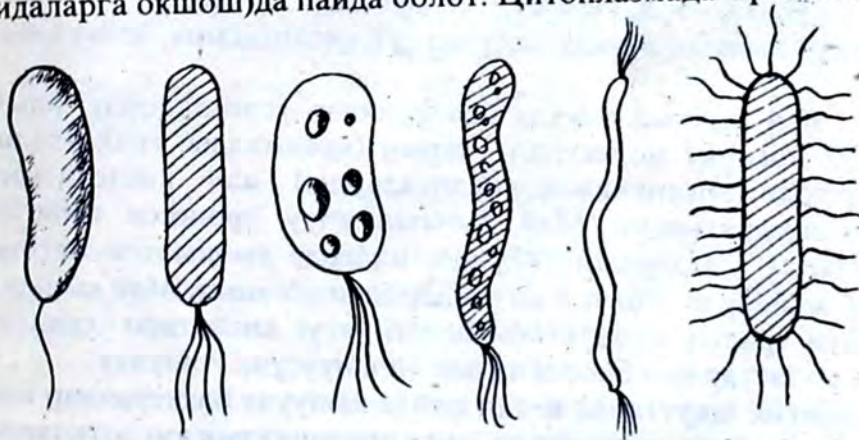
### Бактериялар.

Бир клеткалуу прокариоттук организмдер. Клеткалардын өлчөмү 0,2 мкмден 10 мкмге чейин болот, өтө сейрек учурларда 30-100 мкм узундуктагы өкүлдөрү кездешет (М.: күкүрттүк пушту бактериялар). Клеткалардын формасына жараша шар сыяктуулар (кокки), таякча сыяктуулар (бациллалар), иймекейлер (вибриондор), спираль түрүндөгү ийрилерге (спирилдер) ажыратышат (22-сүрөт). Көпчүлүк бактериялар кыймылсыз, кээ бирлери шапалакчаларынын (бирден элүүгө чейин) жардамында кыймылдашат. Бактериялардын клеткалары сыр-



тынан тыгыз чел кабык - клеткалык кереге менен камсыз болгон, ошондуктан туруктуу форманы сактайт. Ал жогоруда белгилегендей муреин затынын бир же бир нече катмарынан турат жана ушул заттан турган клеткалык керегенин болушу менен өсүмдүктөрдөн кескин айрымаланат. Көпчүлүк бактериялардын клеткаларынын сыртынан былжырлуу кутуча пайда болот жана ал бактериялык клетканы коргойт, андан башка кургап кетүүдөн сактайт.

Кутучанын жана клеткалык керегенин астында цитоплазмалык мембрана жатат. Ал цитоплазмага ийилип кирип, митохондриялар, эндоплазмалык торчолор, Гольджи аппараты аткарган кызмат сыяктуу функцияларды аткаруучу мембраналык комплекстерди пайда кылат. Сырткы цитоплазмалык мембрананын ийилип кирүүсү менен фотосинтезге катышуучу пигменттер жайгашуучу мембраналык структуралар (пластидаларга окшош) да пайда болот. Цитоплазмада крахмалды,



22 - сүрөт. Бактериялык клеткалардын негизги формалары.

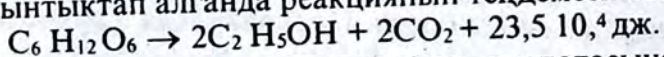
гликогенди, майларды кармаган данча түрүндөгү кордук заттар да кездешет. Көпчүлүк бактериялар ошондой эле фосфорду полифосфаттардын данчалары түрүндө жана элементтерди күкүрттү кордоп сактоого жөндөмдүү.

Көпчүлүк бактериялар гетеротрофтук жол менен тамактанышат. Эгерде организмдердин калдыктары менен азыктануучу болсо, анда андай бактерияларды сапрофиттик бактериялар дешет. Бактериялардын айрым түрлөрү түздөн-түз башка тириүү организмдердин эсебинен тамактанууга ыңгайла



нышкан, аларды мителер деп аташат. Митечилик бактерияларда өтө кеңири таралган. Ал турсун бир бактерия башка бактериянын денесинде митечилик менен жашаган учурлар да сейрек эмес. Адамдарда митечилик менен жашап, ар түрдүү ооруларды пайда кылуучу бактерияларга чуманы, холераны, учукту ич өткөктү (дизентерия), дифтерияны, мененгити ж.б. козгогучтар кирет. Гетротрофтук бактериялар биосинтез үчүн энергияны органикалык кошулмаларды кычкылдандыруу жолу менен алышат. Бул процесс түздөн түз кычкылтектин катышуусу (дем алуу аэробдук) же аэробдук шарттарда (кычкылтексиз, б.а. ачуу) жүрүшү мүмкүн. Акыркы пайда болгон затка жараша ачуунун бир нече түрлөрүн ажыратышат:

а) спирттик ачууда канттар (глюкоза, фруктоза) этил спиртин жана  $\text{CO}_2$  фосфаттардын катышуусу менен ажырайт. Жыйынтыктап алганда реакциянын теңдемеси төмөндөгүдөй:



б) сүт кычкыл ачууда канттар сүт кислотасына чейин ажырайт.

в) май кычкыл ачууда бактериялар углеводдорду, анын ичинде жогорку молекулалууларын (крахмалды, гликогенди, спирттерди, органикалык кислоталарды) май кислотасына чейин ажыратышат. Май кычкыл ачуу процесси табигый шарттарда саздардын түбүндө, илдерде кычкылтек жетишпеген жайларда өтө чоң өлчөмдөрдө ишке ашат. Май кычкыл ачуунун аралык продуктасы болуп уксус кислотасы саналат жана ал заттардын биологиялык айлануусуна кошулат.

Табигый шарттарда метан пайда кылуучу бактериялар чоң мааниге ээ. Алар спирттерди жана органикалык кислоталарды метанга жана  $\text{CO}_2$  газына айлантат. Булардын кээ бирлери  $\text{CO}_2$  ни метанга айландырууга да жөндөмдүү. Метан пайда кылуучу бактериялар саздарда жашашат жана "саз газын" (метанды) пайда кылышат. Метан пайда кылуучу бактериялар ачуунун ар кандай циклин аяктоочу болуп саналат. Алгач башка бактериялар углеводдорду май кислоталарына, спирттерге,  $\text{CO}_2$ ге жана молекулярдык суутекке ачытышат, андан кийин бул заттар метан пайда кылуучу бактериялар тарабынан кайрадан иштетилет.

Белгилү сандагы бактериялар автотрофтук жол менен



азыктанууга жөндөмдүү. Эгерде органикалык эмес заттардан органикалык заттарды синтездөө жарык энергиясынын эсебинен жүрсө (фотосинтез), анда аларды фототрофтор, ал эми химиялык энергиянын эсебинен ишке ашса (хемосинтез) хемотрофтор дешет. Фототрофтук бактериялар - таза жана деңиз сууларынын жашоочулары. Буларда фотосинтез анаэробдук шарттарда жүрөт жана кычкылтек бөлүнүп чыкпайт.

Хемотрофтор аэробдук жана анаэробдук организмдер болушат. Буларга нитрификсирлөөчү бактериялар (аммиакты нитриттерге, андан ары нитраттарга айлантуучу), темир бактериялар (закистик темирди ( $Fe^{2+}$ ) окистик темирге ( $Fe^{3+}$ ) айландыруучу) жана суутектик бактериялар (молекулардык суутекти кычкылдандыруучу) ж.б. киришет.

Бактериялар клеткаларынын жөнөкөй бөлүнүүсү менен көбөйүшөт. Бөлүнүү бактериалдык хромосома - ДНКнын шакек сыяктуу молекуласы эки эселенгенден кийин жүрөт. Көпчүлүк бактериялар ДНКнын молекулаларынын айланасына цитоплазманын катышуусунда тыгыз кабыкты пайда кылуу менен спораларды пайда кылышат. Споралар узак убакыттарга тиричиликке жөндөмдүүлүгүн сактоо менен чоң роль ойнойт.

### **Көк-жашыл балырлар**

Көк жашыл балырлар же цианеилер тиричилик бар бардык чөйрөлөрдө кеңири таралышкан жана практикалык жактан алганда -  $83^{\circ}C$  болгон Антарктида жана  $+ 85-90^{\circ}C$  болгон ысык сууларда жашоого жөндөмдүү.

Булар дагы прокариоттук организмдер. Цитоплазмасы жана анын органоиддери өтө жөнөкөй түзүлүштө жана бактериялардагы түзүлүштөрдү элестетет. Көк жашыл балырларда фотосинтетикалык аппараты жакшы өрчүгөн жана анда отуздан ашык клетканын ичинде кездешүүчү түс берүүчү (пигмент) заттар табылган. Фото-ассимиляциялоочу пигменттик системалардын ар түрдүүлүгү жана өзгөчөлүгү менен көк жашыл балырлардын узакка караңгыда жана анаэробдук шарттарга жашоого туруктуулугу түшүндүрүлөт. Белгилүү деңгээлде алардын экстремалдык (катаал) (үңкүрлөрдө, күкүрттүү суутекке бай табигий илдин катмарларында же минералдык



булактарда) шарттарда ыңгайланышы да ушуну менен түшүндүрүлөт. Фотосинтездин продуктасы көк жашыл балырларда гликопротеид. Ал данча түрүндө цитоплазмада жайгашат. Булардын клеткаларында газдык вакуолдору көп кездешет. Формасы боюнча бул балырлардын клеткаларынын эки түрү бар: тегерек же өтө узарган жана жалпак. Бардык учурларда алар калың көп катмарлуу керегелери болот жана көпчүлүк учурларда былжырлуу кутуча менен оролгон. Клеткалар айрым-айрым жашашат же жипчелерди жана колонияларды пайда кылышат.

Көбөйүүнүн негизги ыкмасы - клеткалардын бөлүнүүсү же спораларды пайда кылуу. Споралар калың чел кабак менен капталган жана чөйрөнүн ыңгайсыз шарттарында узак убакыттарга сакталууга жөндөмдүү.

Фотосинтездөө касиетинен башка көк жашыл балырлардын көпчүлүгү атмосфералык азотту сиңирип алууга жөндөмдүү. Муну менен шартталган азыктык көз карандысыздыгы тиричиликсиз аскаларда (топурагы жок) жашоого мүмкүндүк берет. Көк жашыл балырлар тиричиликсиз жайларды лава агымдарына, вулкандан пайда болгон аралдарга биринчилерден болуп жайгашышат, аны өздөштүрүшөт. Биздин даярлардын түбүндөгү таштардын бетинде тоголок шар, жарым шар түрүндө күңүрт жашыл түстөгү былжырлуу көк жашыл балыр-ностоктун колонияларын күз мезгилинде көп учуратууга болот.

## КОЗУ КАРЫНДАР ДҮЙНӨСҮ.

Бул өзгөчө группадагы организмдерди көп убакыттарга чейин өсүмдүктөр дүйнөсүнүн бөлүгү катары карап келишкен. Алар зукариоттук организмдер. Жүз миңге жакын түрлөрдү камтыган өзгөчө дүйнө катары акыркы мезгилде бөлүп кароо кабыл алынган. Анткени алар жаныбарлардан да, өсүмдүктөрдөн да маанилүү белгилери боюнча кескин айырмаланышат. Козу карындарда хлорофилл болбойт жана даяр органикалык заттар менен, б.а. гетеротрофтук жол менен азыктанышат. Буларда кордук азыктык зат катары, көпчүлүк өсүмдүктөргө мүнөздүү крахмал эмес, гликоген кызмат кылат. Клеткаларынын керегелериндеги таяндыргыч кызматты эреже



катары хитин аткарат. Целлюлозалык клеткалык керегелер козу карындардын примитивдик группаларына гана мүнөздүү болот жана козу карындар менен өсүмдүктөрдүн бир түпкү тектен келип чыккандыгын көрсөтөт. Зат алмашуу процессинде мочевинанын катышкандыгы аларды жаныбарлар менен жакындаштырат. Соруп алуу жолу менен азыктанышы, чектелбеген өсүгө жөндөмдүүлүгү өсүмдүктөрдү элестетет.

Козу карындардын таллому ичке жипчелер - гифтерден турат. Гифтердин жыйындысын мицелиялар дешет. Көпчүлүк козу карындардын гифтеринде туурасынан тосмолору болот, алар айрым клеткалардан турат, бирок кээ бир төмөнкү түзүлүштөгү козу карындарда (бубак козу карында) тосмолор жок. Булардын мицелиялары гиганттык бутактанган көп ядролуу клетка болуп саналат.

Тамактануу ыкмасына жараша козу карындарды мителерге, сапрофиттерге жана симбионтторго ажыратышат.

Мите козу карындар тирүү организмдердин денесинде жашашат. Козу карындар басымдуу көпчүлүк учурларда өсүм-дүктөрдүн, сейрегирээк жаныбарлардын организмдерине ми-течилик кылат, же алардын калдыктары менен азыктанат. Анткени козу карындар кычкыл чөйрөдө (өсүмдүктөрдүн организмдеринде кислоталык заттар арбын) өздөрүнүн конкуренттери болгон бактерияларды жеңип чыгат, себеби козу карындар кычкыл чөйрөдө өздөрүн жакшы сезишет, ал эми жаныбарлардын организмдеринде щелочтук чөйрө үстөмдүк кылгандыктан бактериялар менен күрөштө (бактериялар щелочтук чөйрөдө жакшы өсүшөт) жеңилүүгө дуушар болушат. Мите козу карындар өздөрүнүн митечилик кылып жаткан организмдердин өлүшү менен бирге өлүүгө дуушар болот. Кара көсөө, дат козу карындары, фитофторалар негизинен өсүмдүктөрдө, сейрегирээк жаныбарларда митечилик кылышат. Кээ бир мителер ээси өлгөндөн кийин жашай берүүгө жөндөмдүү, мисалы, трутовик козу карындары алгач тирүү өсүмдүктөрдө жашашат, алар өлгөндөн кийин алардын калдыктары менен азыктанып жашоосун улантат.

Сапрофит козу карындар негизинен өлгөн өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын калдыктары менен азыктанышат (бубак козу карыны, калпактуу козу карындар ж.б.). Калпактуу



козу карындарды симбионт козу карындарынын катарына да кошушат, анткени алар дарак сыяктуу өсүмдүктөрдүн тамырлары менен бири-бирине жагымдуу биргелешип жашоого (симбиоз) жөндөмдүү. Мында, козу карындын мицелиялары тамырдын айланасында чырмашып жайгашып, микоризаны (козу карын - тамыр) пайда кылып, козу карын өсүмдүктү азот, фосфор жана башка минералдык заттар менен камсыз кылат, ал эми өсүмдүктөн фотосинтез процессинде пайда болуучу углеводдорду алат.

Козу карындар вегетативдик, жыныссыз жана жыныстык жолдор менен көбөйүшөт. Вегетативдик көбөйүү мицелийдин бөлүктөрү же бүчүрлөнүү (ачыткыч козу карындар) менен ишке ашат. Жыныссыз көбөйүү атайын адистешкен клеткалар - споралардын жардамында ишке ашат. Споралар айрым козу карындарда (бубак козу карында) атайын органдардын ичинде (спорангияларда), башкаларында (пенициллде, аспергеллде) мицелиялардын учку бөлүгүнөн ажырайт (конидиялар). Адатта споралар өтө көптөгөн санда пайда болушат жана шамал аркылуу узак аралыктарга таралууга жөндөмдүү.

Козу карындарда жынысташуу процесси ар түрдүү форма-ларда болуп, аталык жана энелик гаметалардын пайда болушуна жана алардын бири-бири менен куюлуусуна негизделген. Козу карындардын тиричилик циклинде гаплоиддик жана диплоиддик фазаларын ажыратышат. Вегетативдик денесинин клеткалары гаплоиддик (гапобионт) болуп, зиготасы гана диплоиддик болгон козу карындар бар. Мында зигота өсүү алдында редукциялык бөлүнүүгө учурап, гаплоиддик клеткалар пайда болот жана алардын өсүп-өнүгүүсүнөн козу карындын гаплоиддик мицелийлери калыптанат. Башка группадагы козу карындардын денесинин клеткалары гана диплоиддик (диплобионт), ал эми жыныс клеткалары гана гаплоиддик болушат. Мындан башка жогоруда белгиленгендердин ортосунда турган группадагы козу карындар да кездешет. Буларда гаплоиддик жана диплоиддик формалары узактыгы боюнча барабар болот. Пеницилл, аспергилл сыяктуу козу карындарда жынысташып көбөйүү жокко эсе болгондуктан, тиричилик цикли гаплоиддик гана формада өтөт.

Козу карындар жаратылышта заттардын айлануусунда



өтө чоң роль ойнойт. Алар өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын калдыктарын ажыратат, топуракта органикалык (гумустук) заттардын топтолушун шарттайт. Айрым козу карындарды тамак катары пайдаланууга болот (калпакчалуу козу карындар). Ачыткыч козу карындар пиво, вино өндүрүүдө, нан даярдоодо ролу зор. Дары-дармек өндүрүүдө сырьё катары айрым козу карындар пайда кылган заттар кеңири колдонулат (М.:пенициллин). Ошону менен бир катарда көптөгөн козу карындар зыяндуу болуп саналышат. Жыгачтардын бузулушу, маданий өсүмдүктөрдүн зыянга учурашы (кара көсө, дат козу карындары, вилт), азык-түлүктөрдүн бузулушу. Ошондой эле козу карындар жаныбарларга жана адамдарга ар түрдүү ооруларды таратышат (кубак, тырнактардын бузулушу ж.б.).

## ӨСҮМДҮКТӨР ДҮЙНӨСҮ.

Өсүмдүктөр өтө эле ар түрдүү, бирок ага карабастан жалпы өсүмдүктөргө гана мүнөздүү болгон белгилерди ажыратууга болот.

Алар төмөндөгүлөр:

1) өсүмдүктүн клеткаларында катуу клеткалык чел кабыктын, же керегенин болушу. Клетканын керегеси целлюлозадан турат, катуу бөлүкчөлөрдү өткөрбөйт жана азыктануунун бир гана жолун адсорбциялык (соруучулук) ыкмасын шарттайт. өсүмдүк организмнин азыктык заттар менен камсыз болушу өсүмдүктөрдүн айлана чөйрө менен тийишип турган бетинин өлчөмүнө көз каранды болот. Мына ушуга байланыштуу өсүмдүктүн азыктануусун камсыз кылуучу органдары - тамыры жана өркүндөрү өтө жогорку деңгээлдеги бөлүктөргө бутактанган.

2) Катуу субстратка бекип жашоосу көпчүлүк өсүмдүктөрдүн кыймылдуулугун чектейт. Бирок өсүмдүктөр деле белгилүү деңгээлде кыймылдоого жөндөмдүү (жарыктын өзгөрүшүнө карай жалбырактардын кыймылы, лиандардын сабактарынын өсүү мезгилдеги кыймылы ж.б.). Жалпысынан алганда өсүмдүктөр кыймылсыз.

3) Өсүмдүктөрдүн таралуусу кыймылсыз башталмалар (споралар, уруктар) аркылуу ишке ашат.



4) Азыктануу тиби боюнча өсүмдүктөр - автотрофтор. Айрым өсүмдүктөргө мүнөздүү болгон гетеротрофтук азыктануу (мите өсүмдүктөр, жырткыч өсүмдүктөр) дайыма келип чыгышы боюнча экинчилик болуп саналат. Кордук азыктык зат-крахмал.

5) Өсүмдүктөрдө жынысташып көбөйүүдө мыйзам ченемдүү муундарын алмашышы байкалат.

Гаметаларды пайда кылуучу өсүмдүк особдорун **гаметофиттер** деп аташат. Гаплоиддик гаметалар бири-бирине куюлушуп диплоиддик зиготаны пайда кылышат. Зиготадан түйүлдүк түйүлдүктөн чоң өсүмдүк пайда болот, аны **спорофит** дешет. Муун алмашууда гаметофит спорофит менен мыйзам ченемдүү алмашат, спорофит кайрадан гаметофитти пайда кылат.

Түзүлүшү жана өмүрүнүн узактыгы боюнча гаметофит менен спорофит бирдей болушу мүмкүн. Бирок кургакта таралган өсүмдүктөрдө эки муун бөлөк-бөлөк жашашы мүмкүн, же бири экинчисинде өнүгүшү мүмкүн. Мисалы, мохтордо спорофит (споралары менен бирге баштыкча) гаметофитте жайгашкан (мохтун жашыл бөлүгү). Уруктуу өсүмдүктөрдө өтө редуцияланган, хлорофилли жок гаметофит түйүлдүк баштыкчасы түрүндө спорофитте жайгашкан (23-сүрөт).

Бир сөз менен айтканда өсүмдүктөрдүн эволюциясы жыныссыз муундун (спорофиттин) өлчөмүнүн чоңоюшу жана жыныстык муун - гаметофиттин редуцияланышы багытында жүргөн.

Өсүмдүктөрдөгү муун алмашуу өнүгүүнүн гаплоиддик жана диплоиддик фазаларынын алмашуусу менен байланышкан. Диплоиддүү спорофит гаплоиддик спораларды пайда кылат. Споралардан гаплоиддик гаметофит өсүп чыгат да гаметаларды пайда кылат. Уруктануудан зигота пайда болот жана хромосомалардын диплоиддик саны калыбына келет, андан кийин кайрадан диплоиддик спорофит өнүп чыгат.

Өсүмдүктөрдү шарттуу түрдө жогорку жана төмөнкү түзүлүштөгүлөр деп эки топко ажыратышат. Төмөнкү түзүлүштөгүлөрдүн денеси органдарга жана ткандарга ажыраган эмес жана аны таллом деп аташат. Бул группага бардык балырлар жана эңгилчектер киришет. Жогорку түзүлүштөгү өсүмдүк-

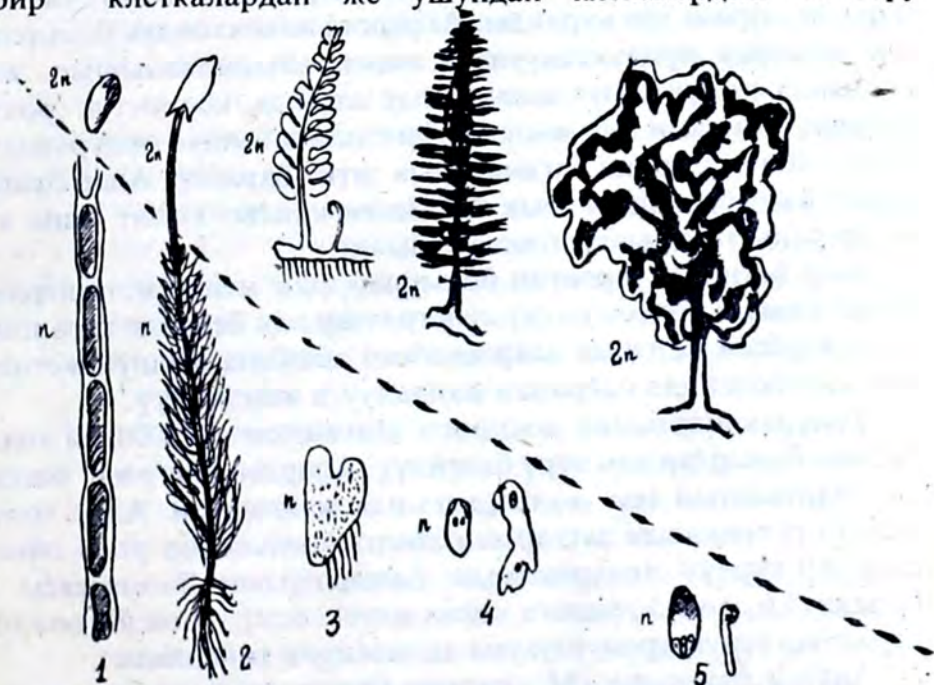


төрдө татаал дифференциацияланган ткандардан пайда болгон органдары (тамыр, сабак, жалбырак) болот. Жогорку түзүлүштөгү өсүмдүктөргө мох сыяктуулар, плаун сыяктуулар, кырк муундар, папоротник сыяктуулар, жылаңач уруктуулар жана жабык уруктуулар бөлүктөрү киришет.

## ТӨМӨНКҮ ТҮЗҮЛҮШТӨГҮ ӨСҮМДҮКТӨР.

### БАЛЫРЛАР.

Балырларды клеткаларынын түзүлүшү, пигменттик тутуму, көбөйүү өзгөчөлүгү ж.б. белгилери боюнча бир нече өз алдынча табигый топторго - бөлүктөргө ажыратышат. Балырлардын денеси кыймылдуу (шапалактуу) же кыймылсыз бир клеткалардан же ушундай клеткалардын топтору-



23 - сүрөт. Өсүмдүктөрдүн жыныссыз муунунун (спорофит) өлчөмдөрүнүн чоңоюу жана жыныстык муунунун (гаметофит) өлчөмдөрүнүн редукциялануу багытында эволюциялык өзгөрүүлөрдүн схемасы.

1-балырлар, 2-мохтор, 3-папоротниктер, 4-жылаңач уруктуулар, 5-жабык уруктуулар.



нан жипче же пластинка төрөрөндүгү көп клеткалардан турушат. Алардын өлчөмү да өтө эле ар түрдүү. Мисалы, бир клеткалуу балырлар 0,25-30 мкм өлчөмдө болсо, айрым күрөң балырлар 10-12, кээде 50 мге чейин жетишет. Балырлар негизинен деңиз сууларында тузсуз көлмөлөрдө жана агын сууларда, ошондой эле нымдуу топурактарда таралышкан. Балырлар, жашаган экологиялык өзгөчөлүктөрүнө жараша, планктондук (суу катмарында калкып жүрүүчү), бентостук (суу түбүндө) жер үстүндө, топуракта, карда жана музда жашоочулар деп бөлүнүшөт.

Планктондук жана бентостук балырлар-суу бассейндериндеги органикалык заттарды негизги пайда кылуучулар. Океандагы, деңиздеги жана көлдөрдөгү өсүмдүк менен азыктануучу омурткасыз жана омурткалуу жаныбарлардын саны балырлардын санына көз каранды. Айрыкча планктондук балырлар өтө жогорку продукталуулугу менен айырмаланышып, жер шарында сөздүн толук маанисинде алганда, космостук ролду аткарат. Анткени бир жылдык фитопланктондун өндүрүмдүүлүгү 550 млрд. тонна органикалык затка барабар. Алар башка деңиз жаныбарларын азык зат менен камсыз кылат жана атмосфераны таза кычкылтекке байытат.

Жер бетинде таралган балырлар ным менен жетишерлик санда камсыз болгон катуу субстраттардын бетинде таралган. Ным азайган мезгилде алар анабиоз абалына өтүшүп жетиштүү ным болгондо кайрадан жанданууга жөндөмдүү.

Топурак шартында жашоого ыңгайланган 2000ден ашыгыраак балырлардын түрү белгилүү. Алардын негизги массасы кыртыштын 1см калыңдыгында жайгашкан. Алар топуракта органикалык заттардын топтолушунда зор роль ойношот. Ар түрдүү топурактарда балырлардын биомассасы 1 гасына 0,6 дан 1,5 тоннага чейин жетет. Алар ошондой эле топурактын структуралуулугуна да таасирин тийгизишет.

Айрым балырлар (М.: диатом балырлары) чөкмө тектердин пайда болушунда өзгөчө ролду ойнойт. Айрым эсептөөлөр көрсөткөндөй диатом балырлары 70ден 150  $10^3$  тоннага чейин кремнеземду алууга жөндөмдүү. Алар өлгөндөн кийин суу түбүндө бул балырлардын кремнезем панцырларынын калдыгынан пайда болгон чөкмө тектер калыптанат. Аларды курулуш иштеринде кеңири пайдаланууга болот.



Балырлардын азыктануусу автотрфдук. Кордук азык заты-крахмал, сейрек учурларда -май. Балырлар жыныссыз жана жынысташып көбөйүшөт. Жыныссыз көбөйүү эки формада ишке ашат: вегетативдик; спора пайда кылуу. Вегетативдик жолдо бир клеткалуулар клеткаларынын бөлүнүшү, көп клеткалуулар талломдун ажырашы менен, коло-ниялуулар алардын майда бөлүктөргө ажырашы менен ишке ашат. Спора пайда кылуу -бул жыныссыз бөбөйүүнүн бир топ адистешкен формасы. Споралар атайын аларды пайда кылуучу органдарда (спорангияларда) же вегетативдик клеткалардын ичинде жетилишет. Споралар кыймылсыз же кыймылдуу болушу мүмкүн. Алар өтө көп санда пайда болот жана алардын өсүшүнөн жаңы балыр калыптанат. Жынысташып көбөйүү адистешкен жыныс клеткалары-аталык жана энелик гаметалардын пайда болушу жана алардын бирине бири куюлушу - уруктануу менен зиготанын пайда болушунан турат. Жынысташуунун төмөндөгүдөй типтерин ажыратышат:

а) жыныс клеткалары бирдей өлчөмдөрдө жана формада болот (изогамия),

б) өлчөмдөрү жана кыймылдуулугу боюнча бирдей болбогон аталык жана энелик гаметалар (гетерогамия).

в) чоң өлчөмдөгү кыймылсыз энелик клетка жана кичинекей өлгөмдөгү кыймылдуу сперматозоид (оогамия).

Аталык жана энелик гаметалар бир эле организмде же ар түрдүү организмдерде жетилиши мүмкүн. Уруктануудан кийин зиготанын өсүп өнүгүүсүнөн жаңы балырдын таллому калыптанат. Гаплоиддүү түрлөрдө зиготанын биринчи бөлүнүүсү редукциялык болот жана андан пайда болгон кийинки клеткалардын баары гаплоиддик болушат.

**Жашыл балырлар** - бир (Хломидомонада, хлорелла ж.б.) жана көп (спирогира, улотрикс ж.б.) клеткалуу жана колониялык (вольвокс) формаларда болушат. Булардын клеткаларында жашыл пигмент башка пигменттер менен тосулбастан дайыма жашыл түстө болот. Булар көбөйүүнүн бардык типтери менен көбөйүүгө жөндөмдүү. Жаратылышта жана адамдын тиричилигинде зор мааниге ээ. Хломидомонада, хлорелла сыяк-



туу балырлар булганыч сууларды тазалоодо, өтө тез көбөйүү менен активдүү фотосинтезди жүргүзүүсү убакыт бирдигинде көп сандагы органикалык заттарды топтоого мүмкүндүк берет. Булардын мындай касиетин арзан баада тоют өндүрүүгө ж.б. органикалык чийки заттарды алууга пайдалануунун чоң келечеги бар.

**Күрөң балырлар.** Булар негизинен көп клеткалуу, деңиз түптөрүндө субстратка ризоиддерди менен бекип жашоочу өсүмдүктөр. Алардын 1500 ден ашыгыраак түрлөрү белгилүү. Жалпы сырткы белгиси катары көп сандагы сары жана күрөң пигменттер менен шартталган талломунун саргыч-күрөң түсү саналат. Алар миллиметрдин бөлүгүнөн баштап бир нече ондогон метрге чейинки өлчөмгө жетишет. Талломдорунун формасы да ошончолук көп түрдүү. Алар жип сыяктуу болушат. Көпчүлүк түрлөрдүн талломдорунда газ бүртүкчөлөрү болот жана алар талломдун вертикалдык абалда кармалып турушун камсыз кылышат.

Күрөң балырлардын чоң өлчөмдөгү өкүлдөрү паренхималык клеткаларды элестетүүчү клеткалардын бир нече катмарларынан турат. Мында көп сандагы хлорофиллди кармаган интенсивдүү боёлгон кабык бөлүгүн жана түссүз клеткалардан турган өзөгүн ажыратууга болот. Өзөгү фотосинтездин продуктыларын ташуу жана механикалык кызматтарды аткарат. Мына ошентип күрөң балырларда талломунун айрым ткандарга ажыроосу башталат.

Күрөң балырлардын клеткасы бир ядролуу. Клетканын керегеси өтө былжырлуу келип, ички-целлюлозалык жана сырткы-пектиндик катмарлардан турат. Кордук азык заты полисахарид ламинарин жана алты атомду спирт маннит. Алар тропиктен баштап уюлдарга чейин океандардын, деңиздердин сууларында таралышкан. Күрөң балырлардын өсүндүсү 6-15 метрге чейинки тереңдиктерде өтө көп кездешет. Өтө сейрек учурларда 100 ал турсун 200м тереңдикте кездешет.

Күрөң балырларда көбөйүүнүн бардык типтери кездешет. Бул балырлар башка балырларга караганда адам тарабынан көбүрөөк пайдалануучу өсүмдүктөр. Алар альгинат деп аталган баалуу затты алуунун бирден бир булагы. Ал затты кон-



серваларды, жемиштердин ширелерин, боёчу жана чаптоочу заттарды даярдоодо пайдаланышат. Альгинаттарды пайдалануу, китептерди басуунун сапатын жогорулатат, табигый кездемелерди түсүн өчпөс жана нымдалбас касиетине алып келет, лактоочу жана сырдоочу материалдардын туруктуулугун жогуралатат. Күрөң балырлардан алынган маннит затын хирургиялык операцияларда канды алмаштыргыч катары, синтетикалык чайырларды, боёкторду, жарылуучу заттарды алууда пайдаланышат. Алардан ошондой эле иодду да өндүрүшөт.

**Кызыл балырлар бөлүмү, же багрянкалар.** Кызыл балырларды чыныгы балырлардан өз алдынча кичи дүйнө катары ажыратышып карашат. Анткени бул группадагы организмдердин башкалардан айырмачылыгы-пигменттик жыйнагынын өзгөчөлүгүндө. Кызыл балырлардын пластидаларында хлорофилден жана каротиноиддерден башка фикоблин деген көк жашыл балырларда гана кездешүүчү пигмент кездешет. Бул пигменттердин ар түрдүү катыштары талломдун ачык кызылдан көгүш-жашыл жана сары түстөргө чейин болушун шарттайт. Фотосинтездин натыйжасында тутуму боюнча гликогенге жакын болгон өзгөчө крахмал пайда болот. Булардын дагы бир маанилүү өзгөчөлүгү—татаал жынышташуу процесси. Кызыл балырлардын гаметаларында жана спораларында шапалакчалар жок жана кыймылсыз.

Кызыл балырлар бир нече сантиметрден баштап 1 мге чейин өлчөмдө. Бир клеткалуу формалары да бар. 4000 миңден ашыгыраак түрлөрү белгилүү. Таллому жип сыяктуу, пластинка сыяктуу, цилиндр жана кабык сыяктуу ж.б. формаларда. Алар дайыма таштарга, ракушкаларга ризоиддеринин жардамында бекийт. Кызыл балырлар ар түрдүү тереңдиктерде, ошондой эле өтө тереңдиктерде (200м) да кездешет. Айрым түрлөрүнүн (таш балырлар деп аталуучу) клеткаларында көп сандагы кальцийдин жана магнийдин карбонаттары топтолот. Мындай кызыл балырлар коралдар менен бирдикте рифтердин пайда болуусуна катышышат.

Булар деңиздердин биоценозун пайда кылууга күрөң балырлар менен бирге катышышат. Айрым кызыл балырларды адамдар азык катары пайдаланышат. Порфира деген кы-



зыл балырлар японияда айыл чарба өсүмдүгү катары өстүрүлөт. Өндүрүштүк негизде агар затын алышат. Ал микробиологияда, азык-түлүк өндүрүшүндө, медицинада кеңири пайдаланылат.

**Эңгилчектер.** Өзгөчө группадагы симбионттук организмдер. Алардын 26 миңден ашыгыраак түрлөрү белгилүү. Булардын негизги компоненттери - балырлар жана козу карындар. Балырдык компонент катары прокариоттук көк жашыл балырлар да болушу мүмкүн. Эңгилчектин тутумундагы балырлар автотрофтук азыктануу менен фотосинтездин жардамында органикалык заттарды синтездеп, козу карындын жана өзүнүн керектилүүгүн камсыз кылат. Козу карын өз кезегинде балырды суу жана анда эриген минералдык заттар менен камсыздайт.

Эңгилчектин тутумуна кирген балырлар козу карындан ажырап эркин абалда жашап кетүүгө жөндөмдүү. Ал эми козу карындар балырлардан ажырап жашай алышпайт. Эңгилчектин денеси козу карындын гифтеринин чырмалуусунан турат жана алардын арасында балырдын клеткалары жайгашкан. Эңгилчектердин бир бүтүн организм катары өзүнө гана мүнөздүү касиеттери бар. Мисалы, эңгилчектер балыр да, козу карын да өз алдынча жашай албай турган жерлерде жашоого жөндөмдүү.

Талломунун сырткы түзүлүшү боюнча эңгилчектерди жабышкан же кабык сыяктуу жалбырак сыяктуу жана бутактанган эңгилчектер деп ажыратышат. Аларды түсү өтө эле ар түрдүү: агыш, көгүш, жашымтыл-боз, ачык жана кара күрөң ж.б. түстөрдө болот.

Эңгилчектердин көбөйүшү ар түрдүү жолдор менен ишке ашат: талломдун бөлүгү менен; сыртынан козу карындын гифтери ороп турган балырдын клеткалары менен. Эңгилчектин талломунун ичиндеги балырлардын клеткалары вегетативдик жол менен гана көбөйүшөт. Козу карындар спораларды пайда кылышат. Алар жаңы жерге түшкөндө өсүшүп гифтерди пайда кылат. Эгерде ал гифтер балырдын клеткасын жолуктурса, анда жаңы эңгилчек калыптанат, жолуктурбаса ал кургап калат да, жаңы эңгилчек пайда болбойт. Эңгилчектердин талломдорунун өсүшү өтө акырын. Кабырчык



сыяктуу эңгилчектер жылына бир нече мм гана өсүшөт. Эңгилчектер 50, кээ бирлери 100 жылга чейин өмүр сүрүшөт.

Эңгилчектер жаратылышта өтө зор мааниге ээ. Алар көк жашыл балырлар менен бирдикте башка организмдер жашоого болбой турган субстраттарга жайгашып, кийинчерээк ал жерге башка организмдер үчүн шарт түзүшөт. Тундрада ягел эңгилчектерин бугулар үчүн тоют катары пайдаланышат. Эңгилчек кислоталары антибиотикалык жана антимикробдук касиеттерге ээ жана медицинада кеңири пайдаланылат. Эңгилчектер абанын булганышына, айрыкча күкүрттүү газдар менен булгансууна, өтө сезгич болушат жана абанын тазалыгын көрсөтүүчү индикатор катары кызмат кылышы мүмкүн.

## ЖОГОРКУ ТҮЗҮЛҮШТӨГҮ ӨСҮМДҮКТӨР.

Жогорку түзүлүштөгү өсүмдүктөргө өнүгүүсү түйүлдүктүн пайда болушу менен коштолуучу, ал эми денеси сабакка, тамырда жана жалбыракка ажыраган өсүмдүктөр кирет. Булардын мүнөздүү белгиси - өсүмдүктүн полярдык бөлүктөрүнүн ортосунда заттардын алмашуусун камсыз кылуучу өткөрүүчү системанын /грахеиддердин жана түтүктөрдүн/ болушу. Буларды төмөндөгүдөй бөлүктөргө ажыратышат; мох сыяктуулар, плаун сыяктуулар, кырк муун сыяктуулар, папоротник сыяктуулар, жылаңач уруктуулар жана жабык уруктуулар.

### Мох сыяктуулар бөлүмү.

Мохтор башка жогорку түзүлүштөгү өсүмдүктөрдөн айырмаланып, тиричилик циклинде гаметофити спорофитине караганда үстөмдүк кылат жана фотосинтез, суу жана минералдык заттар менен камсыз кылуу кызматтарын аткарат. Мох сыяктуулар таш көмүр доорунда пайда болгон, азыркы учурда 25 миңден ашыгыраак түрлөрү бар чоң бөлүм. Булар негизинен көп жылдык чөп сыяктуу өсүмдүктөр. Алар нымдуу жерлерде арктикадан баштап тропикага чейин таралган. Айрым мох сыяктуулар (төмөнкү түзүлүштөгүлөрү) талломдордон, калгандары кадимкидей жалбырак сабактардан турат. Бардык мох сыяктууларга мүнөздүү белги - чыныгы тамырдын жоктугу. Тамырдын кызматын сабактын негизинен пайда болгон өсүндүлөр - ризоиддер аткарат.



Мох сыяктууларын дагы бир өзгөчөлүгү жыныстык жана жыныссыз муундары айрым эмес бир эле өсүмдүк экендигинде. Гаметофит гаплоиддик споралардын өнүп чыгат. Ар кыл түрлөрдө гаметофит бир жыныстуу (эки үйлүү) же кош жыныстуу (бир үйлүү) болушу мүмкүн. Жынысташып көбөйүүнүн органдары (гаметангиялар) кыймылдуу сперматозоиддерди жана кыймылсыз энелик клеткаларды пайда кылышат. Энелик клетканын уруктануусу энелик жыныс органынын (архегония) ичинде тамчы суунун катышуусу менен ишке ашат. Пайда болгон зигота акырындык менен (бир нече айларда же жылдарда) диплоиддик спорофитке айланат. Ал күкүк зыгырында кутуча (спорангия) түрүндө болот. Ал гаметофитте жайгашат жана анын эсебинен азыктанат. Кутучада мейоз жолу менен гаплоиддик споралар пайда болот.

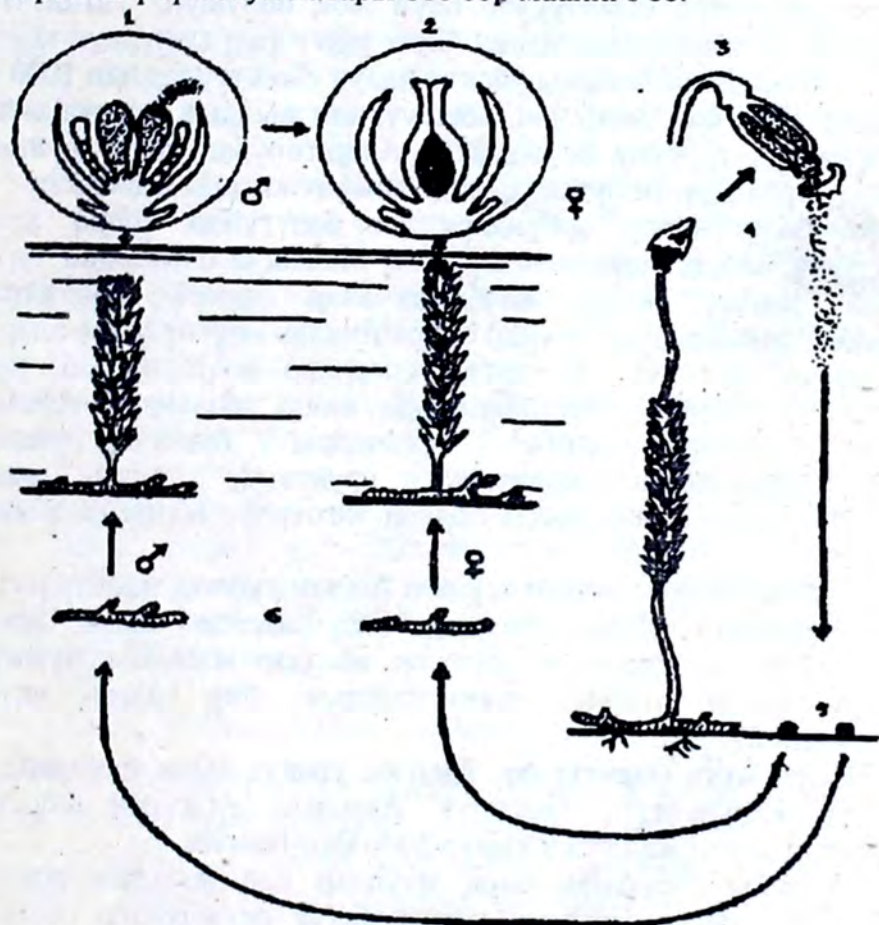
Мох сыяктуулар спораларынан башка вегетативдик жол менен да жакшы көбөйүшөт. Вегетативдик көбөйүү атайын бүчүрлөрдүн, бутактардын жана көп клеткалуу денечелердин жардамында ишке ашат.

Мох сыяктуулар үч класска бөлүнөт, анын ичинен эң кеңири таралган жана таанымалы жалбырак сабактуу (же жашыл) мохторго токтолобуз. Бул класс 15 миңге жакын түрлөрдү кармайт. Бардык жерлерде кеңири таралган. Булардын эң мүнөздүү өкүлдөрү күкүк зыгыры жана сфагнум (ак мох). Күкүк зыгыры бийктиги 20 см келген көп жылдык өсүмдүк. Алар карагайлуу токойлордо, саздарда кеңири таралышкан жана сфагнум менен биргеликте чым көң катмарларын пайда кылышат. Анын гаметофити эки үйлүү (24-сүрөт). Аталык өсүмдүктүн чоку бөлүгүндө аталык жыныс органы антеридия жайгашып, сперматозоиддерди пайда кылат, энелик өсүмдүктүн чокусунда энелик жыныс органы - архегония жайгашат. Анда энелик клетка жетилет. Уруктангандан кийин энелик өсүмдүктөрдө диплоиддик спорофит - кутуча пайда болот. Кутучада калпакча бар, ал споралар жетилгенде ачылат жана споралар сыртка чачылат. Ыңгайлуу шарттарда споралар өнүп чыгат жана жаңы гаметофиттерди пайда кылышат.

Сфагнум мохторунун көпчүлүк түрлөрү агыш-жашыл түстө жана өлчөмдөрү салыштырмалуу чоң болушат. Ризоиддери



болбойт. Күкүк зыгырынан айрымаланып бир үйлүү. Өсүмдүктүн каптал жалбырактарынын колтугунда антеридиялар жайгашат, ал эм сабактын чоку бөлүгүндө архегониялар жетилет. Андан ары өсүп өнүгүүсү негизинен күкүк зыгырына окшош. Сфагнум мохтору чым көндөрдү пайда кылышат. Ал эл чарбасы үчүн отун катары өтө зор мааниге ээ.



24-сүрөт. Күкүк зыгырынын өрчүү цикли. 1-аталык гаметофиттин антеридиялары, 2-энелик гаметофиттин архегониясы, 3-спорофит (спорогоний), 4-споралары менен кутуча, 5-споралар.

**Плаун сыяктуулар.** Байыркы девон доорунун өсүмдүктөрү. Алар ошол мезгилдерде дүркүрөп өнүгүп, айрымдары 30 м бийиктиктеги 1 м диаметрдеги дарак сыяктуу өсүмдүктөр болушкан (лепидодендрондор).

Полезой эрасынын аягында мезозей эрасынын башталышында көпчүлүк плаун сыяктуулар өлүп жок болушуп, гиганттык кырк муун сыяктуулар менен биргеликте таш көмүрдүн корун пайда кылышкан. Азыркы убакта плаун сыяктуулардын 1000 ге жакын түрү бар. Алар чөп сыяктуу, көп жылдык, адатта дайыма көгөрүп туруучу өсүмдүктөр. Алар топурактарда, тропикаларда дарактардын бутактарында эпифит катары жашашат.

Чоку бөлүгүндөгү өркүндөрү уч бөлүгүндө спора алып жөрүүчү машакчалар менен бүтөт. Машакча өзөкчөдөн турат жана майда жука жалбыракчалар менен капталган. Жалбырактардын негизинде спорангиялар өнүгөт жана аларда споралар жетилет. Жетилген споралар өнүп чыгып, кош жыныстуу майда гаметофиттерди пайда кылышат. Аталык жана энелик жыныс органдары бирдей убакта жетилбегендиктен кайчылаш уруктануу ишке ашат. Уруктануудан кийин пайда болгон зиготадан жаңы спорофит чыгат.

Плаундар өтө акырын өсүшөт. Айрым түрлөрүндө спорадан гаметофиттин пайда болушу 6-15 жылда ишке ашат. Спорофиттер бир нече ондогон жылдар жашашы мүмкүн. Кыргызстанда плаун сыяктуулардын бир дагы өкүлү кездешпейт.

**Кырк муун сыяктуулар.** Азыркы убакта кырк муундардын 20 га жакын түрү белгилүү. Алардын дүркүрөп өнүккөн мезгили девон жана таш көмүр доорлору болгон.

Азыркы учурдагы кырк муундар көп жылдык жакшы өнүккөн тамыр сабактуу чөп сыяктуу өсүмдүктөр. Тамыр-сабактардан кошумча тамырлар пайда болот.

Кырк муундардын сабагы муун аралыктардан (муундардан) жана чачы сыяктуу жалбырактары бар муундардан турат. Жалбырактардын кызматын өтө түрүн өзгөрткөн каптал бутактары аткарышат.

Кырк муундардын башка дагы бир өзгөчөлүгү-өсүмдүктүн бардык клеткаларынын керегелеринде кремнеземдун топтолушу саналат. Кремнезем катмарын сырт жагынан мом сыяктуу



заттар менен биргеликте кутикула жаап турат. Кремнезим механикалык жана коргоочу ролду ойнойт.

Кырк муундун жер алдындагы сабагы - тамыр - сабактын - эки тиби бар: вертикалдык жана горизонталдык. Горизонталдык тамыр - сабактын муун аралыктары вертикалдыкка караганда бир топ жоон жана узунураак болот. Тамыр-сабактарда түймөктөр пайда болот, анын ичинде крахмал топтолот.

Жазында тамыр-сабактардан өркүндөр өнүп чыгат, аларда спора алып жүрүүчү машакчалар калыптанат. Спорангияларда мейоз жолу менен споралар пайда болушат, алар шамал менен узак аралыктарга таралууга жөндөмдүү. Спорадан гаметофит өнүп чыгат. Ал пластинка түрүндө бир нече ммден 3смге чейин диаметрде болот. Гаметофиттин пластикасынын төмөн жагында ризоиддери бар, алардын жардамында топуракка бекип, сууну минералдык азык заттар менен соруп алат. Кырк муундарда үч типтеги гаметофиттер белгилүү; аталык, энелик жана кош жыныстуу.

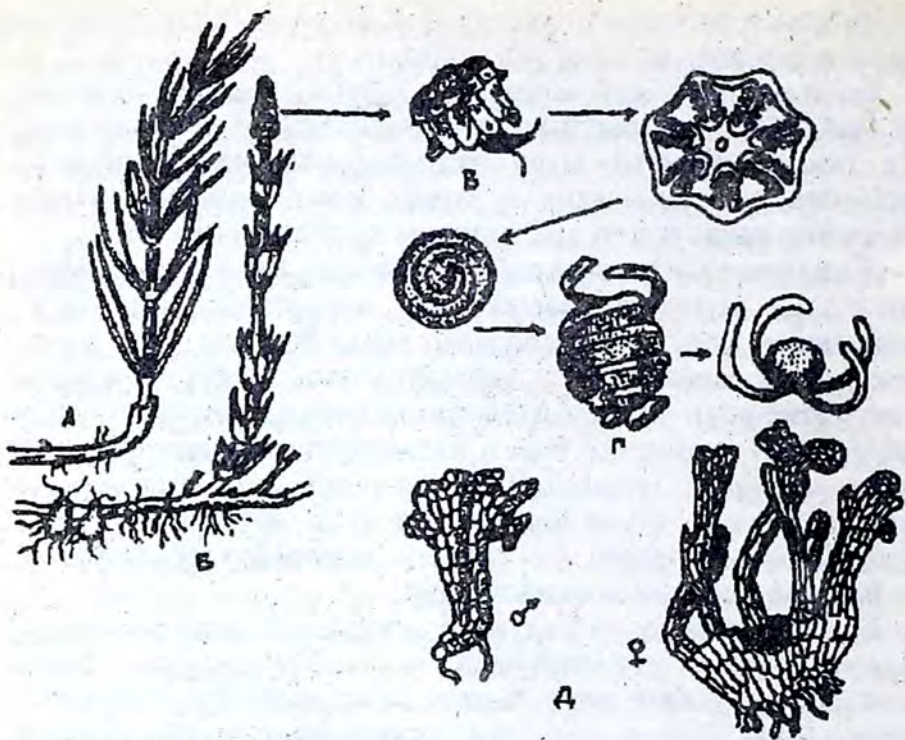
Башка споралуу өсүмдүктөрдөгүдөй эле кырк муундарда дагы уруктануусу үчүн тамчы суу керек. Уруктануудан кийин зиготадан спорофит өнүп чыгат. Тамыр-сабактан жай мезгилинде пайда болгон өркүндөр, жаздагылардан айырмаланышат жана жашыл түстө болушат. Алар фотосинтез процессин ишке ашыруу менен азыктык заттарды топтоого катышат. Бизде отоо чөп түрүндө кездешүүчү талаа кырк мууну кеңири таралган (25-сүрөт).

### Папоротник сыяктуулар бөлүмү.

Папоротник сыяктуулар девон жана таш көмүр доорлорунда дүркүрөп өнүп, азыркы убакта 10 миңден ашыгыраак түрлөрү тропикалык токойлордо жана талааларда, саздарда, көл-мөлөрдө кеңири таралган. Булар негизинен көп жылдык өсүмдүктөр, айрым түрлөрү 300 жылга чейин жашайт.

Папоротниктин денеси тамырыдан, сабактан жана жалбырактардан турат. Башкы тамыры өтө эрте өлүп калгандыктан, негизги тамыр системасы кошумча тамырлардан турат. Бул өсүмдүктөрдүн сабагы начар өрчүгөн, жалбырактары сабагына караганда үстөмдүк кылат. Алсак, тропикалык айрым өсүмдүктөрдө сабагынын узундугу 1 мге жакын болсо, жалбырактары 5 мге чейин жетет.





25 - сүрөт. Талаа кырк мууну.

А-вегетативдик өркүнү; Б-спора алып жүрүүчү өркүнү; В-спорангиофор спорангиялары менен (жалпы көрүнүшү жана туурасынан кесилиши); Г-спора; Д-гаметофиттер (аталык жана энелик).

Папоротниктердин жалбырактары алардын түпкү теги болгон риниофиттердин бутактарына туура келет. Көпчүлүк папоротниктердин түрлөрүндө жалбырактар фотосинтез жана спора пайда кылуу кызматтарын бирге алып жүрөт. Жалбырактардын төмөнкү беттеринде спорангиялар жайгашат жана анда гаплоиддик споралар жетилет. Прimitивдик папоротниктерде спорангиялар жалбырактын четки бөлүктөрүндө жайгашат. Бул байыркы папоротниктердин бутактарынын учунда спорангия жайгашканына туура келет.

Эволюция процессинде спорангияларда пайда болгон споралардын санынын азайып баруусун белгилей кетүү өтө маанилүү. Ужовник сыяктууларда (түпкү теги полеозойдук папоротниктер менен байланышкан) спорангиялардагы спора-



лар 1500 - 2000 (15000). Эволюциялык жактан бир топ алдыга умтулган түрлөрдө споралардын саны 512, 256, 128. Көпчүлүк азыркы мезгилде жашап жаткандарда спораларынын саны 64. Көпчүлүк папоротниктер түзүлүшү жана физиологиялык касиеттери боюнча бирдей спораларды пайда кылышат. Бул тең споралуу папоротниктер. Мындай споралардын кош жыныстуу гаметофит өнүп чыгат (26-сүрөт).

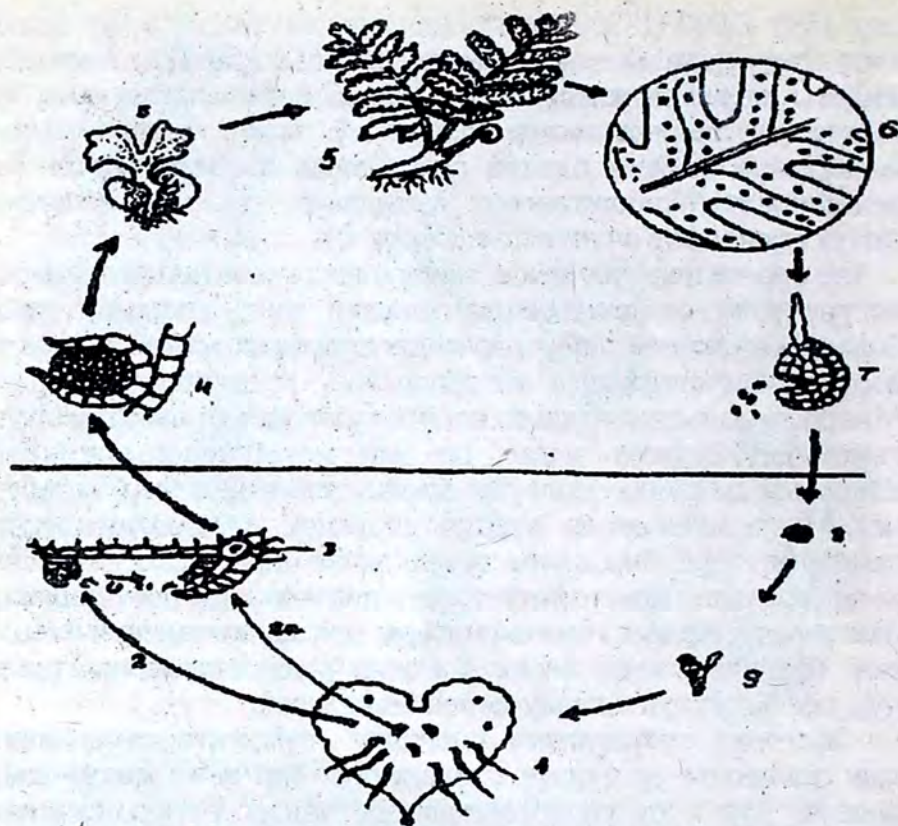
Кээ бир азыркы учурдагы папоротниктерде (аквариумдарда өстүрүлүүчү сальвинияларда) бирдей эмес споралар пайда болот: кичинекей споралар-микроспоралар микроспорангиялардан, чоң споралар - мегаспоралар мегаспорангиялардан. Микроспоралардан аталык спермотазоиддерди пайда кылуучу гаметофиттер өнүп чыгат, ал эми мегаспоралардан энелик клеткаларды пайда кылуучу энелик гаметофиттер калыптанат. Мына ошентип ар түрдүү споралуу папоротниктердин гаметофиттери бир жыныстуу болушат. Бирдей споралуу папоротниктердин гаметофиттерине караганда ар түрдүү споралуу папоротниктердин гаметофиттери өтө эле кичинекей экендигин белгилеп коюу керек, б.а. алар редакцияланган. Уруктануу тамчы суунун болушу менен ишке ашат.

Жогорку түзүлүштөгү споралуу өсүмдүктөрдө эволюциялык процессте ар түрдүү споралуулук бир нече жолду пайда болгон. Бул кубулуш өзгөчө папоротниктер үчүн зор мааниге ээ, анткени ал уруктуу өсүмдүктөрдө уруктун пайда болушунун негизин түзөт. Ар түрдүү споралуулуктун биологиялык артыкчылыгы гаметофиттин споранын ичинде өнүгүп, анда топтолгон азыктык заттардын эсебинен азыктанышы. Мегаспорадагы азыктык заттар спорофитке айлана-чөйрөдөн көз карандысыз жашоосуна мүмкүндүк берет. Кыргызстандын флорасында релкт түрүндө жашочу бир нече папоротниктин түрлөрү Сары-Челекте, Кара-Алмада, Кара-Шородо ж.б. жерлерде кездешет.

### Жылаңач уруктуу өсүмдүктөр

Жылаңач уруктуу өсүмдүктөр бөлүмүн алты класска ажыратышат: уруктуу папоротниктер (өлүп жок болгон), саговниктер, беннетиттер (өлүп жок болгон), гнеталар, гинкголор, ийне - жалбырактуулар.





26 - сүрөт. Папоротниктин өрчүү цикли.  
 1-өсүндү (гаметофит), 2-антеридия, 2а-архегония, 3-жумуртка клетка, 4-зигота, 5-спорофиттин өсүүсү жана жетилген спорофит, 6-спorangиялардын топтомдору. 7-спorangия, 8-спора, 9-споранын өсүүсү.

Жылаңач уруктуулар полезой эрасынын акырында жана мезозой эрасында кеңири таралышкан. Мезозойдун акырында көпчүлүк жылаңач уруктуулар өлүп жок болушкан. Азыр жылаңач уруктуулардын 700дөн ашыгыраак түрлөрү жашашат. Алар айрыкча түндүк жарым шарларда кеңири таралышкан жана токой массивдерин пайда кылышат.

Жылаңач уруктуулар негизинен дарактар, сейрегирээк бадалдар. Эң негизги группасы - ийне жалбырактуулар. Алар адам баласынынын тиричилигинде жабык уруктуулардан кийин экинчи орунду ээлейт. Ийне жалбырактуулардын 560 түрү



белгилүү. Негизгилери карагай, кызыл карагай, ак карагай, лиственица, кедр, кипарис, арча, туя ж. б. Булардын тамыр сис темасы адатта өзөк тамыр болот. Сабагы туурасынан кесилишинде кабыктан, жыгачтан жана начар өрчүтүн өзөктөн турат. Жыгачында паренхима өтө аз, анын 90-95%тин өткөрүүчү ткань - трахеиддер түзөт. Көпчүлүк ийне жалбырактуулардын кабыгында жана жыгачында көп сандаган чайырларды алып жүрүүчү жолчолор бар. Кээ бир гана түрлөрүнөн (лиственница) башка көпчүлүк ийне жалбырактуулар дайыма көгөрүп туруучу болуп саналат.

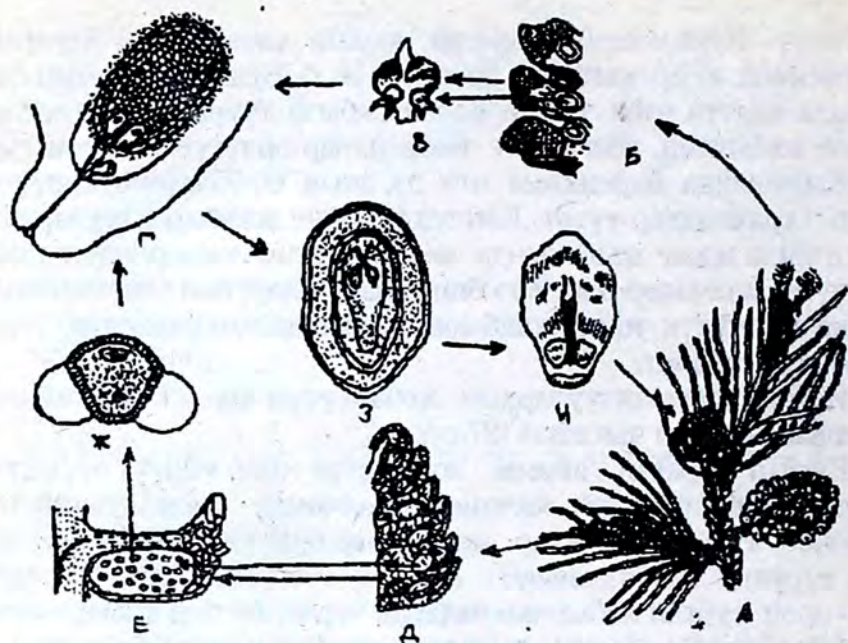
Ийне жалбырактуулардын көбөйүүсүн кызыл карагайдын мисалында карап чыгабыз (27-сүрөт).

Кызыл карагай айрым жыныстуу (бир үйлүү) өсүмдүк. Аталык тобурчактары кичинекей өлчөмдө, салыштырмалуу жөнөкөй түзүлүштө. Алар жазда жаш өркүндөрдүн негизинде боо түрүндө калыптанышат. Ар бир тобурчак өзөктөн жана аны ороп турган кабырчыкчаларан турат. Ар бир кабырчыкча жалбыракчанын төмөн жагында экиден микроспорангиялар (чаңча баштыкчалары) жайгашат. Алардын ичинде бир нече гаплоиддик микроспоралар жетилет. Микроспоралар андан ары өнүгүп аталык (өтө редуцияланган) гаметофитке айланат. Ал вегетативдик клеткалардан жана эки генеративдик клеткалардан турат жана чаңча деп аталат.

Энелик тобурчактардын түзүлүшү бир топ татаал. Анткени көпчүлүк окумуштуулардын пикири боюнча тобурчактын өзөгүнүн тегерегиндеги урук кабырчыктары эки бөлүктөн турат. Алардын сырткы бөлүгү түрүн өзгөрткөн жабуучу жалбырак, ичкиси - түрүн өзгөрткөн өркүн, анда эки урук бүчүрү калыптанат. Урук бүчүрүндө мегаспорангия жайгашат, анын сырт жагы кабык менен курчалган. Ал кабыктын уч бөлүгүндө чаңча түтүкчөсү кире турган жылчыкчасы бар. Мегаспорангияда чоң өлчөмдөгү мегаспора (гаплоиддик болот пайда болот. Ал андан ары бөлүнүү менен өнүгүп, энелик гаметофитке айланат. Энелик гаметофиттин чаңча түтүкчөсү кирүүчү жылчыкчага жакын бүлүгүнөн эки жыныс органы калыптанат жана аларда энелик клеткалар жетилет.

Кызыл карагайда чаңдашуу жаздын акырында же жайдын башталышында жүрөт. Бул учурда уруктук кабырчактар бири-





27 - сүрөт. Кадимки кызыл карагайддын өрчүү цикли.

А-спорофиттин өркүнү тобурчактары менен; Б-жаш энелик тобурчак;  
 В-урук бүчүрлөрү бар урук кабырчыктары; Г-урук бүчүрү (узатасынан жа-  
 ра кесилиши); Д-аталык тобурчак; Е-микроспорофит; Ж-чаңча данчасы;  
 З-урук; И-жетилген тобурчактын урук кабырчыгы.

бири - биринен алыстаган абалда болушат жаңа чаңча шамал аркылуу алардын ортосундагы жылчык менен урук бүчүрүнүн жылчыкчасына (микропиле) келип түшөт. Мындан кийин урук кабырчыктары жакындашып жылчык жабылат. Уруктануу 12-14 айдан кийин келерки жылы ишке ашат. Анткени чаңдашуу процесси жүргөн мезгилде энелик тобурчактардагы энелик гаметофиттер жетиле элек болот. Чаңчанын вегетативдик клеткасынан чаңдык түтүкчөсү пайда болот жана анын жардамында спермиялар энелик клеткага жетирилет. Спермиялардын бирөө уруктанууга катышат, экинчиси өлөт. Зиготадан түйүлдүк өнүп чыгат. Уруктануу жүргөндөн кийин энелик гаметофит түйүлдүк үчүн азык заттарды топтоочу органга эндоспермге айланат. Мына ошентип жылаңач уруктуулар-



дын эндосперми гаплоиддик болот. Түйүлдүк тамырчадан, сабакчадан, бир нече (5-12) урук үлүш жалбыракчалардан жана чоку бүчүрчөсүнөн турат. Ийне жалбырактуулар үчүн уруктануу процесси тамчы суунун болушуна көз каранды эмес. Уруктар уруктануудан кийинки жылы жетишишет. Башка ийне жалбырактуулардын көбөйүшү негизинен кызыл карагайдыкына окшош.

Ийне жалбырактуулар жаратылышта жана адам баласынын тиричилигинде өтө зор мааниге ээ. Алардан пайда болгон токой массивдери материктердеги суу режимди жөнгө салып турат, абага көп сандаган кычкылтекти жана фитонциттерди бөлүп чыгарат, токойдогу таралган жаныбарлар жана башка өсүмдүктөр үчүн чөйрө түзүүгө катышат. Негизги курулуш материалдарынын жана кагаз өндүрүү үчүн чийки заттардын булагы болуп саналат.

Кыргызстанда жылаңач уруктуулардын эсептелүү гана түрлөрү таралган: Тянь-Шань карагайы, Семенов ак карагайы (пихтасы), арчалардын негизинен үч түрү: түркистан, заравшан, жарым шар сыяктуу арчалар; чекенденин 7-8 түрү. Жаратылышта, эл чарбасында арча токойлорунун (Кыргызстандагы бардык токойлордун 50% нен ашыгыраагын түзөт) ролу зор. Алар топурак коргоочу, суу топтоочу, фитонциттерди бөлүп чыгаруучу ж.б. кызматтарды аткарышат. Чекенделер эң маанилүү дары-дармек өсүмдүгү катары белгилүү. Жылаңач уруктуулардын азыркы учурда жашап жаткан укмуштуу түрлөрү бар. Эң чоң дарак - секвойя Түндүк Америкада таралган, анын бийиктиги 80-100 м, диаметри 10мге чейин жетип, 3-4миң жыл жашайт; эң узак жашоочу өсүмдүк - бул узак жашоочу кызыл карагай. Ал 5000 жашка чыгат.

## ӨСҮМДҮКТӨРДҮН ТОПТОЛУШТАРЫ.

Жогоруда өсүмдүктөрдүн негизги систематикалык топтору менен тааныштык. Табигый шарттарда жер бетинин белгилүү аймагында ар бир систематикалык топ өз алдынча жашабастан узакка созулган табигый жана тарыхый шарттардын натыйжасында калыптанган, ар түрдүү өсүмдүктөрдү камтыган топтор б.а. өсүмдүктөрдүн топтолуштары түрүндө жашашат.



Мындай мыйзам ченмдүү түрдөгү өсүмдүк топтолуштарын фитоценоздор дешет. Ар бир фитоценоз, б.а. өсүмдүк топтолуштары, белгилүү структура жана өсүмдөктөрдүн өз ара, ошондой эле айлана - чөйрө менен белгилүү байланыштары менен мүнөздөлөт.

Фитоценоздун структурасы, биринчиден, анын тутумуна кирген өсүмдүктөрдүн биологиялык касиеттери, экинчиден, жашаган жердин өзгөчөлүктөрү менен шартталган.

Бир сөз менен айтканда фитоценоздор - бул конкреттүү аймакта белгилүү экологиялык шарттарда биргелешип жашоого ыңгайланган салыштырмалуу туруктуу табигый система, өсүмдүк организмдеринин өз ара аракет этүүчү комплекси. Бул байланыштардын мыйзам ченемдүүлүктөрүн геоботаника окуп үйрөнөт.

Фитоценоздун мүнөздүү белгилери түрдүк тутуму, тиричилик формалардын жыйындысы, түрлөрдүн ортосундагы сандык катыштар, түрлөрдүн горизонталдык мүнөзү жана көлөмү, өсүмдүктөрдүн ортосундагы өз ара байланыштар, жашаган жердин өзгөчөлүктөрү, өнүгүүнүн ритими, мезгилге жараша онтогенездик абалдардын катышы ж.б.у.с. менен аныкталат.

Түрдүк тутум фитоценоздун өзгөчөлүгүн жана сырткы түзүлүшүн шарттайт. Анда биологиялык жана экологиялык өзгөчөлүктөрү менен айырмаланган түрлөр киришет. Автотрофтук, гетеротрофтук, симбиотрофтук түрлөр болот.

Негизги тиричилик формалардын катышы (дарактар, бадалдар, чөптөр, жарым бадалдар, мохтор, эңгилчектер, козу карындар) фитоценоздун конкреттүү жердеги азыктык элементтерди жана энергияны пайдалануу деңгээлин көрсөтөт.

Түрлөрдүн саны боюнча флоралык жактан бай, жарды фитоценоздор болот, ошондой эле флоралык жактан татаал жана жөнөкөй деп да ажыратышат. Эң көп сандаган түрдү кармаган фитоценоз (2000-2500 түр) тропикалык токойлордо белгиленген. Флоралык жактан жарды фитоценоздорго камыштын өсүндүлөрү өскөн жер, түнт ийне жалбырактуу токой ж.б. мисал болот.

Фитоценоздорго сан жагынан үстөмдүк кылган түрлөрдү доминант түрлөр дешет. Алар сан жагынан көп болгондугуна



байланыштуу айлана-чөйрөгө жана алар менен бирдикте өсүп жатан башка түрлөргө көбүрөөк таасирин тийгизишет жана аларды эдификаторлор деп аташат. Доминанттык жана эдификатор түрлөр эң көп өсүмдүк экземплярлары менен бирге, чоң биомассага ээ болушат. Алар фитоценоздордун сырткы көрүнүшүн жана анын ички чөйрөсүнүн өзгөчөлүктөрүн (фиточөйрөсүн) шарттайт. Мисалы, жаңгак-мөмө токоюнда грек жаңгагы доминанттык түр, эдификатор болуп саналат.

Өсүмдүктөрдүн топтолуштарында өсүмдүктөрдүн биргелешип жашоого ыңгайланыштары заттарды жана энергияны кайрадан түзүүгө жана топтоодо ар түрдүү деңгээлде катышуучу фитоценоздун структуралык - функционалдык элементтерге горизонталдык жана вертикалдык багыттарда бөлүштүрүлүшү менен туюнтулат. Вертикаль (тикесинен) боюнча өсүмдүк топтолуштары катмарларга (ярус) бөлүнөт. Катмарлык бөлүнүштөр токой фитоценоздорунда өзгөчө даана байкалат. Мында эң жогорку катмарын бийик өскөн дарактардын кроналары түзөт; экинчи катмары бийик эмес дарактар жана бийик дарактардын жаш экземплярлары; үчүнчү катмар-бадалдар менен бирге дарактардын көчөттөрү; төртүнчү катмарын чөптөр, жарым бадалар түзөт; бешинчи катмарында топурак бетинде өсүүчү мохтор, эңгилчектер, козу карындар жайгашат. Жер алдындагы органдардын жайгашуусу да катмар боюнча жайгашышат. Мында жер үстүндөгү катмарлуулукка карама-каршы катмарлуулук болот. Эң терең дарактардын тамыры, андан жогороок бадалдардын тамыр системасы, андан да жогорку чөптөрдүн, өсүндүлөрдүн тамрлары жайгашат.

Горизонталдык багытта да фитоценоздор айрым элементтерге (дарактарга, бадалдарга, эңгилчектердин тобуна, мохторго, чөптөргө) ажырашат. Өсүмдүк топтолуштарынын мындай структуралык элементтерин синузиялар дешет. Алар адатта микрорельефтин (дөңсөө, ойдуңча, күнгөйчө, коктууча ж.б.) белгилүү элементтери менен дал келет жана фитоценоздун ичинде чөйрөнүн тигил же бул факторунун бөлүштүрүлүшүн чагылдырат.

Өсүмдүк топтолуштарынын өнүгүү ритмикасы, аны түзүп



турган түрлөрүнүн биологиялык касиеттеринин айрымачылыктары менен шартталган жана анын мезгилдик (сезондук) өзгөргүчтүгү менен туюнтулат. Бул убакыт бирдигиндеги катмардуулук (ярусность) деп аталган кубулуш фитоценоздо заттарды жана энергияны максималдуу пайдалануу үчүн зор мааниге ээ жана жашаган жердин климаттык өзгөчөлүктөрү менен аныкталат.

Табигый жана антропогендик (адамдардын иш аракети) факторлордун таасиринин натыйжасында бир фитоценоздун башкысы менен алмашуусун сукцессиялар деп аташат.

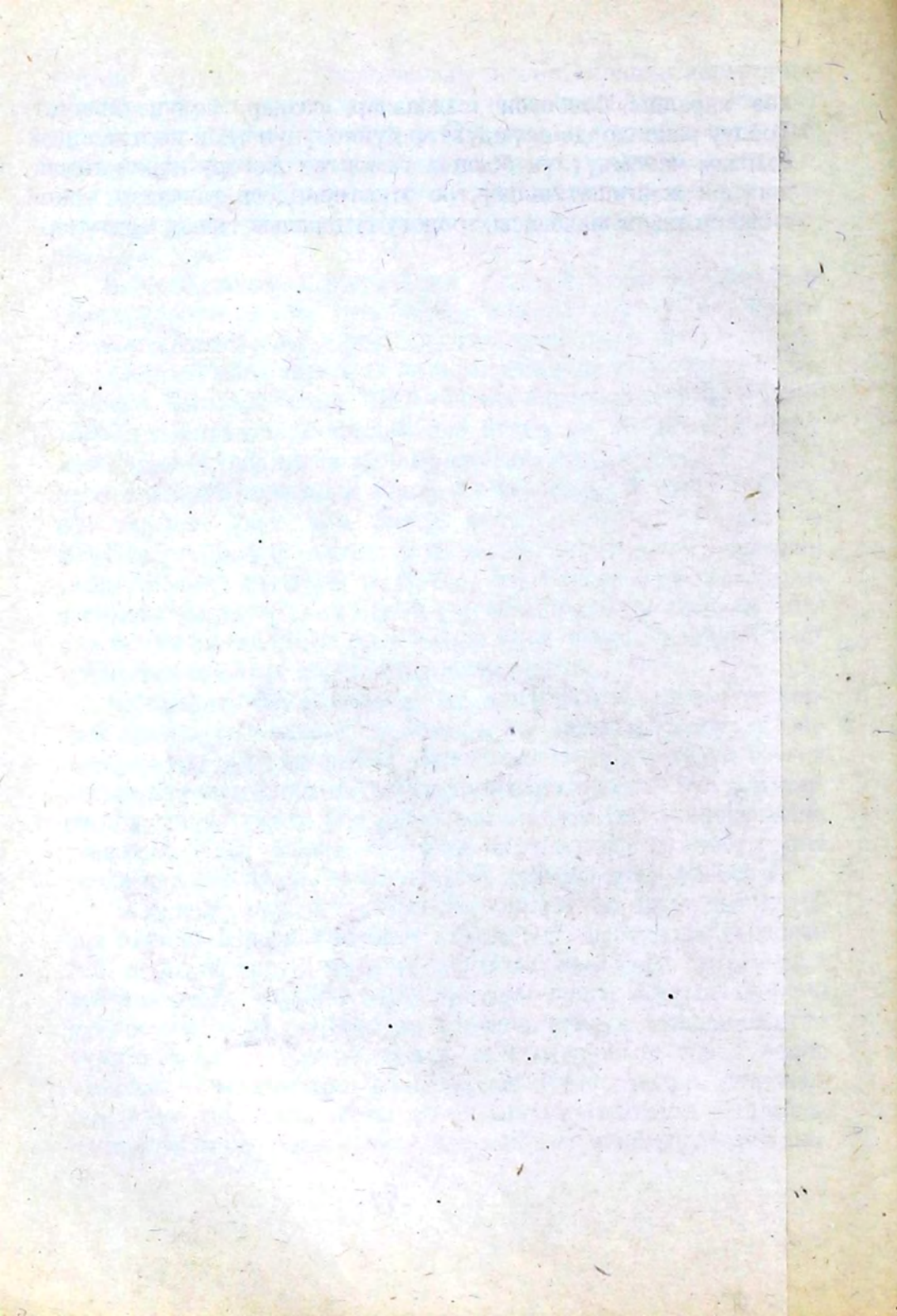
Бул табигый жана тарыхый процесс. Азыркы учурдагы жер бетиндеги фитоценоздор, башкаларын акырындап алмаштырудан калыпталган, ошондой эле булар да түбөлүктүү эмес, мезгилдин өтүшү менен жаңы фитоценоздор алмашат. Бул процеске акыркы мезгилде адамдын ишмердүүлүгүнүн тийгизген таасири улам чоң ролду ойноп, чечүүчү мааниге ээ болууда. Айрыкча адамдын ишмердүүлүгү фитоценоздордун табигый өнгүү багытын өзгөртүп, экологиялык жактан жарды фитоценоздордун улам басымдуу болуп бара жатышына себепчи болуп жатат. Буга мисал-азыркы учурдагы табигый жайыттардын өсүмдүк топтолуштарынын абалы.

Кандайдыр бир аймактык же географиялык райондун бардык фитоценоздорунун жыйындысын өсүмдүк жабуусу, же өсүмдүктөр дүйнөсү дешет. Бул фитоценоздорду түзүп турган өсүмдүктөрдүн бардык түрлөрүнүн жыйындысы - бул аймактын флорасын түзөт. Ош дубандын өсүмдөктөр дүйнөсү жана флорасы, Алай кырка тоосунун өсүмдүктөр дүйнөсү жана флорасы, Орто Азиянын өсүмдөктөр дүйнөсү жана флорасы

Түзүлүшү, түрдүк тутуму, тиричилик формалардын катышы боюнча окшош, белгилүү климаттык шарттарда таралган ж.б. өсүмдүктөрдүн топтолуштарынын жыйындысын өсүмдүк жабууларынын (дүйнөсүнүн) типтери дешет. Өсүмдүктөрдүн дүйнөсүнүн типтери жер шары боюнча түндүк уюлдан баштап экваторго карай горизонталдык мыйзам ченемдүүлүк боюнча таралып, төмөндөгүдөй алкактардан турат: тундра, ийне жалбырактуу токойлор, жазы жалбырактуу токойлор, талаалар, чөлдөр. Мындан башка алкактык мыйзам ченемдүүлүккө көп



көз каранды болбогон шалбаалар, саздар, болуп бөлүнөт. Тоолуу райондордо өсүмдүктөр дүйнөсүнүн тиби вертикалдык мыйзам ченемдүүлүк боюнча төмөнтөн жогору карай төмөндөгүдөй жайгашат: чөлдөр, тоо этектериндеги талаалар, токой тилкеси, альпы шалбаасы, тоодогу тундралык тилке, мөңгүлөр.





# ЗООЛОГИЯ



РНТОРОЕ





---

**Зоология** (грекче “зоон”- жаныбарлар, “логос”- окуу)- жаныбарлар жөнүндө илим. Ал жаныбарлардын түзүлүшүн, жүрүш-турушун, көбөйүшүн, өнүгүшүн, алардын келип чыгышын, ошондой эле жаратылыштагы жана адамдын тиричилигиндеги маанисин окуп үйрөнөт.

Жаныбарлар өсүмдүктөрдөн таяндыргыч-кыймылдаткыч системаларынын өнүгүшү менен камсыз болгон кыймылдуулугу, цитоскелеттин (бир клеткалууларда) жана ички жана сырткы скелеттин (көп клеткалууларда) болушу, клеткаларынын целлюлозалык керегелеринин жоктугу, дээрлик гетеротрофтук жол менен азыктангандыгы, сырткы чөйрөнүн таасирлерине кыймыл формасында жооп берүүсү (нерв системасынын жардамында) менен айрымаланышат. Бирок өсүмдүктөр менен жаныбарлардын ортосунда көптөгөн жалпы окшош жактары бар. Алар клеткалык түзүлүштө болот жана окшош химиялык тутумга ээ. Өсүмдүктөр жана жаныбарлар үчүн зат алмашуу, тукум куучулук, өзгөргүчтүк, дүүлүгүүчүлүк, ж. б. мүнөздүү. Бул окшоштуктар алардын бир түпкү тектен келип чыккандыгын айгинелейт.

Азыркы учурда жаныбарларды 1,5 млн. го жакын түрлөрү бар. Жаныбарларды системалоонун негизги бирдиги болуп, өсүмдүктөрдөгү сыяктуу, түр саналат. Жакын түрлөрдү тукумга, жакын тукумдары урууга, жакын урууларды түркүмгө (өсүмдүктөрдө катарлар), жакын түркүмдөрдү класстарга, жакын класстарды типтерге (өсүмдүктөрдө бөлүм) бириктири-



шет. Зоология эки чоң бөлүккө ажырайт: омурткасыздардын зоологиясы жана омурткалуулардын зоологиясы. Омурткасыз жаныбарлар хордалуулар тибинен башка бардык жаныбарларды бириктирет.

## БИР КЛЕТКАЛУУЛАР (ЭН ЖӨНӨКӨЙЛҮҮЛӨР)

Мүнөздүү белгиси - особь бир клеткадан гана турат. 30000 ден ашыгыраак түрлөрү бар. Булардын денесинин формасы өтө ар түрдүү жана туруктуу (шапалактуулар, инфизориялар) же өзгөрүлмө (амеба) болушу мүмкүн.

Кыймыл органоиддери катары жалган буттары, шапалакчалары же түкчөлөрү кызмат кылат. Дем алуусу бүткүл денесинин бети боюнча жүрөт. Азыктануусу гетеротрофтук, айрым түрлөрүндө автотрофтук. Мителик менен жашоочуларынын өлчөмдөрү өтө кичинекей (2-4 мкм), эркин жашоочуларыныкы бир топ чоң (1-6 см).

Жөнөкөйлүүлөрдүн денесинин негизги компоненттери - цитоплазма жана ядро. Цитоплазманын сырткы мембранасында калыңдыгын жана клетканын механикалык бекемдигин жогорулатуучу кошумча түзүлүштөр болот. Цитоплазмада башка бардык клеткаларга мүнөздүү органоиддер: митохондриялар, рибосомалар, эндоплазмалык торчо; Гольджи аппараты бар. Мындан башка эң жөнөкөйлүүлөрдүн клеткаларында адистешкен органоиддер: тамак сиңирүүчү жана жыйрылуучу вакуолдор, таяныч булалары, ж.б. кездешет.

Ядро бирөө же бир нече болушу мүмкүн. Алар формасы жаңа кызматы боюнча бирдей же ар түрдүү болушат. Жөнөкөйлүүлөрдүн айрым группаларында эволюция процессинде ядролордун пloidдүүлүгү бир нече эсе көбөйгөн. Полиплоиддешүү - клеткалык деңгээлдеги организмдердин прогрессивдүү эволюциясынын негизги жолдорунун бири.

Көпчүлүк бир клеткалуу жаныбарлардын эң маанилүү биологиялык өзгөчөлүгү - ыңгайсыз шарттарды циста түрүндө басып өтүү жөндөмдүүлүгү. Клетка цистага айланганда анын кыймыл органоиддери жоголот жана калың чел кабык менен капталат. Ыңгайлуу шарттардын пайда болушу менен кайрадан активдүү тиричилик келет. Алар деңиздерде, тузсуз сууларда эркин жашашат. Митечилик менен жашагандары арбын.



Жырткычтык менен күн көрүүчүлөрү да кездешет. Жөнөкөйлүүлөр жаратылышта заттардын айлануусунда маанилүү ролду ойношот.

Азыркы учурдагы жаныбарлардын систематикасына ылайык бир клеткалуулар кичи дүйнөсүнө беш тип кирет, алардын экөөнө токтолобуз: саркошапалактуулар тиби жана инфузориялар тиби.

## САРКОШАПАЛАКТУУЛАР ТИБИ

Бул типке кыймыл органоиди катары туруктуу эмес цитоплазмалык өсүндүлөр - жалган буттары же шапалакчалары кызмат кылуучу эркин жашоочу же митечилик менен күн көрүүчү эң жөнөкөйлүү жаныбарлар кирет. Бул тип эки класска ажырайт: саркоидиялар (тамыр буттуулар) жана шапалактуулар.

### Саркоидиялар же тамыр бутуулар классы.

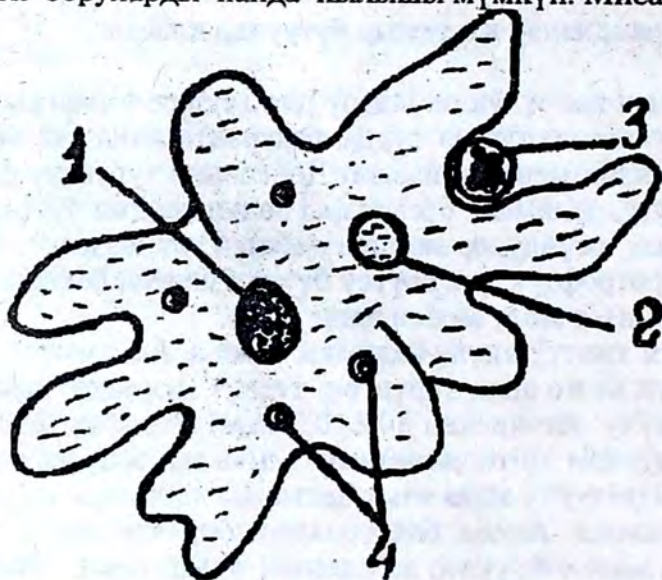
Бул класстын көпчүлүк өкүлдөрү деңиздерде таралган. Ошону менен бир катарда тузсуз сууда, топуракта жана кээ бир түрлөрү митечилик менен жашашат. Денесинин туруктуу формада болбогондугу, кыймыл органдары болуп жалган буттары - цитоплазмалык өсүндүлөр экендиги менен мүнөздөлөт. Азыктануусу гетеротрофтук, дем алуусу бүткүл денеси боюнча жүрөт, көбөйүүсү митоз жолу менен ишке ашат.

Негизги типтүү өкүлү-кадимки амеба. Ал тузсуз сууларда жашоочу, көзгө араң көрүнгөн, түссүз, формасы дайыма өзгөрүп туруучу, кичинекей (0,2 - 0,5 мкм) жаныбар (28-сүрөт). Жалган буттары цитоплазманын агымына жараша пайда болуп, кыймылдатуучу жана азык заттарды кармоодо кызмат кылуучу органоид. Амеба бактериялар, бир клеткалуу балырлар, майда жөнөкөйлүүлөр ж. б. менен тамактанат. Анын жалган буттары азык-затты бардык тарабынан ороп алат жана цитоплазмадан тамак эритүүчү зил бөлүнүп чыгат. Эриген заттар цитоплазмага кирет. Сиңбей калган заттар менен вакуоль денесинин сырткы бөлүгүнө жылып келет жана аларды айлана



чөйрөгө чыгарып таштайт. Амебанын денесинде, ошондой эле атайын ыйлакча-жыйрылуучу вакуолдор бар. Алардын кызматы - амебанын ичиндеги осмостук басымды жөндөп туруу. Амебанын денесиндеги эриген заттардын концентрациясы айлана чөйрөдөгүгө караганда жогору. Заттардын концентрациясынын айрымасына жараша айлана чөйрөдөн суунун молекулалары сырткы мембрана аркылуу амебанын ичине үзгүлтүксүз кирип турат. Ашыкча суулар жыйрылуучу вакуолдордун жардамында сыртка чыгарылат. Суу менен бирге зат алмашуунун продукталары да сыртка чыгарылат. Амебада бир ядро бар. Көбөйүүсү жыныссыз, митоз жолу менен ишке ашат. Ыңгайлуу шарттарда амеба бир суткада бир нече жолу бөлүнүшү мүмкүн.

Кадимки амебадан башка амебанын бир нече түрлөрү белгилүү. Алардын кээ бирлери адамдын жана жаныбарлардын ичегилеринин көңдөйүндө митечилик менен жашашып, көптөгөн ооруларды пайда кылышы мүмкүн. Мисалы, ич өт-



28 - сүрөт. Амеба.

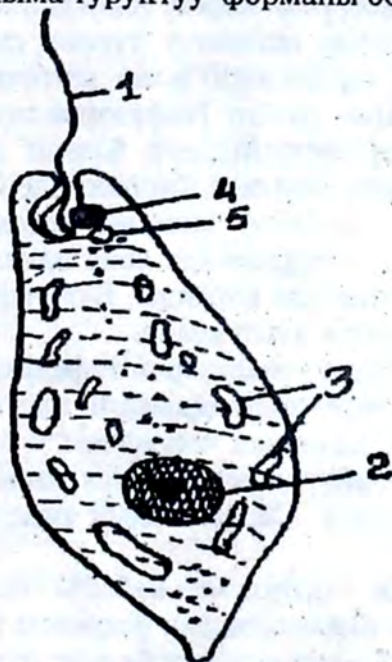
1-ядро, 2-жыйрылуучу вакуоль, 3-жутулуп жаткан азыктык заттардын бөлүкчөлөрү (фагоцитоз), 4-тамак сиңирүүчү вакуолдор.



көк амebasы жоон ичегинин былжырлуу чел кабыгында жаранын пайда болушуна алып келет.

### Шапалактуулар классы.

Кыймыл органоиди катары шапалакчалары кызмат кылышат. Көпчүлүк өкүлдөрүндө бир же эки шапалакча, кээ бирлеринде көбүрөөк санда болот. Шапалакчалар денесинин алдынкы бөлүгүндө жайгашат. Класстын мүнөздүү өкүлү - жашыл эвглена (29-сүрөт). Көпчүлүк шапалактуулардын денеси цитоплазманын сырткы катмарынын тыгыздануусунан пайда болгон, клеткага дайыма туруктуу форманы берип туруучу сер-



29-сүрөт. Жашыл эвглена.

1-шапалакча, 2-ядро, 3-хлоропласттар,  
4 - көзчө, 5 - жыйрылуучу вакуоль.

пилгичтүү чел кабык менен капталган. Шапалактуулардын кээ бир өкүлдөрүнүн клеткаларында жашыл пигмент хлорофилди алып жүрүүчү хлоропластар болот жана алар фотосинтезди ишке ашырышат.

Калган түрлөрү гетеротрофтук жол менен азыктанышат.



Жашыл эвгена автотрофтук да, гетеротрофтук да жол менен азыктанышат. Клеткалардын жөнөкөй экиге бөлүнүүсү (бөлүнүү шапалактарынын экиге ажырашынын башталат) менен жыныссыз көбөйүү көпчүлүк шапалактуулар үчүн мүнөздүү. Митечилик (трихомонадалар, трипоносомалар) жана симбионттук (термиттердин жана таракандардын ичегилеринде) жол менен күн көрүүчү формалары да бар.

## ИНФУЗОРИЯЛАР ТИБИ.

Бул типке эволюциялык өнүгүүнүн жогорку баскычында турган эң жөнөкөйлүүлөр кирет. Алардын арасында эркин тузсуз сууда, деңиздерде жашоочу түрлөр, симбионттук түрлөр (кепшөөчүлөрдүн карынында) жана митечилик менен күн өткөрүүчү формалары да бар. Инфузориялардын эң мүнөздүү өзгөчөлүгү - кыймыл органоиддери болгон денесин каптап турган кирпикчелердин болушу. Кирпикчелер баары бир учурда кайыктын калагы сыяктуу шилөөгө ыңгайланган. Кирпикчелердин кыймылы цитоплазмада жайгашкан кыскаруучу булачалардын тармагына көз каранды. Булачалар аркылуу өтүүчү дүүлүгүү жыйрылууга алып келет.

Эң негизги өкүлү - инфузория туфелька (30-сүрөт). Башка түрлөрүндөгүдөй эле инфузориянын клеткасында эки ядро - бирөө кичинекей, экинчиси чоң өлчөмдө бар. Кичинекей ядро жынысташып көбөйүүдө эң негизги кызматты аткарат, чоң ядро жынысташуудан башка бардык тиричилик процесстерди жөнгө салат.

Клеткалардын сырткы чел кабыгы серпилгичтүү жана бекем, ошондуктан инфузориянын формасы туруктуу. Чел кабыктын алдында дененин үстүнкү бетине перпендикулярдуу багытталган көптөгөн денечелер - трихоцистер жайгашат. Алар механикалык же химиялык жактан дүүлөккөндө сыртка ыргып чыгышат жана чабуул коюу же коргонуу үчүн кызмат кылуучу узун ичке жипчелерге айланат.

Тамак сиңирүү органдары клеткалык оозчонун көңдөйүнөн башталат. Оозчонун тегерегиндеги кирпикчелердин кыймылынан пайда болгон суунун агымы менен бирге андагы бактериялар, ж.б. майда бөлүкчөлөр ооз көңдөйгө келип түшөт. Көңдөйчөнүн уландысы клеткалык кулкунча болот. Кул-



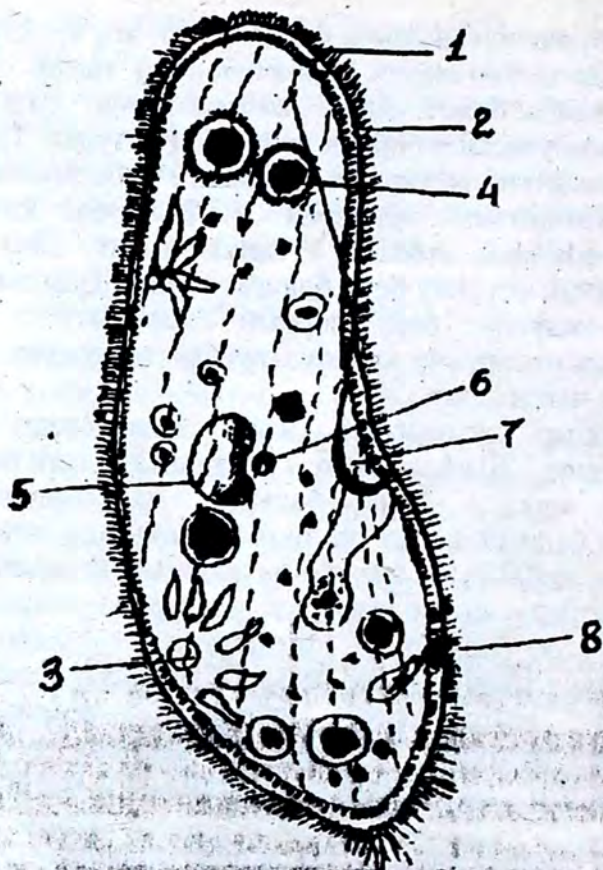
кундун ички бурчунда ыйлакча пайда болот, ага кулкунда топ-толгон азыктык заттар кирет. Мына ошентип тамак сиңирүүчү вакуоль пайда болот. Алар жетишээрлик санда азык-заттар болсо минутасына бирден пайда болуп турат. Тамактын эриши жана азыктык заттардын сиңиши амебадагыга окшош эле жүрөт. Тамактын эрибеген калдыктары кичинекей тешикче-жылчыкчасы аркылуу тышка чыгат. Дем алуусу бүткүл денесинин үстүнкү бети боюнча жүрөт. Туфелькада эки жыйрылуучу вакуоль бар, алардын жыйрылуусу менен цитоплазманын өткөрүүчү каналчаларына топтолгон калдык заттар сыртка чыгарылат.

Инфузориялар жыныссыз жана жынысташуу жолу менен көбөйүшөт. Жыныссыз жол клетканын экиге бөлүнүшү менен ишке ашат. Анда бөлүнүү ядролордун экиге бөлүнүүсүнөн башталат. Ал ар бир 1-2 суткада кайталанат. Жынысташып көбөйүүдө алгач эки инфузория жакындашат, алардын ортосунда цитоплазмалык көпүрөчө пайда болот, ал аркылуу особдордун ортосунда тукум куучу материалдарды алмашуу ишке ашат. Жыныссыз көбөйүүдөн айрымаланып жынысташуу процесси комбинативдик өзгөргүчтүктү жогорулатат жана ага жараша организмдин айлана чөйрөнүн шарттарына ыңгайлануу мүмкүнчүлүгү артат.

Эволюция процессинде эң жөнөкөйлүүлөр баарынан мурда пайда болушкан жана татаал түзүлүштөгү организмдердин түпкү теги катары саналышат. Бир клеткалуулар кичи дүйнөсүндө эң байыркы жөнөкөй түзүлүштөгүлөрү - саркодалуулар жана шапалактуулар, алар азыркы убакытта сакталбаган эукариоттук гетеротрофтук организмдерден келип чыккан деген божомол бар. Шапалактуулардан инфузориялар келип чыгат. Эволюция процессинде шапалактуулардан баштап инфузорияларга карай кыймыл органоиддеринин саны көбөйүп барган, ядролук аппарат татаал кайра түзүлүүлөргө дуушарланган.

Шапалактуулардан колониялык формалар аркылуу көп клеткалуу жаныбарлар келип чыгышкан.





30 - сүрөт. Инфузория - туфелданын түзүлүшү.  
 1-чел кабык, 2-кирпикчелер, 3-жыйрытуучу  
 вакуоль, 5-чоң ядро, 6-кичине ядро, 7-ооз те-  
 шиги, 8-жылчырма.

### КӨП КЛЕТКАЛУУЛАР.

Көп клеткалуулардын денесиндеги клеткалар формасы боюнча да, аткарган кызматтары боюнча да дифференциацияланган. Алар өз алдынчалыгын жоготушуп бүтүн организмдин бөлүгү гана болуп саналат. Көп клеткалуулардын мүнөздүү өзгөчөлүгү - жекече татаал өрчүүсү. Мында бир клеткадан чоң бүтүн организм пайда болот.



## ИЧЕГИ КӨҢДӨЙЛҮҮЛӨР ТИБИ.

Денесинин радиалдуу симметриялуугу жана эки катмарлуу түзүлүшү менен мүнөздөлүүчү төмөнкү түзүлүштөгү көп клеткалуу жаныбарлар ичеги көңдөйлүүлөр тибине кирет. Алардын 9000 ден ашыгыраак түрлөрү бар. Алар негизинен деңиз сууларында таралышкан. Тузсуз сууларда жашоочулары анчалык көп эмес. Алардын арасында эркин сүзүп жүрүүчүлөрү жана бир орунда бекип жашагандары да бар. Денеси цилиндр (гидра) же негизги өзөгүнө карата жалпайган (медуза) болот. Ооз жылчыгынын тегерегинде бир нече типтүүлөрү жайгашат. Ооздон ары туюк ичеги көңдөйү жатат (ал бутактанган да болушу мүмкүн). Сиңбеген азыктык заттардын калдыктары кайрадан ооз тешикчеси аркылуу сыртка чыгарылат. Денесинин керегелери эки катмар клеткалардан турат: эктодерма жабуучу жана кыймылдатуучу кызматты аткаруучу сырткы катмар; эндодерма - клеткаларында шапалакчалары бар жана тамак сиңирүү кызматын аткаруучу ички катмар. Эктодерма менен эндодерма мезоглея менен ажырап турат. Ичеги көңдөйлүүлөрдүн мүнөздүү белгиси - эктодермада чагуучу клеткалардын болушу. Жаныбарлардын башка типтеринде мындай чагуучу клеткалар кездешпейт.

Буларда эң биринчи нерв системасы пайда болот жана ал денеде чачылып жайгашкан нерв клеткаларынан турат. Ал клеткалар өсүндүлөрү аркылуу байланышып, нерв торун пайда кылат. Мындай нерв системаны диффузиялык деп аташат. Дем алуусу бүткүл денесинин үстүнкү бети боюнча жүрөт. Көбөйүүсү жыныстык жана жыныссыз (бүчүрлөнүү). Жетилген жыныс клеткалары (гаметалар) сыртка суу чөйрөсүнө чыгарылат. Уруктануу сыртта жүрөт. Көпчүлүк ичеги көңдөйлүүлөр айрым жыныстуу, бирок гермофродиттери (бир организмде эки жыныстан болушу) да кездешет. Айрым особдор түрүндө же колонияларга биригип жашашат.

Ичеги көңдөйлүүлөр үч классты кучагына камтыйт:

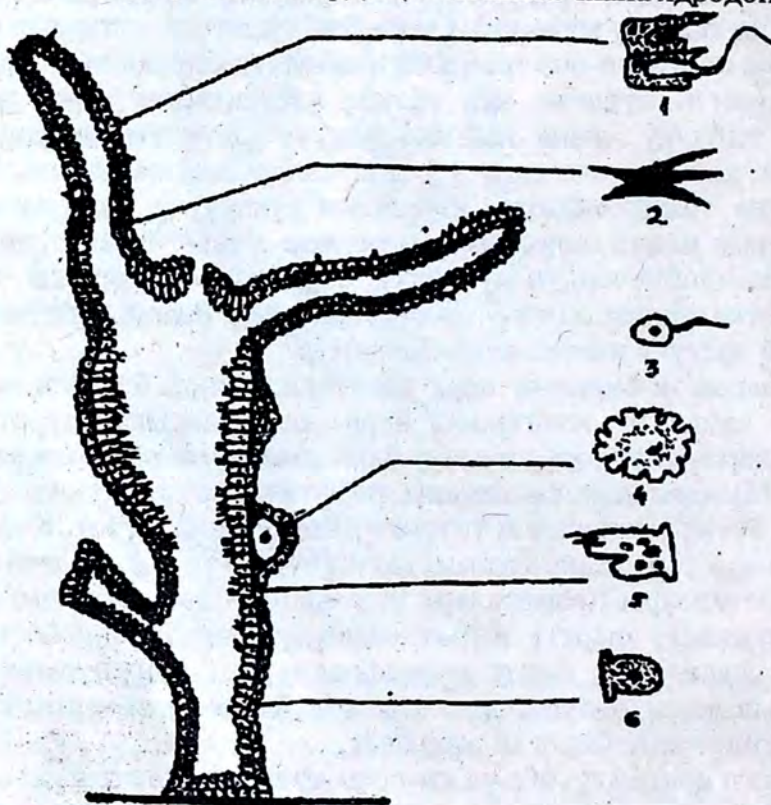
- 1) гидроиддер классы; 2) сцифоиддик медузалар классы; 3) кораллдык полиптер классы.

Гидроиддер классы. Негизги өкүлү - полип (бутуу) гидра (31-сүрөт). Тузсуз көлмөлөрдө майда рак сымалдар менен



тамактанып жашашат. Анын узарган денеси жыйрылууга же, тескерисинче, созулууга жөндөмдүү. Дененин алдынкы бөлүгүндө тинтүүлөрү тегеректеп жайгашкан оозчосу бар. Анын карама - каршы бөлүгүн гидранын таманы дешет. Таманынын жардамында гирда субстраттарга бекийт.

Гидранын эктодермасында нервдик, чагуучу, эпителиалдык-булчуң жана былжырлуу клеткалары жайгашат. Нерв клеткалары алган дүүлүгүү жыйрылуучу эпителиалдык-булчуң клеткаларына берилет. Дене боюнча чачыранды жайгашкан нерв клеткалары учтары менен биригип, элек сыяктуу системаны пайда кылат. Чагуучу клеткалардын түзүлүшү бир топ татаал. Чагуучу клеткаларда цитоплазма жана ядродон башка



31 - сүрөт. Полип гидра. Схема.  
1-чагуучу клетка, 2-нерв клеткасы, 3-сперматозоид,  
4-жумуртка клеткасы, 5-тамак сиңирүүчү клетка,  
6-тери-булчуң клеткасы.



Ыйлакча сымал чагуучу капсуласы орун алган, бул капсуланын ичинде ичке түтүкчө - чагуучу жипче оролуп жатат. Клеткадан сыртка сезгич өсүндү чыгып турат. Ага майда жаныбар тийип кеткенде чагуучу жипче заматта түзөлүп, анын учу сыртка атылып чыгат жана жем болуучу жаныбарга сайылып калат. Жипченин ички көңдөйүндө уулуу касиеттеги суюктук бар. Ал жипчедеги каналча аркылуу курмандыкка чалынган жаныбардын денесине куюлуп, аны дароо эсин тандырат же өлтүрөт. Айрым чагуучу клеткалар курмандыктын денесин ороп же ага жабышып калат. Табылганы гидра тинтүүлөрүнүн жардамында оозуна алып барат.

Былжырлуу клеткалар таман бөлүктө жана тинтүүлөрдө топтолгон. Алар гидранын субстратка бекишине жана курмандыкты ишенимдүү кармоого жардам берет.

Жогоруда белгиленгендей, эндодерманын негизги кызматы-тамак сиңирүү. Эндодермада деле былжырлуу, эпителиалдык-булчуң жана нервдик клеткалар болот, бирок эктодермадагыга караганда аз санда.

Гидранын жыныссыз жол менен көбөйүүсү бүчүрлөө менен ишке ашат. Энелик гидранын каптал бөлүгүнөн дөмпөкчө пайда болот. Ал чоңоюп узарат, анын чоку бөлүгүндө тинтүүлөр, алардын ортосунда ооз тешиги калыптанат. Андан кийин жаш гидра энелик гидрадан ажырап, өз алынча жашай баштайт. Жынысташып көбөйүү көпчүлүк учурда күзүндө, азыктык заттар азайганда жана температура төмөндөгөндө ишке ашат. Жыныс бездери - гонаддары - дөмпөкчө түрдө эктодермада калыптанат. Сперматозоиддер шапалакчалуу, кыймылдуу. Энелик клеткалары коңшу жаткан клеткалардын эсебинен азыктанат жана тез чоңоюшат. Алар амеба сыяктуу кыймылга ээ. Уруктануу сыртта - суу чөйрөсүндө ишке ашат, натыйжада жумуртка клеткасы пайда болот. Кеч күздө гидра өлөт, жумуртка суу түбүндө түшөт. Анын сыртында коргоочу кабык пайда болот. Жазында ал клетка бөлүнө баштайт жана кичинекей гидра калыптанат. Ал суу жылыганда кабыкчаны жарып сыртка чыгат.

Сцифоиддик медузалар. Бардык деңиздерде кездешүүчү денеси бир нече см ден 2 метрге чейин жеткен жаныбарлар. Денеси адата коңгуроо же кол чатыр сыяктуу формада, экто-



дермандан, эндормадан жана килкилдик мезоглеядан турат. 98%ти суу. Кол чатырчанын чет жакаларында нервдик шакекче жайгашат. Тинтүүлөрүндө (чоң медузаларда 20-30 метрге жетет) көп сандагы чагуучу клеткалары бар. Медузалардын түзүлүшү гидроиддерге караганда бир топ татаал, анткени тамак сиңирүү көңдөйү бутактанган каналдардан жана карындан турат, нерв системасы жакшыраак өнүгүп, нерв шакегин пайда кылат, жарыкты сезүүчү жана тең салмактуулукту сактоочу атайын органдары бар. Медузалардын кыймылы кол чатыр сымал бөлүгүндө жайгашкан булчуң булаларынын кыскарышынын эсебинен ишке ашат.

Көпчүлүк сцифоиддик медузалардын көбөйүүсүндө эки муундун жыныссыз (полип) жана жыныстык (медуза) алмашуусу байалат. Полиптин жыныссыз көбөйүүсүнөн медузалар пайда болот, медузалардын полип формада жашоосу кыска.

Кораллдык полиптер классы. Ичеги көңдөйлүүлөр тибинде 9000 ге жакын түлөр бар, алардын ичиндеги эң чоң класс-коралл полиптери 6000ден ашыгыраак түрлөрдү кармайт. Алардын дээрлик бардыгы субстратка бекиген абалда жашашат. Коралл полиптеринин көпчүлүгү колонияларды түзүшөт. Алар негизинен тропикалык тайыз сууларда кеңири таралышкан, бирок айрым түрлөрүн мелүүн деңиздерден кездештирүүгө болот.

Коралл полиптери жыныссыз да, жынысташып да көбөйүүгө жөндөмдүү. Жыныссыз көбөйүү бүчүрлөнүү же полиптин денесинин бөлүнүүсү менен ишке ашат. Көпчүлүк кораллдарда бүчүрлөнүүдөн пайда болгон жаш полип кийин ал гидраныкындай энелик организмден бөлүнүп кетпестен аны менен бириккен боюнча калат жана көп узабай эле өзү да бүчүрлөнүп полиптерди пайда кылат. Мына ошентип, бир нече организмден турган колония түзүлөт. Алардын ичеги көңдөйлөрү өз ара туташып турат, ошондуктан бир полип кармаган тамак менен бардык колония тамактанат. Кораллдык полиптерде катуу акиташтан турган коргоочу скелеттердин болушу алардын өзгөчө белгиси болуп санаат. Айрым түрлөр-



дө скелет мүйүз сыяктуу заттардан турат. Аларды мончок, ж.б. буюмдарды жасоодо колдонушат.

Тропикалык деңиздерде колониялуу полиптердин кээ бир түрлөрү тайыз жерлеринде жыш жайланышып, коралл рифтерин түзөт. Өтө калың акиташ скелетүү кораллдардын колониялары кемелердин сүзүп жүрүшүнө тосколдук келтирет. Рифтерди түзүүчү кораллдар көбүнчө аралдарды тегерете бүт курчап алат. Эгерде кандайдыр себептер менен аралды суу басып кетсе, кораллдар өсүүсүн улантып деңиздин бетине чыгып калат, натыйжада арал - атоллдор пайда болот. Рифтерди түзүүчү кораллдардын скелети акиташ алуу үчүн пайдаланылат.

## ЖАЛПАК КУРТТАР ТИБИ.

Жалпак курттар ичеги көндөйлүүлөргө караганда эволюциялык жактан бир баскычка жогорураак турат, анткени аларда үчүнчү түйүлдүк жалбыракчасы - мезодерма пайда болот. Денеси эки капталдуу симметрияга ээ.

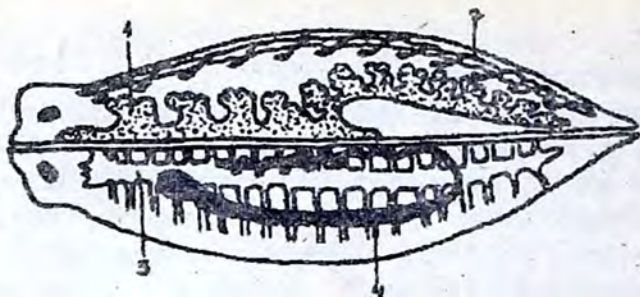
Алар деңиздерде, тузсуз сууларда, нымдуу топурактарда кездешет көпчүлүгү митечилик менен күн көрүшөт.

Жалпак курттар тиби үч негизги классты бириктирет: а) кирпичтүү курттар; б) соргуч курттар; в) тасма курттар. Кийинки эки класстын дээрлик бардык түрлөрү мителер.

### Кирпиктүү курттар классы.

Кирпиктүү курттар деңиздерде, тузсуз сууларда жана нымдуу топурактарда жашашат. Алар негизинен майда жаныбарлар менен тамактанышат. Алардын денеси кирпиччелер менен капталган. Кирпикчелердин жардамында курттар жылып жүрүшөт. Бул класстын мүнөздүү өкүлү - ак планария (32-сүрөт). Планариянын денесин узатасынан күзгүдөн чагылгандай көрүнүштү элестеткендей эки бөлүккө бөлүүгө болот. Мындай симметрияны эки жактуу деп аташат. Эки жактуу симметрия көп клеткалуу көпчүлүк жаныбарларга мүнөздүү, анткени ал жаныбарлардын активдүү кыймылдоо жөндөмдүүлүгүнүн өрчүшүнө байланыштуу пайда болгон. Денесинин алдынкы учунда эки өсүндү жайгашкан. Бул - сезүү органы. Алар менен бир катарда эки кара көзү жайгашат.





32 - сүрөт. Ак планариянын ички түзүлүшү. Схема.  
 1-тамак сиңирүү системасы, 2-бөлүп чыгаруу системасы,  
 3-нерв системасы, 4-жыныс системасы.

Денесинин керегеси тери-булчуң баштыкчасынан турат. Үстү бир катмарлуу кирпиччелүү эпителий менен капталган. Анын астында шакек сыяктуу, кыйгач жана узунунан кеткен булчуңдар жайгашышкан. Курттун жылып жүрүүсү кирпиччелердин текши кыймылдашынын жана булчуңдардын жардамында ишке ашат.

Денесинин көңдөйү жок, ички органдарынын аралыктары паренхима менен толгон.

Ак планария - жырткыч. Анын оозу курсак тарабында денесинин орто ченинде жайгашкан. Оозу узун булчуңдуу кулкун менен туташкан, кулкуну ооз аркылуу сыртка башпагып чыгып, колго түшкөн табылганын денесинин ичине киргизилет жана анын ичиндеги бардык азык затты соруп алат. Кулкундан ичегинин үч тарамы башталат: бирөө алдын көздөй кетет. Алар өз кезегинде дагы бутактанат, бирок бардык бутактануунун учу туюк бүтөт. Сиңбей калган калдык заттар ошол эле ооз тешиги аркылуу сыртка чыгарылат. Дем алуу денесинин бүткүл бети боюнча ишке ашат. Бөлүк чыгаруу органы денесинин каптал бөлүктөрү боюнча жайгашкан тармакталган каналчалардан турат. Буларга зат алмашуунун зыяндуу бөлүгү келип куюлат жана алар майда бөлүп чыгаруучу тешикчелер аркылуу сыртка чыгарылат. Нерв клеткалары алдынкы бөлүгүндө биригип жооноруп, нерв түйүнүн түзөт. Нерв түйүнүнөн сезүү органдарга (көзү, жыт билүү) жана денесинин арткы бөлүгүнүн органдарына нерв тарамдары чыгат.

Планариянын денесинин алдынкы бөлүгүндө эки сүйрү



денечелер - жумурткалыктар жайланышкан, ошондой эле анын денесинде дагы көп сандаган ыйлакчалар түрүндөгү эркектик уруктуктар бар. Булар-көбөйүү органдары. Жумурт-калыкта энелик клеткалар, уруктукта сперматозоиддер жети-лет. Бир эле организмде аталык да, энелик да жыныс органдары бар жаныбарларды гермофродиттер деп аташат. Планариянын денеси регенерацияга өтө жөндөмдүү.

### Соргуч курттар классы.

Бардык соргуч курттар - мителер. Кээ бирөөлөрү жаныбарлардын терисинде (эктопаразит), башкалары ички органдарда (эндопаразит) жашашат. Алардын көпчүлүгү жаныбарлардын тамак сиңирүү жолунда, ошондой эле боордо жана көк боордо митечилик кылышат. Айрымдары дем алуу (өпкөдө, кекиртекте, канатуулардын аба баштыкчаларында), бөлүп чыгаруу (бөйрөктө, табарсыкта) органдарда, кан тамырларында жашоого ыңгайланышкан.

Негизги өкүлү- боор соргуч курт. Ал ири мүйүздүү малдардын бооруна митечилик кылат. Анын тиричилик цикли эелеринин алмашышы менен байланышкан. Алардын эң негизгиси жана акыркысы чөп жечүү сүт эмүүчүлөөр (уйлар, кой-эчкилер, жылкылар, чочколор, коендор, ж.б.). Адамдарда боор соргуч курттар сейрек кездешет. Аралык ээси көлчүкчү үлүл.

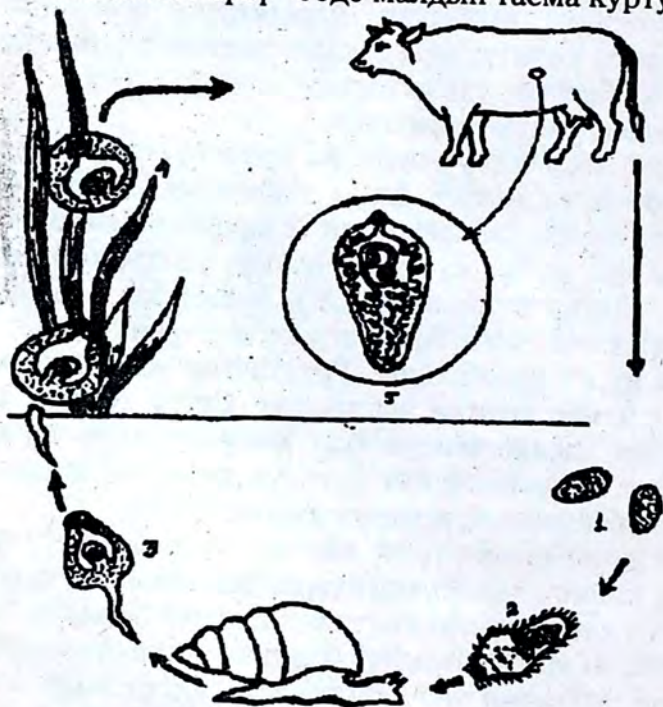
Боор соргуч курт-гермофродит. Уруктанган жумуртка жаныбардын кыгы менен сыртка чыгарылат. Сууга түшкөн жумуртка клеткадан кирпиччелери бар микроскоптук личинкалар пайда болот. Алар көлчүкчү үлүлдүн денесине киришет жана анда өсүп көбөйүшөт, куйруктуу личинкаларга айланышат. Бул личинкалар үлүлдү таштап сууда эркин сүзүп жүрүшөт, андан кийин алар өсүмдүктөргө жабышып, куйругун таштайт жана чел кабык менен капталып цистага айланат. Чөп менен бирге циста ири мүйүздүү малдын ичегисине келип түшөт. Ал жерде цистанын чел кабыгы эрип кетет жана мите ичегинин венасы аркылуу боорго барып куртка айланат (33-сүрөт). Айрыкча боор соргуч курт менен саздак жерде оттогон малдар, булганыч сууну ичкен адамдар жапа чегишет. Бул курттар митечилик менен жашагандыгына байла-

ныштуу сезүү органдары, көрүү органдары редуцияланган жана нерв системасы жөнөкөйлөнгөн. Аларда соргучтары, илмекчилери (органга жабышууга мүмкүндүк берет) жакшы өнүккөн жана өтө тукумчулдугу менен айырмаланышат.

### Тасма курттар классы.

Булар ичегилерде, сейрегирээк дененин башка бөлүктөрүндө жашоочу мите курттар. Алар жыныстык жактан жетилген абалында омурткалуулардын ичегилеринде митечилик кылышат, алардын личинкалары омурткасыз жаныбарлардын дене көңдөйлөрүндө, омурткасыздар менен омурткалуулардын ар түрдүү органдарынын ичинде кездешет.

Негизги өкүлү - бодо малдын тасма курту. Ал адамдын



33- сүрөт. Боор соргуч курттун өрчүү цикли.  
1 - жумуртка, 2 - кирпиччелүү личинка, 3-куйруктуу личинка, 4циста, 5-чоң боор соргуч курт.



ичегисинде, ал эми анын личинкалары бодо малдын организмде кездешет. Негизги өзгөчөлүгүнүн бири - денеси айрым мүчөлөргө (муундарга) бөлүнгөн. Денеси тасма сыяктуу, 10 метрге чейин узундукта болуп башчасынан, моюнчасынан жана айрым мүчөлөрдөн турат. Баш бөлүгүндө төрт соргучу бар, анын жардамында ал ээсинин ичке ичегисинин керегесине бекийт. Тасма курттун өсүшү менен моюн жагынан улам жаңы мүчөлөр пайда боло берет, ал эми эски мүчөлөрү улам артка сүрүлүп отурат. Мүчөлөрдүн саны 1000 ге жетиши мүмкүн. Моюнчадан канчалык алыстаган сайын мүчө ошончолук жетилген абалда болот. Тасма курт азык заттарды эриген абалда ээсинен бүткүл денесинин үстүнкү бети боюнча соруп алгандыктан тамак сиңирүү системасы болбойт. Бөлүп чыгаруу жана нерв системалары башка жалпак курттардыкына окшош.

Тасма курттар— гермофродиттер. Ар бир мүчөдө өзүнүн бир жумурткалыгы жана көп сандагы уруктуктары бар. Жумуртка эң арткы, эски мүчөлөрдө бышып жетилет жана жаныбардын кыгы менен сыртка чыгарылат. Бир суткада тасма курттан 5-7 мүчө (муун) ажырап чыгат жана алардын ичинде эки миллионго жакын жумуртка болот. Курттун андан ары өрчүшү үчүн жумуртка чөп менен бирге ири мүйүздүү малдын тамак сиңирүү жолуна түшүшү зарыл. Ири мүйүздүү малдын ичегисинде жумурткадан личинка чыгат. Анын учтуу өсүндүлөрү бар, алардын жардамында ичегинин керегесин тешип өтүп канга түшөт. Кандын агымы менен булчуңдарга барат. Ал жерде личинкалар өсүп финналарга (ич жагына башы жана моюнчасы бүктөлгөн ыйлакча) айланышат. Адамдын организмине финналар начар бышырылган эт менен келет жана алар чоң тасма курттарга айланышат.(34-сүрөт).

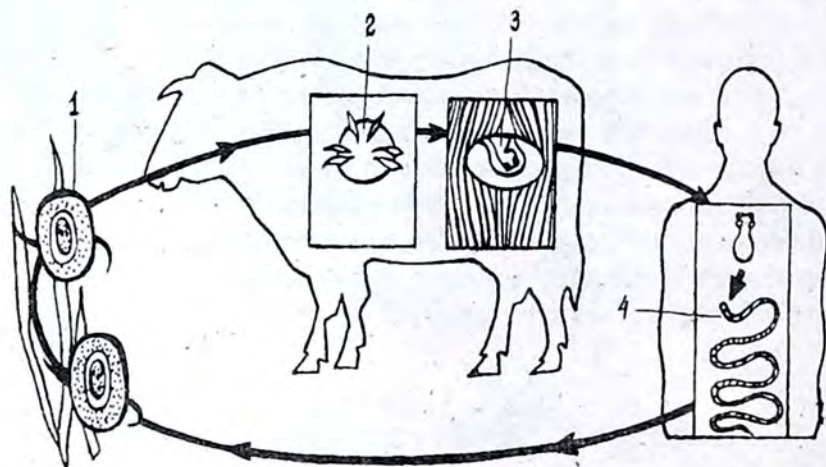
## ЖУМУРУ КУРТТАР ТИБИ.

Жумуру курттар деңиздерде, тузсуз сууларда, топуракта таралган. Алардын көпчүлүгү митечилик менен күн көрүшөт. 12000 ге жакын түлөрү белгилүү. Алардын денеси узарган дого сыяктуу туурасынан кесилиши боюнча тегерек. Денеси муун-

дарга ажырабаган, дене көңдөйүндө бардык ички органдары жайгашкан.

Бул типтин борбордук классы- жумуру курттар классы. Анын негизги өкүлү кишинин аскаридасы. Алар адамдын ичке ичегисинде митечилик кылышат. Анын денеси сыртынан чел кабык - кутикула менен капталган жана ал денени сырткы чөйрөнүнүн жагымсыз таасирлериен коргойт. Булчуңдары бир катмар булчуң клеткаларынан турат жана алар дененин узатасы боюнча төрт боочону пайда кылышат. Ошондуктан аскариданын денеси ийри-буйру кыймылга келет, бирок ал узарбайт жана кыскарбайт.

Жумуру курттун эң маанилүү өзгөчөлүгү - түпкү текте ички көңдөйдү толтуруп турган паренхималык клеткалардын бузулушунан пайда болгон дененин биринчилик көңдөйүнүн болушу. Биринчилик көңдөй- бул дененин керегеси менен ички органдардын керегелеринин ортосундагы суюктук менен толгон мейкиндик. Биринчилик көңдөйдү таяндыргыч (суюктуктун басымы керегеде чыңалууну пайда кылат жана денеге белгилүү форманы берет), транспорттук (көңдөйдөгү суюк-



34- сүрөт. Бодонун тасма куртунун өрчүү цикли.

1-жумурткасы, 2-илмектүү личинкалар, 3-финна, 4-чоң тасма курт.



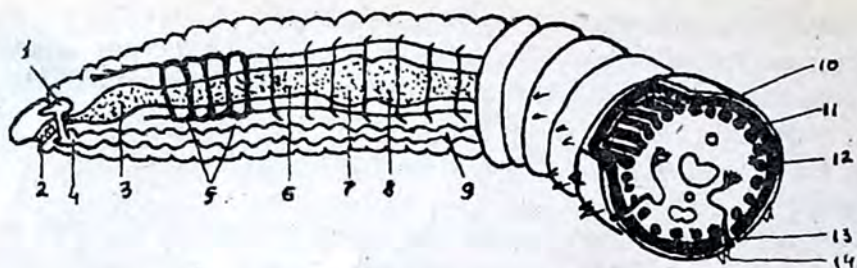
туктун айланышынан ичегидеги сорулуп алынган азык заттар бардык органдар боюнча бөлүштүрүлөт) жана коргоочу (көңдөйдөгү суюктук уулуу жана дүүлүктүрүүчү заттарды кармайт) кызматтарды аткарат.

Нерв системасы кулкун жанындагы шакекчеден турат. Андан арка, курсак жана эки каптал нерв түркүктөрү чыгат. Түркүктөр бири-бири мене туура нерв жипчелери менен байланышкан.

Тамак сиңирүү системасы алдынкы, ортонку жана арткы ичегилерден турат. Ооз бөлүгү кесүүчү пластинкалар, илмектер ж.б. менен жабдылган. Алардын жардамында тамакты майдалайт. Тамак ооз көңдөйнөн кызыл өңгөчкө өтүп, ичеги аркылуу арткы тешик менен бүтөт. Мына ошентип, бул эволюция процессинде эң биринчилерден болуп жумуру курттарда тамак ооз көңдөйнөн башталып, арткы тешике чейин өтөт. Бул тамакты ферменттер тарабынан белгилүү ырааттуулукта иштетүү үчүн маанилүү негиз катары мүмкүндүк берет. Бул кубулушту чоң араморфоз катары кароого болот.

Кан айлануу жана дем алуу системалары жок. Бөлүп чыгаруусу жалпак курттардыкына окшош, бирок өтө түрүн өзгөрткөн (протонефридия). Жумуру курттар негизинен айрым жыныстуу жаныбарлар, гермофродиттер өтө сейрек. Мисалы, адамдын аскаридасынын самкасында (ургаачысы) эки жумурткалык, ал эми самецинде (эркеги) бир уруктугу бар. Уруктанган жумуртка энелик курттун денесинде өнүгө баштайт. Ал адамдын ичегисинин көңдөйнө бөлүнүп чыгат жана заң менен кошо сыртка чыгарылат. Жогорку температурада жана жетишерлик кычкылтек болгон шарттарда жумурткадан личинка пайда болот. Мына ушундай абалда аскариданын личинкасы жуулбаган мөмө-жемиштер, булганыч суулар менен биргеликте кайрадан адамдын ичегисине келип түшөт. Жумурткадан личинка чыгып, ичегинин керегесин көзөп өтүп, канга түшөт. Кандын агымы менен өпкөгө барат жана кан тамырдын керегесин көзөп өтүп, өпкөнүн ыйлакчаларына өтөт. Андан ары какырык менен кошо кекиртект аркылуу ооз көңдөйнө барат жана шилекей менен бирге кайрадан ичегиге келип түшөт. Ичегиде чоң аскарида жетилет. Аскарида адамды





35 - сүрөт. Сөөлжандын түзүлүшү. Схема.

1-кулкун үстүндөгү нерв түйүнү, 2-оозу, 3-кулкуну, 4-кулкун астындагы нерв түйүнү, 5-"жүрөктөрү", 6-кызыл өңгөчү, 7-жемсөөсү, 8-карыны, 9-курсак нерв чынжыры, 10-териси, 11-шакекчелүү булчуңдар, 12-узатасынан жайгашкан булчуңдар, 13-бөлүп чыгаруу түтүкчөсү, 14-түктөрү.

Жаныбарларда эволюция процессинде эң алгач муунак курттарда **кан айлануу системасы** пайда болот. Ал курсак жана арка кан тамырлардан турат. Алар дененин алдынкы жана арткы учтарында биригишет. Дененин алдынкы бөлүгүндө "жүрөктүн" ролун аткаруучу бир нече жоонойгон бириктиргич тамырлар жайгашкан. Алдынкы бириктиргич тамырлардын жана курсак кан тамырдын ырааттуу жыйрылуусунан курсак кан тамыры аркылуу дененин алдынкы бөлүгүнөн артын карай, ал эми арка кан тамыр аркылуу дененин артынан алдын көздөй кан кыймылдайт. Көпчүлүк муунак курттардын каны кызыл, айрымдарыныкы дем алуу пигменттерине жараша да болот. Кан дене көңдөйүнүн суюктугу менен аралашпайт. Мындай **кан айлануу системасын туюк** деп аташат, анткени ал эч жерде дене көңдөйү менен кошулбайт. Булардын дем алуусу дененин бүткүл үстүнкү бети аркылуу жүрөт. Кээ бир гана муунак курттарда дем алуу органы - бакалоорлор пайда болот.

Көпчүлүк муунак курттар - жырткычтар. Сөөлжан өсүмдүктөрдүн чириндилери менен тамактанат, чириндилерди топурак менен кошо жутат. Тамак ооз көңдөйүнөн кулкуну аркылуу кызыл өңгөчкө өтөт. Кызыл өңгөчтүн түп жагы жоон келип, тамак топтоочу бөлүктү - жемсөөнү түзөт. Андан ары карыны келет. Карында тамак майдаланат. Карындан кийин денесинин арткы тешигине чейин ичегиси созулуп



жатат. Тамактын калдыктары жана топурак арткы тешик аркылуу сыртка чыгарылат.

Бөлүп чыгаруу органы ар бир муунакта өз алдынча айрым жайгашат. Алар-илмек сымал ийри түтүкчөлөр. Түтүкчөнүн бир учу дене көңдөйү менен (бул жерде зыяндуу заттар топтолот) туташкан- экинчи учу сыртка ачылат. Бул түтүкчөлөр аркылуу зыяндуу заттар сыртка чыгарылат.

Муунак курттардын ичинде айрым жыныстуулар жана гермофродиттер бар. Сөөлжандар - гермофродиттер, бирок уруктануу кайчылаш жүрөт, б. а. уруктанууга эки жаныбар катышат. Уруктуктары жана жумурткалыклары денесинин алдынкы бөлүгүндө жайгашкан. Жумурткаларды таштаарда курттун шакекчесинен арбын былжыр бөлүнүп чыгат. Курт былжырдан бөлүнүп чыкканда жумурткасы былжырдын ичинде калат. Былжыр тез катат жана карарат. Ичинде бир нече жумурткалары бар пилла пайда болот. Пиллалардын ичинде уруктанган жумурткалардан жаш курттар жетилет.

Сөөлжандар үчүн регенерациялануу касиети мүнөздүү.

Сөөлжандар топурак кыртышынын асылдуулугун жогорулатууда өтө чоң ролду ойнойт. Ал ийин казуу менен өзүнүн тамак сиңирүү, системасы аркылуу (бир сөөлжан 1 суткада 0,5 г топуракты иштете алат) топуракты өткөрүп анын структуралуулугун жакшыртат. Топуракта чиринди заттардын топтолушуна шарт түзөт. Азыркы учурда сөөлжандарды малдардын кыгын өсүмдүк үчүн жеткиликтүү формага айландыруу үчүн кеңири пайдалана баштады. Бул үчүн атайын сөөлжан өстүрүүчү фермалар түзүлүп жатат.

## МОЛПОСКАЛАР ТИБИ.

Молпоскалар негизинен суу жаныбарлары, кургакчылыкта сейрек кездешет. Алардын денеси муунакталбаган, башынан, тулку боюнан жана буттарынан турат. Эреже катары денеси раковина менен корголгон жана анын алдында теринин бүгүшү - мантия жатат. Мантия менен дененин ортосунда мантия көңдөйү бар. Ал көңдөйдө бакалоорлор, айрым сезүү органдары жайгашат жана ал жерге бөйрөктөн жана жыныс бездеринен чыккан түтүкчөлөр ачылат. Раковинанын сырткы катмары мүйүз сыяктуу органикалык заттан пайда болот, ал



Эми ички катмары жука акиташтан турат. Айрым топтогу моллюскаларда раковинасы теринин алдында матырылган же таптакыр жок (мителерде). Нерв системасы кулкун айланасындагы нерв шакекчесинен жана андан чыккан эки жуп бири-бири менен байланышкан нерв түйүндөрүнөн турат. Моллюскалардын химиялык сезүү жана тең салмактуулукту сактоо органдары бар. Бул типтин көпчүлүк өкүлдөрүндө көзү болбойт. Көпчүлүк түрлөрдүн дем алуусу бакалоорлору, ал эми жер бетинде таралган, сууда жашоого экинчилик ыңгайланган формаларда өпкөсү менен ишке ашат. Кан айлануу системасында жүрөктүн болушу мүнөздүү. Ал карынчадан жана дүлөйчөдөн турат. Жүрөк жыйрылып канды тамырларга айдайт. Ири тамырлар ичке капиллярларга айланат, кан капиллярлардан органдардын арасындагы боштуктарга барат. Ошентип, буларда кан айлануу системасы туюк эмес, ачык, анткени кан дайыма эле кан тамыр менен айланбайт. Дене көңдөйүнөн өпкөгө баруучу тамырларга топтолуп, кычкылтекке байып, жүрөктүн дүлөйчөсүнө келип куят.

Тамак сиңирүү системасы алдыңкы, ортонку жана арткы ичегилерден турат. Кулкунда катуу тишчелер менен капталган булчуңдуу тили жайгашкан. Ортонку ичегиге боордон пайда болгон зилди алып келүүчү түтүкчө ачылат, б.а. **боор эң алгач моллюскаларда пайда болот.** Бөлүп чыгаруу кызматын бир гана бөйрөгү аткарат.

Моллюскалардын басымдуу көпчүлүгү айрым жыныстуу жаныбарлар. Гермофродиттик формаларында уруктануу кайчылаш жүрөт.

Моллюскалар муунак курттардан келип чыгышкан. Бул типтин негизги класстары: курсак буттулар, кош капкалуулар, баш буттулар. 100 000 ге жакын түрү бар.

### Курсак буттулар классы.

Курсак буттулар же үлүлдөр деңиздерде, тузсуз сууларда, жер бетинде таралышкан. Баш бөлүгү жакшы өрчүгөн жана анда эки тинтүүрү жана бир жуп көзү жайгашкан. Көпчүлүк өкүлдөрүндө раковинасы бар. Бардык курсак буттулардын мүнөздүү белгиси - түзүлүшүнүн асимметриялуулугу.

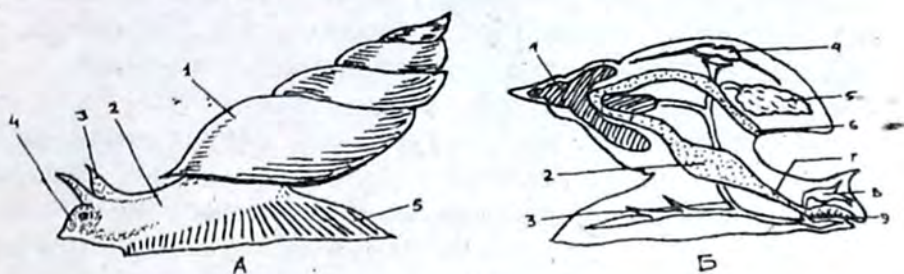
Негизги мүнөздүү өкүлү - чоң көлчүкчү үлүл. Ал тузсуз



көлмөлөрдө кездешет. Анын денеси буралма раковинанын ичинде жайгашат. Чоң көлчүкчү үлүлдүн денеси баш, тулку бою жана бутуна бөлүнгөн. Буту курсак бөлүгүн бүт ээлеп турат. (36-сүрөт). Бутунун булчуңдарынын толкун сыяктуу жыйрылышынын эсебинен үлүл кыймылдайт.

Башынын төмөн жагында оозу жайгашкан, анын эки капталында эки тинтүүрлөрү орун алган (жыт билүү органы), алардын негизинде көздөр жайгашкан. Денесинин капталдарында тең салмактуулукту сактоочу органдар - ыйлакчалар жайгашкан, алардын ичинде майда акиташтан турган бүртүкчөлөр бар. Алардын абалы өзгөргөндө сезгич түкчө сыяктуу клеткалар дүүлүгүүнү кабыл алат.

Чоң көлчүкчү үлүлдүн дем алуусу өпкөсү менен ишке ашат.



36 - сүрөт. Үлүл.

А-сырткы түзүлүшү: 1-раковина, 2-тулку бой, 3-тинтүүрү, 4-башы, 5-буту,  
 Б-ички түзүлүшү: 1-боор; 2-карын, 3-нервдер, 4-жүрөк, 5-өпкө, 6-арткы  
 тешик, 7-кызыл өңгөч, 8-нерв түйүнү, 9-тил.

Жүрөгү дүлөйчөдөн жана карынчадан турат. Кан айлануусу туюк эмес. Каны түссүз. Тамак сиңирүү системасы ооз көңдөйдөн, тишчелери бар тили менен кулкунунан, кызыл өңгөчтөн, карынчадан жана ичегиден турат. Кулкунга шилекей бездеринин, карынчага боордон чыккан түтүкчөлөр ачылат. Бөлүп чыгаруу бөйрөгү аркылуу жүрөт. Булар-гермофродиттер. Жыныс беги сперматозоиддерди жана энелик клеткаларды пайда кылат. Уруктануу кайчылаш жүрөт. Өнүгүүсү түз: уруктанган клеткадан толук калыптанган үлүл чыгат.

Курсак буттулардын арасында мителери да бар. Айрым түлөрү чарбалык мааниге ээ. Бир катар Европалык өлкөлөрдө жүзүм үлүлдүн тамак катары пайдаланышат. Кээ бир үлүлдөр



соргуч курттар үчүн аралык ээ болушат (мисалы, кичине көлчүкчү үлүл).

### Кош капкалуулар классы.

Бул класстын басымдуу көпчүлүгү деңиздерде, океандарда жашашат, азыраак сандагы түрлөр тузсуз көлмөлөрдө таралган. Кургак жердин бетинде кош капкалуу моллюскалар кездешпейт.

Класстын өкүлү — тишсиз. Бул класска кирген бардык моллюскалар-кош капкалуу раковиналуу. Раковиналардын капкалары моллюсканын жон тарабында жайгашкан өзгөчө серпилгичтүү байланыш менен бириккен. Раковинанын капкаларына аяктоочу булчуңдар бекиген жана алардын жыйрылуусунан капкалар жакындайт жана раковиналар жабылат. Бул булчуңдар шалдайганда серпилгичтүү байланыш бир капкадан экинчисин алыстатат жана раковина ачылат.

Тишсиздин денеси тулку бойдон жана буттан турат жана алар эки тарабынан бүктөм түрүндөгү мантия менен жабылган. Бүктөм менен денесинин ортосунда көңдөй бар, анда бакалоор менен бут жайгашкаш. Тишсиздин башы болбойт. Денесинин арткы учунда мантиянын эки бүктөмү бири-бирине жабышып, эки түтүктү (сифонду) пайдакылат. Алардын төмөнкүсү-кирүүчү жана жогоркусу-чыгуучу. Төмөнкү түтүк аркылуу суу мантиянын көңдөйүнө кирет жана бакалоорду аралап өтүп, дем алууну камсыз кылат. Суу менен биргеликте ар түрдүү жөнөкөйлүүлөр, бир клеткалуу балырлар, өлгөн өсүмдүктөрдүн калдыктары кирет. Чыпкаланган тамактар ооз аркылуу карынчага жана ичегиге барып түшөт жана ферменттердин таасиринен сиңирилет. Боору эң жакшы өрчүгөн, андан чыккан түтүкчөлөр карынчага ачылат. Кан айлануу жана бөлүп чыгаруу системалары жогоруда жалпы мүнөздөмөдө белгиленгендей болот.

Нерв системасы үч жуп нерв түйүндөрүнөн турат. Бир жубу-кызыл өңгөчтүн үстүндө, экинчиси-тулку боюнда, ал эми үчүнчүсү бутунда жайгашкан. Нерв түйүндөрү өз ара кошмоктор менен бириккен. Тишсиздин атайын татаал түзүлүштөгү сезүү органы жок.

Тишсиз-айрым жыныстуу жаныбар. Эркектери сыртынан



ургаачыларынын айрымаланбайт. Суунун агымы менен төмөнкү сифон аркылуу ургаачысынын денесине сперматозоиддер кирет жана бул жерде жумурткалардын уруктануусу жүрөт. Жумурткалардан раковинасы тиштүү личинкалар өрчүйт. Жогорку сифон аркылуу личинкалар тышка чыгат жана суунун түбүнө түшүшөт. Личинканын андан ары өрчүшү балыктын бакалорунда же терисинде уланат. Балыктын денесинде шишикче пайда болуп, анын ичинде моллюска өсүп-өрчүй берет. Личинка балыктын эсебинен азыктанат жана өсөт. Бир нече убакыт өткөндөн кийин личинка жаш моллюскага айлانات жана балыктын терисин тешип чыгып суунун түбүнө түшөт. Митечилик менен жашаган тишсиздин личинкасы анын таралышына көмөктөшөт.

Кош капкалуу моллюскалар адамдын тиричилигинде зор мааниге ээ. Мисалы, мидияларды, устрицаларды тамак катары пайдаланышат. Айрымдарынан эң кооз берметтерди, седептерди алышат. Кеме курту деген ат менен белгилүү болгон кош капкалуу моллюскалар кемелердин суу алдындагы жыгач бөлүктөрүн бузуп чоң зыянга учуратат.

### **МУУНАК БУТУУЛАР ТИБИ.**

Муунак буттуулар тибине кирген жаныбарлар азыркы доордо эң дүркүрөп өнүккөн, тиричилиги бар бардык шарттарда таралган жаныбарлар. Алар - жырткычтар, чөп менен азыктануучулар, мителер. Бул типке 1 млн. дон ашыгыраак түлөр кирет. Бардык муунак буттуулар үчүн мүнөздүү белгилер төмөндөгүлөр:

- муунак буттуулардын денеси сыртынан тыгыз хитин жабуусу менен капталган. Ал сырткы скелеттин кызматын аткарат. Денеси муунакталган. Муундар денесинин ар түрдүү бөлүктөрүндө түзүлүшү боюнча бирдей эмес. Окшош муундар өзүнчө дене бөлүктөрүн түзүшөт. Көпчүлүк учурда дене бөлүктөрү үчөө: баш, көкүрөк, курсак;

- буттары муунактуу жана алар денесине кыймылдуу бириккен.

Буттары кармоочу, тамакты майдалоочу, кыймыл жана дем алуу кызматтарын аткарат;

- булчуңдары айрым чаар-ала булчуңдардын боочолору-нан турат;

- кан айлануу системасы ачык;

- хитин жабуусу чоюлууга жөндөмсүз болгондуктан муунак буттуулардын өсүшү түлөө менен коштолот;

- кургакта жашаган муунак буттуулар өпкөсү жаңа трахейлери (кекиртектче), ал эми суудагылары - бакалоорлору менен дем алышат.

Муунак буттуулар тиби үч класска бөлүнөт:

1) Рак сымалдар;

2) Жөргөмүш сымалдар;

3) Курт-кумурскалар.

### **Рак сымалдар классы.**

Рак сымалдар негизинен суу жаныбарлары. Алар деңиздер-де жана тузсуз көлмөлөрдө, дарыяларда таралган. Алардын денеси баш-көкүрөктөн жана курсак бөлүгүнөн турат. Алар-дын эки жуп мурутчасы жана татаал көздөрү бар. Бакалоор-лору менен дем алышат. Бул класстын 20 миңден ашыгыраак түрлөрү белгилүү.

Негизги өкүлү - дарыя рагы. Ал тузсуз агын сууларда жашайт. Ал айрыкча түнкүсүн активдүү. Денеси баш-көкүрөктөн жана курсактан турат. Баш- көкүрөк өз ара кыймылсыз бириккен алдыңкы (баш) жана арткы (көкүрөк) бөлүктөн турат. Алардын бириккен жеринде сайча - жик бар. Баш бөлүгүнүн алдында учтуу урчугу бар. Урчугунун капталдарындагы чуңкурчаларда кыймылдуу сапчаларда көзү жайгашкан, ал эми анын төмөн жагынан эки жуп ичке жана эң кыймылдуу муруттары чыгат: алардын бири кыска, экинчиси узун. Булартууу жана жыт билүү органдары. Мурутчаларынан төмөнүрөөк ооз органы жайгашкан. Бул - алты жуп түрүн өзгөрткөн буттар. Биринчи жуп буту жогорку, ал эми экинчи жана үчүнчү жуптары - төмөнкү жаактары, калган үч жубу - бутжаакты пайда кылат. Көкүрөк бөлүгүндө 5 жуп басуучу буттары бар. Алардын ичинде биринчи жубу абдан чоң өлчөмдө жана күчтүү өрчүгөн кыпчыгычтары бар. Булар коргонуучу, кол салуучу жана табылгасын кармоочу органдары. Буттарынын кийинки төрт жубу кыскараак жана ичкереек бо-



лушат жана жөрмөлөөчү буттары болуп саналат. Муунактуу курсагында төрт жуп курсак сүзгүч бутчалары бар, ал бутчаларында ургаачылары жумурткаларын алып жүрөт. Курсак бөлүгү куйрук сүзгүчү менен аяктайт.(37-сүрөт).

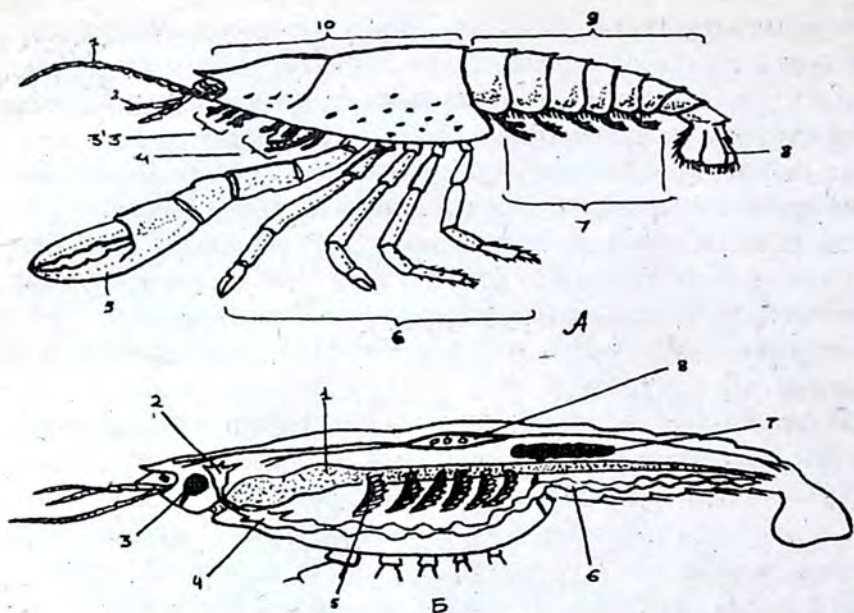
Рак сымалдар - негизинен айрым жыныстуулар. Дарыя рагынын ургаачылыгынын курсак муунактары баш-көкүрөгүнө караганда жазы келет. Алар кышта жумуртка тууйт. Ар бир жумуртка курсак буттарга бекип калат. Жай башталганда жумурткалардан кичинекей ракчалар чыгат жана алар 10-15 күн энесинин курсагынын астында болуп, андан кийин өз алдынча жашоого өтүшөт.

Рактар бардык нерселер менен тамактанат. Ооз органдары менен майдаланган тамак кулкун жана кызыл өңгөч аркылуу карынга келип түшөт. Карын эки бөлүмдөн турат: чоңураак хитин тишчелери бар бөлүм, мында тамак майдаланат; экинчиси, кичине бөлүгү, түктүү эки пластинка менен жабылган, бул жерде тамак бир аз сакталып, андан ары ичегиге, тамак сиңирүүчү безге келет жана тамак эритүүчү зилдин жардамында эрийт жана сиңет. Сиңбеген тамактын калдыктары ичеги, андан кийин куйрук сүзгүчтүн ортонку калакчасында жайгашкан арткы тешик аркылуу сыртка чыгарылат.

Рактын дем алуу органдары - бакалоорлор баш-көкүрөк бөлүктүн капталдарында жайгашкан. Бакалоордогу кан тамырлар аркылуу өтүп жаткан кан кычкылтек менен каныгат жана көмүр кычкыл газынан арылат.

Рактын кан айлануу системасы туюк эмес жана дененин арка-бел жагында жайгашкан баштык сыяктуу жүрөктөн жана андан чыккан кан тамырлардан турат. Кан тамырлардын учку бөлүгү дене көңдөйлөрүнө барып куят.

Рактын нерв системасы кулкун үстү жана кулкун асты нерв түйүндөрүнөн турат. Алар кулкун айланасындагы шакекчени пайда кылышат. Ошондой эле өз ара байланышкан курсак нерв тизмеги бар. Рактын бөлүп чыгаруу органы катары денесинин баш бөлүгүндө жайгашкан жуп жашыл бездер кызмат кылат. Алардын ар биринен мурутчалардын түбүндө сыртка ачылган чыгаруучу каналчалары кетет. Жашыл бездер аркылуу канда эриген тиричилик аракетинин зыяндуу продукталары рактын организмден сыртка чыгарылат.



### 37 - сүрөт. Дарыя рагы.

А. Сырткы түзүлүшү: 1-узун мурут, 2-кыска мурут, 3-жогорку жана төмөнкү жаактары, 4-бут-жаактары, 5-кыпчыгычы, 6-басуучу буттары, 7-курсак буттары, 8-куйрук сүзгүчү, 9-курсагы, 10-баш көкүрөк.

Б. Ички түзүлүшү: 1-тамак сиңирүү системасы, 2-кулкун үстүндөгү нерв түйүнү, 3-бөлүп чыгаруу органы, 4-кулкун астындагы нерв түйүнү, 5-бакалоорлору, 6-курсак нерв чынжыры, 7-жыныс беши, 8-кан айлануу системасы.

Рак сымалдардын жаратылыштагы жана адамдын тиричилигиндеги ролу ар түрдүү. Крабдар, рактар, креветкалар тамак катары пайдаланылат. Дафниялар, циклоптор, ж.б. майда рактар балыктар үчүн тоют болуп саналат. Рактар жаны-барлардын калдыктарын жейт жана көлмөлөрдү тазалоодо белгилүү ролду ойнойт.

### Жөргөмүш сымалдар классы.

Жөргөмүш сымалдарга ала жөргөмүш, чайндар, музоо баштар, кара курттар, кенелер ж.б. кирет. Булар кургакта жашоочу жаныбарлар. Алардын басымдуу көпчүлүгү жырткычтар, бирок митечилик (кенелер) жаначөп жечүүлөрү да бар. Алар өпкөлөрү жана трахейлери менен дем алышат. 35



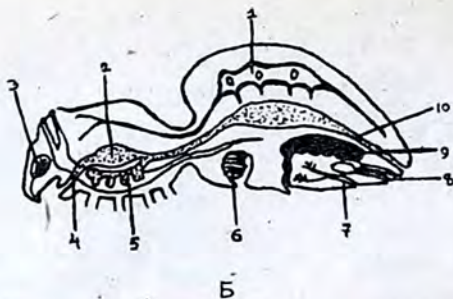
миңден ашыгыраак түрлөрү белгилүү. Көпчүлүк жөргөмүш сымалдардын денеси баш-көкүрөктөн жана курсактан турат. Баш-көкүрөк бөлүгү чаяндарда бир топ даана ажыраган, ал эми кенелерде, тескерисинче, тыгыз биригип өскөн. Баш-көкүрөк бөлүгүндө төрт жуп жөнөкөй көздөрү, ооз органдары жана төрт жуп басуучу буттары жайгашкан. Ооз органдарынын биринчи жубу - үстүнкү жаактары - курч, төмөн ийилген тырмакчалар менен жабдылган. Тырмакчалардын учунда уу бездердин сыртка чыгуучу жолдору ачылат (38-сүрөт). Жөргөмүштүн жаактары кол салуу, табылгасын өлтүрү жана коргонуу үчүн кызмат кылат. Жаактарынын түбүндө жөрмөлөөчү буттарына окшогон, бирок алардан кыскараак ооз органдарынын экинчи жубу - бут тинтүүрлөрү жатат. Аны менен жөргөмүш жемин кармайт жана ары-бери козгойт.

Жөргөмүштөрдүн төрт жуп буту узун сезгич түкчөлөр менен капталган. Жөргөмүш сыяктуулардын курсагы баш-көкүрөгүнөн чоңураак. Анын бардык муунактары биригип өскөн. Алардын курсагынын арт жагында желе сөөлчөлөрү жайгашат жана бул жерден желе бездери ачылат. Алардан бөлүнүп чыккан коймолжун зат абада катып, желе жиптерин пайда кылат. Желе сөөлчөлөрүнүн бири бекем жана жабышкак эмес жипчелерди пайда кылат жана андан желенин негизги рамасын токуйт. Башка сөөлчөлөрдөн майда жабышкак жипчелер бөлүнөт, андан желенин өзүн курат. Үчүнчү сөөлчөлөрдөн жумшак жибек сыяктуу жипчелер бөлүнөт жана аны эне жөргөмүштөр пилланы пайда кылууда пайдаланышат.

Желеге түшкөн табылганы жабышкак желе менен оройт. Жөргөмүш үстүнкү жаактарынын тырмакчаларын табылганын денесине матырат жана анын ичине уусун куят. Уу табылганы өлтүрөт жана табылганын ички жумшак ткандарын эритип тамак сиңирүүчү зил катары кызмат өтөйт. Бир нече убакыттан кийин жөргөмүш жарым-жартылай эриген тамакты соруп алат. Мына ошентип, буларда тамак сиңирүү жарым-жартылай организмден сырткары жүрөт.

Жөргөмүштөрдүн өпкөсү баштыкча түрүндө жана айлана-чөйрө менен байланышта болот. Мындан башка жөргөмүштөрдүн курсак бөлүгүндө эки боо дем алдыргыч төтүкчөлөрү -





38 - сүрөт. Ала жөргөмүш.

А Сырткы түзүлүшү: 1-бут тинтүүрлөрү, 2-баш - көкүрөгү, 3-буттары, 4-курсагы.

Б. Ички түзүлүшү: 1-жүрөгү, 2-карыны, 3-уу беши, 4-кызыл өңгөч, 5-нерв системасы, 6-өпкө баштыкчасы, 7-трахеялары, 8-желе бездери, 9-жыныс беши, 10-ичегиси.

трахейлери бар. Алар сыртка дем алдыруучу жалпы жылчык менен ачылган.

Жөргөмүштөрдүн кан айлануу системасы рактардыкына окшош.

Жөргөмүштөр айрым жыныстуу жаныбарлар. Ургаачылары эркектеринен чоңураак. Күзүндө ургаачысы ичке жибектей желеден пилла токуп, анын ичине жумурткасын тууйт. Анда жумуртка кыштап чыгат жана алардан жазында жаш жөргөмүштөр чыгат. Жөргөмүштөр табигатта ар түрдүү мааниге ээ. Алар айлана-чөйрөдөгү курт-кумурскалардын санына таасирин тийгизет; алар менен көптөгөн майда сүт эмүчүлөр, канаттуулар, кескелдириктер, айрым курт-кумурскалар тамактанышат. Уулу чаяндар, каракурттар адамдар жана үй жаныбарлары үчүн коркунучтуу.

Жөргөмүш сыяктууларга кенелер түркүмү да кирет. Алардын көпчүлүгүнүн денелери даана байкалган муунактарга ажырабайт. Кенелер өтө көп түрдүү жана ар түрдүү өлчөмдөрдө болот. Алардын кээ бирлери топуракта жашашат, башкалары өсүмдүктөрдө жана жаныбарларда митечилик кылышат.

Кичинекей өлчөмдөгү желелүү кызыл кене пахтанын ж.б. баалуу өсүмдүктөрдүн жалбырактарында жашашат. Алар пахтанын түшүмдүүлүгүн төмөндөтөт жана зыянга учураган өсүмдүктөрдү өлүмгө дуушар кылышат. Ун кенеси унда жана



дандардын арасында күн көрүшөт. Алар уруктун түйүлдүктөрүн жешет жана үрөөндү жараксыз кылат. Дан жана ун сакталган жайларды жакшы тазалоо, каптардын таза жуулушу, ун жана дан сакталган жайлардын кургактыгы ун кенесинин көбөйүшүнө тоскоолдук кылат.

Котур кенеси- микроскоптук өлчөмдө болот жана адамдарга котур дартын таратышат. Бул кененин ургаачысы адамлардын назик терлүү бөлүктөрүнө терини тешип кирет жана ал жерде кемирүү менен жол салат. Бул жерге алар жумурткаларын тууйт. Аларда кемирүү менен жол салуу менен тери Алар дагы, өз кезегинде, кемирүү менен жол салуу менен тери де кычышууну пайда кылат. Бул оорудан сактануунун бирден-бир жолу - денени таза кармоо.

### Курт - кумурскалар классы.

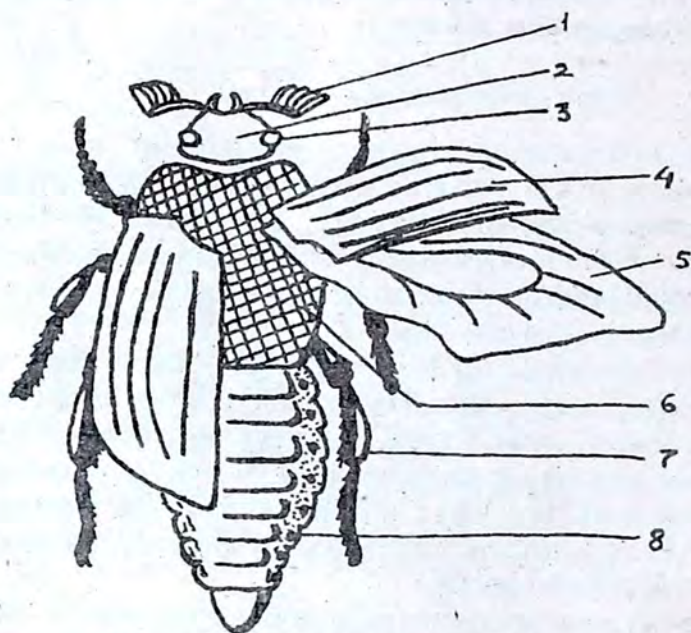
Курт- кумурскалар - муунак буттулардын эң ар түрдүү, өтө көп сандуу жана жогорку түзүлүштүгү классы. Алардын 1 млн. го жакын түрлөрү белгилүү. Бул класс 30 түркүмдү бириктирет. Курт-кумурскалар, практикалык жактан, тиричилик өтүүчү бардык шарттарда таралышкан. Алардын баары трахейлери менен дем алышат.

Курт-кумурскалардын денеси үч бөлүктөн турат: баш, көкүрөк жана курсак. Баш бөлүгүндө ооз аппараты, сезүү органдары - көрүү, жыт билүү, дүүлүгүү жайгашкан. Көкүрөк бөлүгү үч муунчадан турат жана анда үч жуп буту жана канаттары жайгашат. Курсагында ортонку жана арткы ичегиси, май денечеси, бөлүп чыгаруу системасы, жыныс органдары, дем алуу аппараты жайгашкан.

Курт-кумурскалардын негизги өкүлдөрүнүн бири - май саратаны(39-сүрөт). Анын сырткы дене жабуусу хитинден турат. Ал сырткы скелеттин жана коргоочу кызматтарды аткарат. Организмдин өсүшү түлөө менен байланышкан. Түлөө май саратанында личинка стадиясында гана жүрөт. Бул коңуздун ооз аппараты үстүнкү эрининен, андан кийин эки жуп жаагынан (жогорку жана төмөнкү) жана төмөнкү ээрининен турат. Төмөнкү жаагында жана төмөнкү ээрининде бир жуптан тинтүүлөрү бар. Алар - сезүү жана даам билүү органдары. Башынын эки капталында бир жуп татаал көздөрү, ал эми

алардын алдыраагында учтарын да кеңейген пластинкалары бар жуп мурутчасы— жыт билүү органы жайгашкан.

Коңуздун көкүрөгү үч мундан турат жана ар биринде бирден жуп буттары жайгашат. Ортонку жана арткы муундарында эки жуп канаты бар. Биринчи жуп канаты өтө катуу. Ошондуктан коңуздарды катуу канатчандар деп аташат. Ал канаттар экинчи жуп жаргак сыяктуу канаттардын үстүнөн жаап, коргоп турат. Май саратанын курсагы көкүрөгү менен кыймылсыз бириккен. Анын арка кыргагы боюнча ар бир муунда кичинекей жылчыкчалар бар, алар аркылуу жаныбарлардын денесине аба кирет. Ал жылчыкчалардан дененин ички орган-



39 - сүрөт. Май саратанынын сырткы түзүлүшү. Схема.

1-мурутчасы, 2-башы, 3-көзү, 4-үстүнкү канаты, 5-жаргак канаты, 6-көкүрөгү, 7-буту, 8-дем алгычтары.

дарын аралап хитин түтүкчөлөрү таралат. Алар көп жолу бутактанышып, ички органдарды тепчип өтүшөт.

Май саратанынын тамак сиңирүү системасы бир катар органдардан турат. Ооз органдары кемирүүчү типте. Жогорку жаагынын учтанган учу менен жалбырактын чоң эмес бөлү-



гүн кемирет жана аны төмөнкү жаагынан курч миздери менен майдалайт. Жутулган тамак кызыл өңгөчкө, андан кийин булчуңдуу карынга түшөт жана ал жерде хитин тишчелеринин жардамында майдаланат. Майдаланган тамак ортонку ичеги-ге түшөт жана анда азыктык заттардын эрүүсү жана денеге сорулуусу аяктайт. Сиңбей калган тамактын калдыктары арткы тешик аркылуу сыртка чыгарылат.

Кан айлануу системасы туюк эмес. Трахеялык системанын өнүгүшүнө байланыштуу кан айлануу системасы өтө жөнөкөйлөнгөн, кан газ алмашуу процессине негизинен катышпайт. Ал транспорттук кызматты аткарат - дененин ткандарына гормондорду жана азыктык заттарды таратат. Жүрөк канды бир багытта гана өткөрүп туруучу клапандар менен бөлүнгөн бир нече камералардан турган жыйрылып туруучу арка кан тамыр болуп саналат. Кан түтүктүн арткы учунан алдын көздөй кыймылдайт жана дененин көңдөйүнө куюлуп, баш органдарын аралап, акырындык менен дененин арткы бөлүктөрүнө агып өтөт. Жүрөк булчуңдардын аракетинен мезгил-мезгили менен кеңейип турат жана ошол учурда майда жуп жылчыктар аркылуу кан жүрөк түтүкчөсүнө келип түшөт, ал эми бул жерден кан тамыр аркылуу баш бөлүктү көздөй багыт алат.

Курт-кумурскалардын бөлүп чыгаруусу бир системага бириккен эмес. Бөлүп чыгаруу органы катары ичегини бойлото дене көңдөйүндө жаткан түтүкчө түрүндөгү - мальпиги түтүкчөлөрү саналат. Алардын бир учу туюк ал эми экинчи учу ортонку жана арткы ичегилердин чегинде ачылат. Кандагы зыяндуу заттар бул түтүкчөгө кирип, ал аркылуу арткы ичегиге түшөт жана сыртка чыгарылат. Бул түтүкчөлөрдөн башка бөлүп чыгаруу кызматын өзгөчө түзүлүштөгү май денечелери аткарат. Анын клеткаларында метаморфоз мезгилинде азык катары пайдалануучу майлардан башка организмге учурунда керексиз заттар да топтолот.

Нерв системасы кулкун айланасындагы шакектен жана курсак нерв чынжырынан турат. Баарынан жақшы өнүккөн кулкун үстүндөгү нерв түйүнүн баш мээ деп аташат. Андан баштын органдарына нервдер чыгат. Ошондой эле курсак чынжырынын үч көкүрөк түйүнү күчтүү өнүккөн. Алардан буттарын жана канаттарын көздөй нервдер кетет. Май сарата-



нында, ошондой эле башка курт-кумурскаларда, денесинде көп сандаган ар кандай түкчөлөр жана кылчалар түрүндөгү тери сезүү органдары бар.

Курт-кумурскалардын көбөйүүсү жынысташуу менен ишке ашат. Алардын өрчүшү толук өзгөрүү же толук эмес өзгөрүү менен жүрөт. Коңуздарда, көпөлөктөрдө, бүргөлөрдө, чиркейлерде, чымындарда, аарыларда, кумурскаларда, ж.б. курт-кумурскаларда уруктанган жумурткалардан личинкалар пайда болот. Алар чоң жаныбарлардан түзүлүшү жашоо өзгөчөлүгү боюнча кескин айрымаланышат. Личинкалар бир катар түлөөлөрдөн жана өзгөрүүлөрдөн кийин кыймылсыз куурчакчага айланышат. Куурчакчалардан бир нече убакыттан кийин жетилген курт - кумурска чыгат. Чегирткелерде, канталаларда өнүгүү толук эмес өзгөрүү менен жүрөт. Алардын личинкалары негизинен чоң жаныбарга окшош. Алардын негизги айрымачылыгы -өлчөмдөрү кичинекей жана жыныс бездери жетилбеген (40-сүрөт).

Курт-кумурскалар чоңойгондон кийин өспөйт жана түлөбөйт.

Курт-кумурскалардын түрлөрүн түркүмдөргө бириктирүүдө төмөндөгүдөй белгилерди эсепке алышат: өнүгүүнүн мүнөзү, канаттарынын түзүлүшүнүн өзгөчөлүктөрү, ооз аппаратынын түзүлүшү (2-жадывал).

Курт-кумурскалар өздөштүргөн тамактын булактарынын өтө көп ар түрдүүлүгү алардын ооз аппараттарынын түзүлүшүнүн көп түрдүүлүгүнө алып келген. Эволюциялык жактан эң байыркы - кемирүүчү ооз аппараты. Идиоадаптациянын натыйжасында ал сайуучу (кош канаттарда, М.: көгөндө), соруучу(жаргак канаттарда, М.:тыт жибек көпөлөгүндө), сайып-соруучу (канталаларда), жалоочу (чымындарда), кемирп-соруучу (аары, сары аары) аппаратка айланган.

Курт-кумурскалардын кеңири таралышына байланыштуу алардын жаратылыштагы мааниси ар түрдүү. Эң маанилүү ролду өсүмдүктөрдү чаңдаштырууда ойношот.Өсүмдүктөрдүн жаратылыштагы санынын, массасынын жөнгө салынып турушу курт-кумурскаларга бир топ көз каранды. Айрым зыянкеч курт-кумурскалар массалык көбөйгөндө бүткүл аймактын өсүмдүктөр дүйнөсүнүн түрдүк тутумунун өзгөрүшүнө алып



## Курт-кумурскалардын айрым түркүмдөрүнүн негизги белгилери.

Түркүм	Өнүгүү мүнөзү	Канаттарынын түзүлүшүнүн өзгөчөлүктөрү	Ооз органдары	Айрым өкүлдөрү
Түз канаттар	Толук эмес өзгөрүү менен	Үстүнкү канаттары калың, катуураак, арткы канаттары бир топ жумшак	кемирүүчү	Өткүн чегиртке, чегирткекелер
Катуу канаттар, же коңуздар	Толук өзгөрүп өрчүү Личинкаларында үч жуп буту бар, алар кээде начар өрчүгөн.	Биринчи жубу катуу, экинчиси-жаргак сымал.	кемирүүчү	Май сарагашы, коло-рада коңузу
Кабырчык канаттар, же көлөкөктөр	Толук өзгөрүп өрчүү Личинка-гусеница-сында үч жуп көкүрөк буттары жана 2 ден 5ке чейин жалган бутчалары бар.	Канаты -4, баары кабырчык менен капталган	Көпчүлүгүндө соруучу	Капуста ак көпөлөгү тыт жибек көпөлөгү
Жаргак канаттар.	Толук өзгөрүп өрчүү Көпчүлүк личинкаларында буттары жок.	Эки жуп жалтырак жаргак канаттар. Арткы жубу алдыңкысынан кийинчерээк.	кемирүүчү же жалоочу	Аарылар, сары аарылар кумурскалар
Кош канаттар.	Толук өзгөрүп өрчүү личинкалары бутсуз	Бир жуп жаргак канаттуу, арткы буту дериликке айланган	сайып-соруучу же жалоочу	Чымыңдар, чиркейлер, сайгактар

Омурткасыз жаныбарлардын негизги типтери-

Систематикалык абалы		Денесинин түзүлүшү			Тамак сиңирүү системасы (тамак сиңирүү)
Тип	Класс өкүлү	Тулку бою	Жабуусу булчуңдары	Дене көңдөйү	
1	2	3	4	5	6
Эң жөнөкөйлүүлөр	Тамыр буттуулар. Кадимки амеба	бир клеткалуу	Клетканын сырткы мембранасы	жок	фагоцитоз, пиноцитоз.
	Шапалактуулар. Жашыл эвглена	- " -	- " -	- " -	жарыкта автотрофтук
	Инфизориялар. Инфизория туфелька	- " -	- " -	- " -	Клеткалык ооз, кулкун, тамак сиңирүүчү вакуоль.
Ичеги көңдөйлүүлөр	Гидра сымалдар	Көп клеткалуу эки катмарлуу Нур симметриялуу	Эктодерма, жабуу булчуң клеткалары	- " -	Ооз тешиги, ичеги көңдөйү, энтодерманын клеткалары



## нин салыштырмалуу мүнөздөмөсү

Дем алуу органдары (дем алуу)	Кан айлануу системасы, жүрөк	Бөлүп чыгаруу системасы (бөлүү)	Нерв системасы	Сезүү органдары	Көбөйүү органдары Көбөйүү жолдору
7	8	9	10	11	12
Жок. Денесинин бүткүл үстүнкү бети	Жок	Жыйрылуучу вакуолдору	Жок	Жок	Митоз жолу менен клетканын бөлүнүшү
- "	- "	- "	- "	- "	- "
- "	- "	- "	- "	- "	Митоз жолу менен клетканын бөлүнүшү. Жынысташуу процесси - коңьюгация
- "	- "	Ооз тешиги аркылуу	диффузиялык типте	сезгич клеткалар	Эктодермада - жумуртка клеткалар жана сперматозоиддер. Жыныстык, жыныссыз жана вегетативдик көбөйүү

1	2	3	4	5	6
Жалпак курттар	Тасма курттар. Бодо малдын тасма курту  Кирпиктүү курттар. Ак планария	Муунактуу, үч катмардуу, кош каптал симметриял уу  Муунактуу эмес, үч катмардуу. Кош каптал симметриял уу	Тери булчуң капчасы  - "	Дене көңдөйү паренхима менен толгон (көңдөйү биринчилик)  - "	Тамакты денесинин бүткүл үс-түнкү бети менен соруп алуу (мите)  Оозу, кулкуну, ичегиси
Жумуру курттар	Жумуру курттар Адамдын аскаридасы	Муунактуу эмес, үч катмардуу. Кош каптал симметриял уу	Тери булчуң капчасы	Биринчилик дене көңдөйү суюктук менен толгон	Тамакты сиңирүү түтүгү: оозу, ичегиси, арткы тешиги
Муунак курттар	Аз түктүүлөр Сөөлжан	Муунактуу эмес, үч катмардуу. Кош каптал симметриял уу	- "	Экинчи көңдөйү эпителий менен төшөлгөн, суюктукка толгон	Тамак сиңирүү системасы: ооз, кулкун, кызыл өңгөч, жемсөө, карын, ичеги, арткы тешиги



7	8	9	10	11	12
жок	жок	Бөлүп чыгаруучу түтүкчөлөрү арткы муунда	Баш нерв түйүнү Эки нерв түркүгү, нервдер.	жок	Гермофродиттер. Ар бир муунда жумурткалыгы, уруктугу
денесинин үстүнкү бети	жок	Бөлүп чыгаруучу түтүкчөлөрү жылчыкчалары менен	Баш нерв түйүнү Эки нерв түркүгү	Эки көзү, башынын туюнуу болүкчөсү	Гермофродиттер. Эки жумурткалык жана 200 - 300 уруктук, 5-45жумурткасы менен пилаларды ташташат
жок	жок	Баш бөлүгүнө ачылуучу эки каналча	- " -	туюнуу, жарыкты сезүүчү клеткалар	Айрым жыныстуулар. Эркектеринде уруктуктар, ургаачыларында жумурткалыктар
денесинин үстүнкү бети менен	Жабык. уза тасынан жана туурасынан (шакек сыяктуу) кеткен кан тамырлар, жүрөгү	Муундарда жуп түтүкчөлөр-метанефридия	Түймөк типте башында, кулкун жанындагы нерв шакеги. курсак нерв чынжыры	Жарык сезгич клеткалар. Туюнуу клеткалары	Гермофродиттер. Жумурткалыктары жана уруктуктары ар түрдүү муундарда. Уруктануу кайчылаш жүрөт. 1-3 жумурткасы менен пилла таштайт.

1	2	3	4	5	6
Моллюскалар	Курсак бутуулар. Чоң көлчүкчү үлүл  Кош капкалуулар. Тишсиз.	Баш, тулку бой, бут  Тулку бою, буту	Раковина сы, булчуңдары.  - " -	Экинчи лик  - " -	Тамак сиңирүү системасы муунак курттардыкындай; андан башка боор пайда болот.  - " -
Муунак буттуулар	Рак сымалдар. Дарыя рагы.  Жөргөмүш сымалдар. Ала жөргөмүш.  Курт-кумурткалар. Май саратаны.	Баш-көкүрөк, курсак, муунактуу буттары.  - " -  Баш көкүрөк, курсак, канаттары, муунак буттары.	Хитин жабуусу, чаар-ала булчуңдар  - " -	аралаш  - " -	Алдыңкы бөлүгү: ооз, кулкун, кызыл өңгөч, жемсөө, карын; ортонку бөлүгү: ичеги, тамак сиңирүү беги; арткы бөлүгү: ичеги, арткы тешик. Айырмачылыгы: рак сымалдарда ооз аппараты кемирүүчү, боор, жөргөмүштө ооз аппараты соруучу, тамактын алдын ала эриши сыртта жүрөт; курт-кумурткаларда шилекей бездери, ооз аппараты кемирүүчү, сайып-соруучу, соруучу

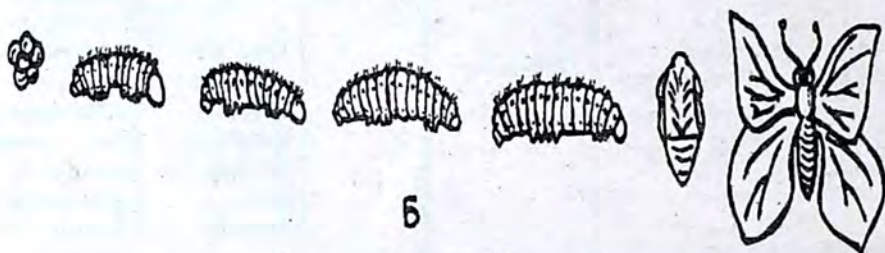


3 - жадывалдын уландысы

7	8	9	10	11	12
Өпкө	Туюк эмес, эки камералуу жүрөк.	Бөйрөк	Жогору дагыдай	Көздөрү, тинтүүрлөрү	Гермофродиттер. Жумуртка туу-йт, түйүлдүк сууда өрчүйт уруктануу ичте, кайчылаш жүрөт. Айрым жыныстуу. Уруктануу ичте. Личинкалары балыктын денесинде өнүгүшөт.
Бакалорлор	Туюк эмес, Үч камералуу жүрөк.	Бөйрөктөр	- " -	Туюу клеткалары бутунда жана мантиянын чет жакаларында	
Бакалорлор	Туюк эмес. Жүрөгү беш бурчтук формада.	Эки жашыл бездер	- " -	Татаал көздөр, муруттары (жыт билүү туюнуу, тең салмакты сактоо	Айрым жыныстуу. Уруктануу ичинде жүрөт. Тукумдары энесинин курсак буттарында өнүгүшөт.
Өпкө. трахеялар	Туюк эмес. Жүрөгү түтүк сыяктуу	Эки түтүкчө ичегинин осүндүлөрү	- " -	Жөнөкөй көздөр (4 жуп), бут тинтүүр.	Айрым жыныстуу. Уруктануу ичте Ургаачысы жумурткасы менен пилла таштайт.
тархеялары.	Туюк эмес. Жүрөгү түтүк сыяктуу	Жогорудагыдай жана май денечелери	- " -	Татаал көздөрү. Жыт билүүчү жана туюнуучу мурутчалары	Айрым жыныстуу. Уруктануу ичте Жумуртка клеткадан личинка, курчакча, чоң коңуз (толук өзгөрүп өрчүү.



А



Б

40 - сүрөт. Курт - кумурскалардын толук (Б) жана толук эмес (А) кубулуп өрчүүсү.

келег. Мисалы, жаңгак токоюнун зыянкечи жубайсыз жибек көпөлөгү ушундай мааниге ээ.

Айрым зыянкеч курт-кумурскалар айыл чарбасына чоң зыян келтирет. Аларга колорада коңузун, өткүн чегирткени, капуста ак көпөлөгүн кошууга болот. Колорада коңuzu мындан 100 жыл чамасында илгери АКШнын штаттарынын биринде жапайы ит жүзүм гүлдүүлөрдөн маданий ит жүзүм гүлдүүлөргө (картошкага) өткөн. 1990 жылы эң алгачкы колорада коңuzu Кыргызстандын аймагына келгени белгилүү. Азыр ал картошка өндүрүүдө өтө чоң зыянды алып келүүдө.

Адам үчүн чоң мааниге ээ болгон колго өстүрүлүүчү курт-кумурскалар да арбын. Аларга бал аарыларын, тыт жибек көпөлөгүн кошууга болот.

Көпчүлүк курт-кумурскалар башка курт-кумурскалар үчүн жырткыч же мите болуп саналышат. Алардын бул касиеттерин зыяндуу курт-кумурскаларга каршы күрөшүүдө пайдаланууга болот. Мисалы, эл кайда көчөт коңузун өсүмдүктөрдүн чөп биттерине каршы пайдаланса болот, анткени ал алар менен тамактанат.



Муунак бутулардын түзүлүшү муунак курттардын түзүлүшү менен окшоштугу бар. Бул эки группадагы жаныбарлардын денеси муунактардан турат жана кош капталдуу симметрияга ээ; нерв системасы кулкун айланасындагы шакектен жана курсак нерв чынжырынан турат: кан айлануу системасы дененин арка жагында жайгашкан кан тамыр түтүкчөсү болуп саналат. Башка органдар системасында да окшоштуктар бар. Бул муунак буттулардын байыркы муунак курттардан келип чыккандыгын көрсөтөт. (3-жадывал).

## ОМУРТКАЛУУ ЖАНЫБАРЛАР.

### ХОРДАЛУУЛАР ТИБИ.

Хордалуулар тиби 40 миңче түрлөрү бар, океандарда, деңиздерде, тузсуз сууларда, кургактын бетинде жана абада жашоого ыңгайланган, кош капталдуу симметриялуу, жогорку деңгээлде өнүккөн жаныбарларды бириктирет. Хордалуулар тибин азыркы убактагы жаныбарлардын систематикасына ылайык үч кичи типке (подтипке) ажыратышат:

- 1) Чел кабыкчалуулар (Оболчниктер),
- 2) Баш сөөксүздөр, же баш хордалуулар,
- 3) Баш сөөктүүлөр, же омурткалуулар.

Чел кабыкчалуулар (оболчниктер) отурукташып жашагандыгына байланыштуу кескин өзгөрүлгөн. Баш сөөксүздөр анчалык чоң эмес группа. Анын 20дан ашыгыраак түрлөрү бар. Түзүлүшү жана жашоо чөйрөсү боюнча көп кырдуу жана ар түрдүү омурткалуулар болуп саналат.

Бардык хордалуулар үчүн жалпы негизги белгилер катары төмөндөгүлөрдү атоого болот. 1. Омурткасыз жаныбарлардан айырмаланып бул жаныбарларда ички өзөк скелети - арка өзөгү, же хордасы бар. Ал баш сөөксүздөрдө өмүр бою сакталат, ал эми омурткалууларда хорда кемирчек же сөөк омурткалары менен алмашат. 2. Борбордук нерв системасы дененин арка жагында хорданын үстүндө жайгашкан түтүк түрүндө болот. Нерв түтүгүнүн көңдөйү невроцель деп аталат. Көпчүлүк хордалууларда нерв түтүгүнүн алдынкы бөлүгү кеңейип баш мээге айланган. Мындай учурда невроцель баш



мээнин карынчалары деген атка ээ болот. 3. Тамак сиңируү түтүгү хорданын төмөн жагында жайгашкан. Анын алдынкы бөлүгүндө сырткы чөйрө менен байланышуучу тешиги (баклоор жылчыкчалары) жайгашат. Баклоор жылчыкчалары же өмүр бою сакталат (баш сөөксүздөрдө, омурткалуулардан - тегерек ооздууларда, балыктарда), же эмбриондук өнүгүү мезгилинде гана болот (көпчүлүк амфибиялар, кургакта жашоочу омурткалуулар). 4. Жүрөгү же аны алмаштыруучу кан тамыр дененин курсак жак бөлүгүндө жайгашкан жана канды дененин баш бөлүгүн көздөй багыттайт. 5. Денесинин сырткы жабуусу эки катмардуу түзүлүшкө ээ жана ал эпидермистен жана анын үстүндө жайгашкан биринчилик ткандардан пайда болгон дермадан (териден) турат.

Хордалуулар ошондой эле башка группадагы жаныбарларга мүнөздүү бир катар белгилерди алып жүрүшөт. Мындай белгилерге кош капталдуу симметриялуулук, денедеги экинчилик көңдөй (целом), көпчүлүк органдардын сегменттик (муундук) түзүлүшү кирет.

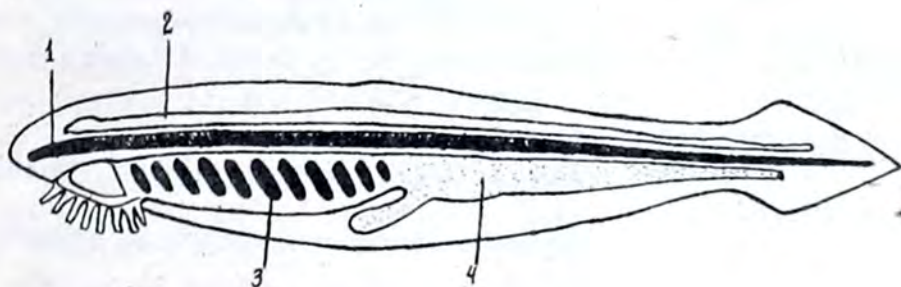
### **Баш сөөксүздөр подтиби. Ланцетниктер классы.**

Баш сөөксүздөр - аз сандагы примитивдүү хордалуу жаныбарлардын тобу, аларда типке мүнөздүү болгон негизги белгилер өмүр бою сакталат. Алар дээрлик деңиздердин түбүндө кумдардын арасында жашашат. Булардын мүнөздүү өкүлү - ланцетниктер (41-сүрөт). Алар анчалык чоң эмес өлчөмдөгү (узундугу 4-8 см) анча ачык түскө боёлбогон жаныбарлар. Капталынан жалпак келген ланцетниктин кызгылтым денесинин алдынкы жана арткы жактары учтуу келет. Айрымаланган башы болбойт. Куйрук бөлүгү формасы боюнча эки жагы миздүү хирургиялык аспап - ланцетке окшогон тери бүтүшү - куйрук сүзгүч менен чектелген (ошол себептүү ланцетник деп аталган). Ланцетникте өмүр бою хордасы сакталат. Ал ички скелеттин ролун аткарат. Хорданын үстүндө нерв түтүкчөсү жана андан чыгуучу нервдер жайгашат. Сезүү органдары начар өрчүгөн. Жарык нерв түтүгүнүн ичинде жайгашкан жарыкты сезүүчү клеткалар менен кабыл алынат.



Хорданын төмөн жагында ичеги жайгашкан. Ооз тешигинин айланасында жайгашкан тинтүүрлөрүнүн кыймылы суунун агымын пайда кылат. Суу менен биргеликте бир клеткалуу өсүмдүктөр жана жаныбарлар, майда рактар кулкунга, андан кийин ичегиге түшөт.

Дем алуу тамактануу менен бирге жүрөт. Кулкундун керегелери 100 гө жакын жуп бакалоор тешикчелери менен көзөлгөн, алардын айланасында кулкундун ткандарында кан айлануу системасынын капиллярлары жайгашкан. Бакалоор тосмолорун аралап өткөн суудан кычкылтек канга өтөт жана бүткүл денеге тарайт.



41-сүрөт. Ланцетниктин ички түзүлүшү.

1-хорда, 2-нерв түтүгү, 3-бакалоор жылчыкчалары, 4-ичеги.

Кан айлануу системасы туюк, эки кан тамырдан (курсак жана арка) турат, алардан майда кан тамырлар чыгат. Кандын кыймылы чоңураак өлчөмдөгү курсак кан тамырлардын керегелеринин жыйрылышынан ишке ашат.

Бөлүп чыгаруу органы муунак курттардын метанефридияларын элестетет. Ал көп сандаган жуп нефридиялардан турат.

Ланцетниктер-айрым жыныстуу жаныбарлар. Гаметалар сууга ташталат жана уруктануу, личинкалардын өрчүшү сууда жүрөт.

Баш сөөксүздөрдүн палентологиялык калдыктары сакталбаган. Салыштырмалуу анатомиялык жана эмбриологиялык изилдөөлөрдүн маалыматтарына негизденишип, алардын түпкү тектери палезой эрасында эркин сүзүп жүрүүчү, эки капталдуу симметриялуу жаныбарлар болгон деп божомол-

дошот. Андан кийин алардын бир бөлүгү деңиз түптөрүндө пассивдүү өмүр сүрүүгө өтүшкөн. Башкалары эркин жашону сакташкан жана омурткалуу жаныбарлардын пайда болушуна башталма беришкен.

### **Омурткалуулар, же баш сөктүүлөр подтиби.**

Омурткалуу жаныбарлар башка хордалууларга салыштырмалуу жогорку деңгээлдеги түзүлүшкө ээ. Бул дененин татаал түзүлүшүндө жана физиологиялык кызматтардын өркүндөгөндүгүндө көрүнөт. Булар активдүү өмүр сүрүүгө жөндөмдүү.

Активдүү тиричилик образы жана айлана чөйрөнүн өтө ар түрдүү шарттарына жогорку деңгээлде ыңгайлануусу бир катар ароморфоздор менен аныкталат, анткени анын натыйжасында подтип келип чыккан.

Ал ароморфоздор төмөндөгүлөр:

- баш мээнин пайда болушу жана анын беш бөлүккө бөлүнүшү;

- бекем омуртка тутуму түрүндө өзөк скелеттин калыптанышы;

- баш мээни жана сезүү органдарын механикалык таасирлерден коргоо кызматын аткаруучу баш сөөгүнүн келип чыгышы;

- ичеги түтүгүнүн алдынкы бөлүгүндө скелеттин кыймылдуу бөлүгүнөн - жаак аппаратынын өнүгүшү. Ал тамакты тууу, кармап туруу, ал эми жогорку түзүлүштөгү омурткалууларда аны майдалоону ишке ашырат;

- кандын тез айлануусун камсыз кылуучу жүрөктүн пайда болушу;

- мейкиндикте тез жана багытталган кыймылдоону камсыз кылуучу жуп буттардын пайда болушу; — бардык органдардын жана алардын системаларынын дифференциацияланышынын жогорку деңгээли.

Бул белгиленгендерден башка омурткалуулар үчүн организмнин түзүлүшүнүн төмөндөгүдөй жалпы жактары мүнөздүү. Денеси баш, тулку бой жана куйрукка ажырайт. Сырткы жабуусу - териси эки катмарлуу. Ал көп сандагы бездерди жана ар түрдүү түзүлүштөгү (кабырчык, канат, жүн,



тырнак) пайда кылуучу көп катмарлуу эпидермистен жана өтө бекемдик касиетке ээ бириктиргич ткандык дермадан турат. Булчуңдары чаар-ала булчуңдардан түзүлгөн. Төмөнкү түзүлүштөгү омурткалууларда ланцетниктердики сыяктуу сегментацияланган мүнөзгө ээ. Жогорку түзүлүштөгү омурткалууларда булчуңдары айрым боочолорго ажырайт.

Скелети кемирчектен же сөөктөн пайда болгон. Өзөк скелети (омуртка тутуму жана мээнин чарасы), вицералдык скелет (бакалоор нурлары жана андан пайда болгон жаактар ж.б.), буттардын, жамбаш жана кол курчоолордун скелети деп ажыратышат. Бут жана колдун курчоолору дайыма жаныбарлардын денесинин ичинде жайгашкан, эркин буттардын эки тиби бар: балыктардын сүзгүчтөрү жана кургакта жашаган омурткалуулардын беш манжалуу буттары. Булардын ортосунда принципалдуу айрымачылыктар бар. Сүзгүчтө скелет бир нече катар кемирчектер, сөөктөр түрүндө болот жана алар курчоого карата бирдигүү рычаг катары кыймылдайт. Кургакта жашаган омурткалуулардын буттарынын скелети бут курчоого карата гана эмес, бири-бирине карата да кыймылдап өзгөрүүгө жөндөмдүү болгон бир катар рычагдардан турат. Бул бир топ ар түрдүү кыймыл жасоого мүмкүндүк берет.

Тамак сиңирүү системасы төмөндөгүдөй бөлүктөргө бөлүнөт: ооз көңдөйү, кулкун, кызыл өңгөч, карын, ичке жана жоон ичеги. Тамак сиңирүүчү бездери - боор, карын алды без.

Дем алуу органдары бакалоор (тегерек ооздордо, балыктарда) жана өпкө (башка бардык класстарда).

Кан айлануу системасы туюк. Жаныбардын ар түрдүү класстарга киргендигине жараша жүрөгү ар кандай сандагы камералардан турат. Төмөнкү түзүлүштөгү омурткалууларда кан айлануунун бир гана тегереги бар. Кан жүрөктөн бакалоорго барат, андан ары бүткүл денени аралап өтүп кайра жүрөккө келет.

Жерде-сууда жашоочулардан баштап кан айлануунун экинчилиги — өпкөлүк - тегереги пайда болот.

Бөлүп чыгаруу органы - бир жуп бөйрөк.

Омурткалуу жаныбарлар негизинен айрым жыныстуулар. Эң байыркы алгачкы омурткалуулардын өкүлдөрү силур доорунун катмарынан табылган. Палентологиялык маалымат-



тарга таянып көпчүлүк окумуштуулар алгачкы баш сөөктүү жаныбарлар өздөрүнүн эволюциясында эки бутакка ажыраарын белгилешет. Биринчи бутакка жааксыздар кирет жана алар суу түптөрүндө жашоого ыңгайланышкан. Аларда коргоочу ыңгайлануу катарында денесин жаап туруучу сөөк калканчы (панцырь) пайда болгон. Ушул жаныбарлардын башка бутагы жарым-митечилик менен күн көрүүгө ыңгайланышкан жана азыркы учурдагы тегерек ооздуулардын түпкү теги болуп саналышат.

Алгачкы баш сөөктүүлөрдүн экинчи, негизги, бутагы эволюциялык процессте активдүү коргонуу, кол салуу органы катары жаактын калыптанышына алып келген. Жаак-ооздуулар балыктарды жана кийинчерээк бардык жогорку түзүлүштөгү омурткалуларды пайда кылган. Азыркы учурда омурткалуулар подтиби жети классы бириктирет. Ал класстар эки группага ажырайт: түйүлдүк тондору жоктор (анамниялар) жана түйүлдүк тондуулар (амниоттор). Биринчи группага тегерек ооздуулар, кемирчектүү балыктар, сөөктүү балыктар, амфибиялар кирет. Булардын түйүлдүктөрү суу чөйрөсүндө өрчүгөндүгүнө байланыштуу аларды биринчилик суу жаныбарлары дешет.

Экинчи группага сойлоп жүрүүчүлөр, канаттуулар жана сүт эмүүчүлөр класстары киришет. Булардын түйүлдүктөрү кургакчылыкта өрчүшөт, ошондуктан аларды биринчилик жер бетинде жашоочулар дешет. Булардын түйүлдүгү суу тону (амнион) менен оролгон. Амнионттордун кээ бир өкүлдөрү суу чөйрөсүнө кайтып келишкен (киттер). Булар экинчилик суу жаныбарлары.

### Тегерек ооздуулар классы.

Бул класстын негизги өкүлү - миногалар жана миксиналар. Миногалар деңиздерде, тузсуз сууларда таралган. Деңиз миногалары жумурткаларын ташташ үчүн дарыяларга чыгышат. Денеси 30-100 см. Балыктардын денесине оозу менен жабышып алып алардын каны жана эти менен тамактанышат.

Тегерек ооздуулар - омурткалулардын эң примитивдүү, группасы. Алардын жаагы, жуп буттары болбойт. Ооз бөлүгү



соруучу куйгучтан жана анын түбүндө жайгашкан ооз тешикчесинен турат. Сорүүчү куйгучтун керегелеринде жана тилинде көп сандагы мүйүз тиштери бар. Териси жылаңач, анда көп сандагы былжырлуу бездери бар. Өзөк скелети негизинен калың бириктиргич ткандуу кабык менен оролгон хорда болуп саналат. Кабык хорданын үстүндө жаткан нерв түтүгүн да кошо оройт. Бириктиргич ткандан турган кабыкта омурткалардын үстүнкү доголорун элестеткен бир катар жуп кемирчектер бар.

Мээ чарасы баш мээнин алдында кемирчек пластинка түрүндө. Висцералык (бакалоордук) скелет ажырабаган бакалоор догочолору түрүндө болот. Жүрөгү дүлөйчөдөн жана карынчадан турат. Карынчадан веналык кан бакалоорго келип түшөт жана кычкылтекке байыйт, андан кийин кан бакалоордон чыгуучу артериялар аркылуу арка кан тамырга (аортага) барат жана андан ары бүткүл денеге таралат.

Нерв системасы баш мээден жана жүлүндөн турат. Баш мээ анчалык чоң эмес, бирок бардык омурткалуулардыкы сыяктуу эле ал беш бөлүккө ажырайт: алдынкы мээ, аралык мээ, ортонку мээ, кара куш мээ жана сүйрү мээ. Сезүү органдары начар өрчүгөн.

Тегерек ооздуулардын примитивдүү организмдер экендигине алардын жынысташып көбөйүүсү мисал болот. Жыныс бездери жуп эмес жана чыгаруучу түтүкчөлөрү жок. Жыныс продукталары гонаддардын керегелеринин айрылган жеринен чыгып дененин көңдөйүнө түшөт жана сийдик менен кошо сыртка чыгарылат. Жумурткадан личинка, андан бир нече жылдан кийин чоң минога пайда болот. Миногалардын айрым түрлөрү эл чарбалык мааниге ээ.

### **Балыктар классы.**

Балыктар - омурткалуу суу жаныбарлары, алардын кыймылы сүзгүч канаттарынын жардамында ишке ашат. Оозунда кыймылдуу жаагы бар. Сууда эриген кычкылтек менен бакалоорунун жардамында дем алышат. Кан айлануу системасы туюк. Жүрөгү эки камералуу, дүлөйчөдөн жана карынчадан турат. 20 миңден ашыгыраак түрлөрү бар.

Балыктын денеси сүйрү, сууда сүзүүгө ыңгайланган фор-



мада. Башы акырындап тулку боюна, ал эми тулку бою куйругуна өтөт. Денеси кабырчык менен капталган. Териси кыймылдаганда сүрүлүүнү азайтуучу былжыр заттар менен капталган. Көкүрөк жана курсак сүзгүчтөрү жуптан болот, алар тең салмактуулукту камсыз кылат. Кыр арка, куйрук жана арткы тешигинин жанындагы сүзгүчтөрү - так. Куйрук сүзгүчү рулдун жана алдыга жылуу органынын кызматын аткарат. Кыр арка жана арткы тешигинин жанындагы сүзгүчтөрү балыкка туруктуулукту берет.

Денесинин таянычы - омуртка түркүгү. Ал көп сандаган омурткалардан турат. Ар бир омуртка омуртка денесинен жана үстүнкү догосунан турат, дого узун өсүндүнү пайда кылат. Жогорку доголор биригип омуртка тутумунун каналына айланат. Ал каналда жүлүн жатат. Тулку бою бөлүгүндөгү омурткаларга каптал жагынан кабыргалар биригет. Омуртка тутумунун алдынкы бөлүгүндө баштын скелети - мээнин чарасы ажырап турат. Скелет булчуңдар үчүн таяныч жана ички органдар үчүн коргоочу кызматтарды аткарат.

Балыктардын терисинин алдында сөөктөргө биригип турган булчуңдар жайгашкан.

Тулку бой бөлүктө омуртка түркүгүнүн төмөн жагында дененин көңдөйү бар, анда бардык ички органдар жайгашкан. Көпчүлүк балыктардын жаактарында тиштери болот. Тиштердин жардамында табылганы кармайт. Тамак ооз көңдөйдөн кулкун жана кызыл өңгөч аркылуу карынга барып түшөт. Карындагы зилдин таасиринен тамак эрий баштайт. Жарымжартылай эриген тамак ичке ичегиге өтөт жана ал жерде өтөн жана карын алды безден бөлүнүп чыккан зилдин таасиринен эрийт. Аш болумдуу заттар ичегинин керегеси аркылуу канга сорулуп алынат, ал эми сиңбей калган калдык арткы тешик аркылуу сыртка чыгарылат. (42-сүрөт).

Дем алуусу бакалоор менен жүрөт. Суу бакалоор жылчыкчасы аркылуу баклоор пластинкаларын аралап өткөндө, анда эриген кычкылтек канга, кандагы көмүр кычкыл газы сууга өтөт, мына ошентип дем алуу ишке ашат.

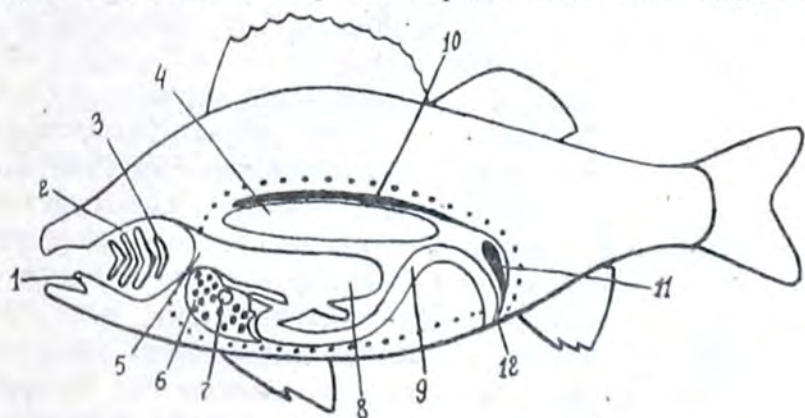
Жүрөктөн чыгуучу кан тамырларды артериялык, ал эми жүрөккө келүүчүлөрдү - веналык деп ажыратышат. Балыктардын кан айлануу системасы эки камералуу (бир дү-



лөйчө, бир карынча) жүрөктөн, карынчадан чыгуучу курсак аортасынан, өз кезегинде аортадан чыгуучу төрт жуп бакалоорго келүүчү артериялардан турат. Алар баклоордо бакалоор капиллярларына айланат жана ал жерден кычкылтек менен байып, акырындык менен бакалоордон алып кетүүчү артерияларга биригишет. Алар арка аортага барып кошулушат. Кан ткандарды аралап өтүп жана кычкылтекти берип, веналык канга айланат жана веналык кан тамырлар аркылуу жүрөктүн дүйлөйчөсүнө келип түшөт, ал жерден карынчага өтөт. Мына ошентип балыктардын кан айлануусу бир тегеректен турат.

Көпчүлүк балыктарда сүзгүч баштыкчалары бар. Ал тамак сиңирүү системасынан келип чыккан орган. Сүзгүч баштыкча омуртка тутумун бойлото дене көндөйүндө жайгашкан. Ал газдардын аралашмасы менен толгон. Газдын көлөмүнүн өзгөрүшү менен балыктын тыгыздыгы өзгөрөт. Мына ушунун натыйжасында балык суунун түбүнө түшөт же жогорку катмарларга көтөрүлөт.

Омуртка тутуму менен сүзгүч баштыкчасынын аралыгында тасма сыяктуу бөйрөктөрү жайгашкан. Аларда пайда болгон сийдиктер сийдик агуучу түтүкчөлөр менен табарсыкка келип топтолот. Табарсык сыртка тешикчеси менен ачылат.



42 - сүрөт. Дарыя окунунун тамак сиңирүү жана бөлүп чыгаруу системасы.

1-тил, 2-кулкун, 3-бакалоор жылчыктар, 4-сүзгүч тарсылдак, 5-кызыл өңгөч, 6-боор, 7-өт баштык, 8-карын, 9-ичеги, 10-бөйрөк, 11-табарсык, 12-арткы тешик.

Балыктардын бробродук нерв системасы түтүкчө түрүндө. Анын алдынкы бөлүгү мээ чарасы менен корголгон баш мээге түрүн өзгөрткөн жана ал беш бөлүктөн турат. Айрыкча ортонку мээ менен кара куш мээ жакшы өнүккөн. Алар өз кезегинде балыктардын тең салмактуулугун жөнгө салат жана анын кыймыл аракетин координациялайт.

Сезүү органдары балыктардын айлана-чөйрөнү жакшы баамдашына мүмкүндүк берет. Аларга көрүү, угуу, жыт билүү, даам билүү, туюнуу, ошондой эле өзгөчө сезүү органы - каптал сызыктары кирет. Каптал сызыктары - териге матырылган каналча, анда нерв клеткаларынын учтары жайгашат. Алар суунун басымынын жана агым багытынын өзгөрүшүн кабылдайт. Канал айлана чөйрө менен каналды үстүнөн жаап турган кабырчыктардагы жылчыктар аркылуу байланышат.

Көпчүлүк балыктар айрым жыныстуу. Ургаачыларынын дене көңдөйүндө жумурткалыктары бар, анда жумуртка клеткалары (икралар) жетилет. Эркектеринде эки узун уруктугу бар, анда сперматозоиддер жетилет. Уруктануу сыртта жүрөт. Жыныс органдары сыртка курсак жагынан жыныс тешиги аркылуу ачылат. Көпчүлүк балыктар көбөйүү инстинктинин натыйжасында ыңгайлуу жерлерге орун которушат. Кээ бир балыктардын түрлөрү деңиздерден дарыяларга, ал эми айрымдары, тескерисинче, дарыялардан деңиздерге которулушат. Көбөйүү максатында балыктарын жер которуу кубулушун **балыктардын** өрдөөсү деп аташат. Айрым балыктардын түрлөрү (лосос, дарыя угору, ж.б.) өмүрүндө бир гана жолу өр-дөйт жана андан кийин өлүшөт. Икрадан (жумурткадан) чыккан личинкалар алгач жумуртканын сарылык кордук заттарынын эсебинен, андан кийин бир клеткалуу балырлар, жана эң жөнөкөйлүүлөр менен тамактанышат. Бир катар өзгөрүүлөргө дуушар болуу менен личинкалар кабырчык менен капталган чабакчаларга айланышат. Чабактар салыштырмалуу тез өсүшөт жана чоң балыктарларга айланышат. Таштаган икралардын саны ар түрдүү балыктарда ар кандай болот. Тукуму үчүн кам көрүүчү балыктар аз санда, ал эми кам көрбөгөндөр өтө эле көп санда икраларын ташташат.

Адамдын турмуш-тиричилигинде балыктын мааниси эң эле чоң. Балыктардын дүйнө боюнча жалпы кармалышы



болжол менен жылына 50 млн. тоннага барабар. Бул сан азыктык мааниси боюнча 650 млн. баш бодо малга тең келет. Кармалган балыктардын көпчүлүк бөлүгү тамакка пайдаланылат. Балыктан жасалган тамактардын негизги баалулугу аларда жетишерлик санда белоктук заттардын болгондугунда. Мындан башка балыктардан балык майын, витаминдерди жана малдар үчүн витаминдүү тоюттарды алышат. Балык өнөр жайларындагы калдыктардан жер семирткичтерди даярдашат. Азыркы учурда балык жашаган суулардын ар түрдүү заттар менен булганышы, балыктарды чегинен көп кармоо, балыктардын өрдөөсүнө терс таасирин тийгизүүчү суу чарба курулуштары, ж. б. у. с. себептерден көптөгөн промыселдик балыктардын дүйнөлүк кору азайып барууда. Буга каршы күрөшүү максатында балыктарды жасалма жол менен көбөйтүү практикасы кеңири жайылтылууда. Бирок, адилеттик үчүн белгилеп кетүүчү нерсе, бул чара зыянга учураган балыктардын сандык жана сапаттык көрсөткүчтөрүн сактап калууга өтө эле жетишсиздик кылат.

Кыргызстандын сууларында маринка, ысык-көл чабагы, форель, жаян, ит балыктар, ж.б. кездешет. Түркстан жаян балыгы Кара-Дарыяда, Нарында жана алардын куймаларында кездешет. Ал Кыргызстандын Кызыл Китебине жапа чегип сан жагынан кыскарып бара жаткан түр катары киргизилген.

### **Жерде - сууда жашоочулар, же амфибиялар классы.**

Амфибиялар - кургакчылыкта таралган омурткалуулардын ичинен эң примитивдүүсү жана анчалык чоң эмес группа. Булардын басымдуу көпчүлүгү тиричилик циклине жараша бир-де сууда, бирде кургакта жашашат. Өмүрүндө алар, эреже катары, сууда такай жашоочу личинкалардан көпчүлүк учурда кургакта өмүр сүрүүчү чоң жаныбарларга айлануу менен метаморфозго учурашат. 2,5 миңге жакын түрлөрү белгилүү. Аларды үч түркүмгө бириктиришет: куйруктуулар, бутсуздар жана куйруксуздар. Алардын басымдуу көпчүлүгү нымдуулугу жогору жана орточо жылдык температурасы жылуу болгон аймактарда таралган. Амфибиялардын жашаган жерлери, эреже катары, тузсуз көлмөлөрдүн жээктери, тропикалык жана

## Балыктардын негизги группаларынын мүнөздөмөсү.

Балыктардын группалары	Сырткы түзүлүшүнүн белгилери	Скелетинин ич-түзүлүшүнүн белгилери	Түрлөрдүн саны (жакын данштырылган)	Өкүл дөрү
Кемирчектүүлөр	Денеси сырт жагында тишчелери бар катуу кабырчык менен капталган. Бакалоор капкактары жок. 5 жуп бакалоор жылчыкчалары бар. Куйрук сүзгүчү тең эмес бөлүктөн турат.	Скелети кемирчектүү. Хордасы өмүр бою сакталат. Сүзгүч тарсылдагы жок	450	Акула скат
Сөөк кемирчектүүлөр	Бакалоор жылчыкчалары бир жуп. Куйрук сүзгүчү тең эмес бөлүктүү. Денесин бойлой 3-5 катар ири сөөк кабырчыктар кетет, ал эми алардын арасындагы терисинде майда сөөк данчалары жана пластинкалары бар.	Скелети кемирчектен жана сөөктөн турат. Хордасы өмүр бою сакталат. Сүзгүч тарсылдагы бар.	28	Осетр, белуга, стерлядь
Сөөктүүлөр	Денеси майда сөөк кабырчыктар менен капталган, куйрук сүзгүчү тең бөлүктөн турат. Бакалоор жылчыкчалары бир жуп жана пластинкалары бар.	Скелети сөөктөн турат. Хорда омурткалардын арасында гана сакталат. Сүзгүч тарсылдагы бар.	19500	Окунь, щука, сельдь, лосось
Манжа канат балыктар	Денеси сөөк кабырчыктары менен капталган. Сүзгүчтөрү, биринчи арка сүзгүчүнөн башкалары, кабырчык менен капталган этүү бөлүктөрү бар	Өзөк скелети хорда. Жупсуз сүзгүчтөрүнүн скелеттери кургакта жашаган омурткалуулардыкына окшош. Сүзгүч тарсылдагы кичинекей	1	форель, жаян, маринка, Латимерия



суптропикалык алкактардын нымдуу топурактары. Тропикалык токойлордо көпчүлүк түрлөр дарактарда жашоого ыңгай-ланышкан. Ушулар менен бир катарда кургакчыл шарттарда жашоого ыңгайланган чөлдөрдө жашоочулары да бар.

**Куйруксуздар түркүмү.** Бул амфибиялардын ичинде эң жогорку деңгээлде өнүккөн группа. 1300 дөн ашыгыраак түрлөрү бар. Антарктидадан башка бардык континенттерде таралган. Денеси кыска жана кең, моюну даана ажыраган эмес, чоңдо-рунда куйругу жок, арткы буттары алдынкыларына караганда узун, уруктануусу сырткы чөйрөдө жүрөт. Личинкасы - көнөк баш. Негизги күлдөрү - бакалар, кур бакалар, ж.б.

Көлмө бакасынын мисалында амфибиялардын түзүлүшүн карап көрөбүз. Жогоруда белгиленгендей көлмө бакасынын моюну жок, денеси кыска жана кең. Оозунун үстүндө таноолору, андан бир аз аркараак көздөрү кабагы менен жайгашкан. Көздүн артында ортонку (тарсылдак жаргакчасы менен жабылган) жана ички кулактардан туруучу угуу органы орун алган. Тулку бою эки жуп бутка таянат. Буттардын арткы жубу жакшы өнүккөн жана алардын жардамында бака кургакта секирүү менен кыймылдайт жана сууда жакшы сүзөт. Арткы буттарынын манжаларынын аралыгында сүзгүч жаргакчалары бар.

Баш сөөгүнүн парасы анчалык чоң эмес. Омуртка тутуму кыска. Алдынкы бут курчоосу (төш, эки мүрү сөөгү, же карга тумшук сөөктөр, эки акырек, эки далы) жарым шакектей болуп тулку боюнун астынан, каптал жактарынан жана бир аз үстүнөн курчап турат. Арткы буттарынын курчоосу биригип өскөн жамбаш сөөктөрдөн турат. Жамбаш сөөгүнөн ары кашка жилиги, шыйрагы жана таман сөөктөрү кыймылдуу муундар менен биригишкен.

Бакалардын тамак сиңирүү системасы негизинен балыктардыкына окшош. Бирок балыктардан айырмасы арткы ичегиси сыртка түздөн-түз ачылбастан клоака деп аталуучу арткы ичегинин өзгөчө жазы жерине барып ачылат. Клоакага ошондой эле сийдик түтүкчөсү жана көбөйүү органдарынан чыккан түтүкчөлөр келип ачылат. Бака табылгасын жабыш-



как тилинин жардамында кармайт жана аны бүтүндөй жутат. Бака өпкөсү жана териси менен дем алат. Аба мурун тешиктери аркылуу ооз көңдөйүнө жана андан ары өпкөгө барат. Өпкөсү баштык түрүндө. Демди чыгаруу курсак булчуңдарынын жыйрылуусунун натыйжасында ишке ашат. Негизинен өпкө начар өрчүгөн, ошондуктан бака үчүн териси аркылуу дем алуу өпкөсү менен дем алгандай эле маанилүү. Териси нымдуу болгондо гана газ алмашуу жүрөт. Бака суу ичинде жүргөндө териси менен гана дем алат.

Өпкөнүн пайда болушу кан айлануу системасынын татаалдашына алып келген, натыйжада кан айлануунун экинчи тегереги пайда болгон. Мына ушуга байланыштуу жүрөктүн түзүлүшү да татаалдаган. Жүрөк үч камерадан турат: бир карынчадан жана эки дүлөйчөдөн. Оң дүлөйчөдө веноздук гана, сол дүлөйчөдө артериялык гана, ал эми карынчада аралаш болот. Артериялык кан менен баканын баш мээси камсыз болот, ал эми дененин бардык калган бөлүктөрү аралаш канды алат. Кан айлануунун чоң тегереги боюнча кан карынчадан артериялар менен бардык ткандарга жана органдарга багытталат, ал эми алардан веналар боюнча кан оң дүлөйчөгө келип куят. Кан айлануунун кичи тегереги боюнча кан карынчадан чыгып, өпкөгө жана териге барат жана ал териден кычкылтек менен байып, жүрөктүн сол дүлөйчөсүнө келип түшөт. Баканын мээсинин таза артериялык кан менен камсыз болушу карынчадан башталган кан тамырлардын өзгөчө жайланышынын натыйжасында ишке ашат.

Бөлүп чыгаруу органдары - бөйрөктөрү, сийдик жолдору, табарсыгы. Бөйрөктө пайда болгон сийдик, сийдик жолдору аркылуу клоакага келип түшөт, андан табарсыкка барып топтолот жана сийдик кайрадан клака аркылуу сыртка чыгарылат.

Борбордук нерв системасы балыктардыкына окшош, бирок бакаларда алдынкы мээ жакшы өрчүгөн жана чоң жарым шарларды даана ажыратууга болот. Кара куш мээси начар өрчүгөн. Бул бакалардын кыймылынын бир түрдүүлүгү жана жөнөкөйлүгү менен түшүндүрүлөт.

Бакалардын көбөйүүсү балыктардыкына абдан окшош. Ургаачылары сууга жумурткаларын (икрасын) таштайт. Эркектери ага сперматозоиддери бар суюктугун чачат. Урук-

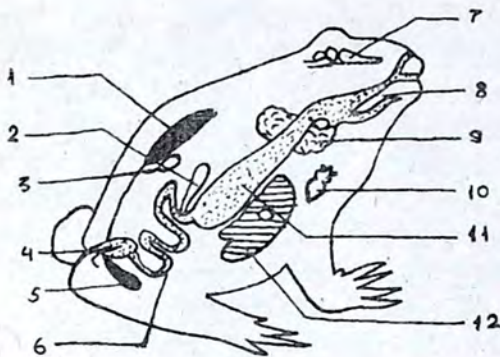


танган икранын чел кабыгы көөп тыгызданат. Ал жумуртка-ны механикалык таасирлерден, жырткычтардан коргойт. Ан-дан түйүлдүк өрчүйт жана ал баканын көнөк башына айланат. Көнөк баш алгач жумуртканын калган сарылык заты менен азыктанат, андан кийин азыктануусу өз алдынча жүрөт. Кө-нөк баштар түзүлүшү боюнча балыктарга окшош: буттары жок, куйрук сүзгүчү, каптал сызыгы бар, сырткы бакалоор-лору менен дем алат, кан айлануу тегереги бирөө, жүрөгү эки камералуу. Өнүгүү менен биргеликте акырындап хорда омурт-ка тутуму менен алмашат, бакалоор редуцияланат. Пайда болуп жаткан тери бырыштары бакалоор жылчыкчаларын тартып кетет жана көнөк баш өпкөсү менен дем алууга өтөт. Акырындап кан айлануу системасынын түзүлүшү өзгөрөт жана чоң бакалардыкына окшош абалга өтөт. Эки жуп бутта-ры пайда болот. Куйругу кыскаруу менен жоголот. Көнөк баш кичинекей бакага айланат (43-сүрөт).

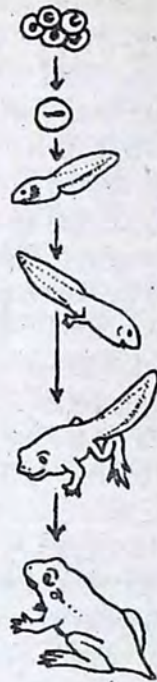
**Куйруктуулар түркүмү.** Денеси узарган, акырындап куй-рукка өтөт. Алдынкы жана арткы буттары бирдей өлчөмдө. Көпчүлүгүндө уруктануу организмдин ичинде жүрөт. 280 түрү бар. Негизги өкүлдөрү - кадимки тритондор, саламан-дра, ж.б.

Жерде сууда жашоочулар көптөгөн зыяндуу курт-кумурс-калар, моллюскалар менен тамактанышат жана алардын са-нын жөнгө салат, ошондой эле алар көптөгөн канатуулар жана сүт эмүүчүлөр үчүн тамак болушат. Айрым өлкөлөрдө адам-дар бакаларды тамак катары пайдаланышат.

Жерде-сууда жашоочулар байыркы манжа канат балыктар-дан келип чыгышкан. Байыркы манжа канат балыктардын азыркы учурда кездешүүчү манжа канаттуулардыкындай эт-түү сүзгүчтөрү болгон. Алардын жардамында ал балыктар бир көлмөдөн экинчи көлмөгө сойлоп өтүүгө мүмкүнчүлүгү болгон жана эң алгачкы жерде да, сууда да жашоого ыңгай-ланган жаныбарлар пайда болгон. Алар өзгөчө топ - жерде-сууда жашоочуларды пайда кылган. Дагы бир белгилеп ке-түүчү нерсе байыркы манжа канат балыктардын дем алуусу бакалоору менен бир катарда өпкөсү менен ишке ашкан.



Б



А

43 - сурет. А. Баканын өрчүшү. Б. Баканын ички түзүлүшү. 1-бөйрөк, 2-карын алды беши, 3-жумурткалык, 4-клоака, 5-табарсык, 6-ичеги, 7-баш мээ, 8-ооз, 9-өпкө, 10-жүрөк, 11-карын, 12-боор.

### Түйүлдүк тондуу омурткалуулар. (Амниоттор).

Сойлоп жүрүүчүлөр, канатуулар жана сүт эмүүчүлөр кургакта жашоого ыңгайланышкан жогорку түзүлүштөгү омурткалуу жаныбарлар. Уруктануу дайыма организмдин ичинде гана жүрөт. Кургакта көбөйүшөт (кээ бир тирүү туучу деңиз сүт эмүүчүлөрү, М., киттер, сууда көбөйүшөт). Буларга эмбрионалдык өнүгүү мезгилинде түйүлдүк тонунун, ошону менен бирге суу тонунун - амниондун пайда болушу мүнөздүү. Жумуртка туучу түрлөрдө түйүлдүк тону түйүлдүктүн аба чөйрөсүндө өнүгүүсүн камсыз кылат.

Түйүлдүк тончолору жокторго - анамнийлерге салыштырмалуу амниндуулар бир катар прогрессивдүү белгилерге ээ. Алдынкы мээнин көлөмү чоңоёт, анда сүт эмүүчүлөрдө эң жогорку деңгээлде өнүгүүгө жетүүчү чоң жарым шарлардын боз



кыртышынын башталмасы пайда болот (сойлоп жүрүүчүлөр). Омуртка тутумунда узун моюн бөлүгүнүн болушу баштын кыймылдуулугун жогорулатат жана жаныбарлардын мейкин-дикте байкоочулугун жакшыртат. Тери мүйүздүк заттарга каныга баштап, түрдүү башталмаларга (мүйүз кабырчыктары, канаттар, чач, жүн) ээ болот жана денени кургап кетүүдөн, айлана-чөйрөнүн жагымсыз шарттарынан сактайт. Дем алуусу өпкөсү менен гана жүрөт. Жүрөгү жана артериялык системасы веналык жана артериялык кан тамырларды толугураак ажыратуу багытына карай өзгөрүп барат. Жаңы бөлүп чыгаруу органы - жамбаш бөйрөктөрү пайда болот. Ал суу жаныбарларыныкынан айрымаланып, жогорку концентрациялык жөндөмдүүлүккө ээ.

### **Сойлоп жүрүүчүлөр, же рептилиялар классы.**

Бул класс 6000 ге жакын түрлөрдү бириктирет. Сойлоп жүрүүчүлөр тропкалык токойлордо жана дарыяларда, деңиздерде, мелүүн алкакта, чөлдөрдө кеңири таралышкан. Класс төрт түркүмгө ажырайт:

- а) тикенек баштуулар (бир гана түрү бар - гаттерия);
- б) кабырчыктуулар (кескелдириктер, хамелеондор, жыландар);
- в) крокодилдер;
- г) таш бакалар;

Бул жаныбарлардын денеси баш, тулку бой жана куйрук бөлүктөрдөн турат. Дем алуусу дээрлик өпкөсү менен жүрөт, териси кургак жана бездери жокко эсе. Кан айлануусу эки тегеректен турат, жүрөгү үч камералуу (эки дүйлөйчө жана толук эмес тосмолуу карынча. Ал тосмо артериялык жана веналык кандардын аралашып кетүүсүнө тоскоолдук кылат). Дене-си мүйүздүү кабырчыктар же калканчалар менен капталган. Алар денени кургап кетүүдөн сактайт, бирок өсүшүнө тос-коолдук кылат, ошондуктан көпчүлүк сойлоп жүрүүчүлөр үчүн түлөө мүнөздүү.

**Кабырчыктуулар түркүмүнүн** өкүлү-шамдагай кескелдирик. Ал сырткы көрүнүшү боюнча куйруктуу амфибияларга окшош. Башынын алдынкы бөлүгүндө бир жуп таноолору жайгашкан. Андан артыраак тунук эмес кыймылдуу кабак ме-

нен коргологон көздөрү бар. Кескелдириктин үчүнчү кабагы - жарым тунук ирмелүүчү жаргакчасы бар, анын жардамында көздүн үстүнкү бети дайыма нымдалып турат. Көздөрүнөн ар-тыраак жайгашкан анчалык чоң эмес чуңкурчада ортонку жа-на ички кулак менен байланышкан тарсылдак жаргакчасы бар. Мезгил-мезили менен кескелдирик оозунан узун учу эки ача тилин - туюу жана даам билүү органын сыртка чыгарат. Кескелдириктин кабырчак менен капталган денеси эки жуп бутуна таянат. Ийин жана сан сөөктөр, жердин үстүнкү бетине жарыш жайгашат. Көкүрөк омурткаларына кабыргалар бириккен. Алар курсак бөлүгүндө төш сөөгү менен биригишкен жана көкүрөк клеткасын пайда кылат. Ал жүрөктү жана өпкөнү коргойт.

Тамак сиңирүү, бөлүп чыгаруу жана нерв системалары түзүлүшү жагынан жерде-сууда жашоочулардыкына окшош. Дем алуу органы - өпкө. Анын керегелери бөлүктүү түзүлүштө, ошондуктан өпкөнүн тийишүү беттери бир топ чоң. Дем алуу дем алдыргыч булчуңдардын жыйрылуусунан жана шалдаюусунан улам көкүрөк клеткасынын коломунун өзгөрүшүнө байланыштуу жүрөт. Кескелдирикте териси менен дем алуу жок.

Уруктануу энелик организмдин ичинде жүрөт. Эркеги сперматозоиддерин ургаачысынын клоакасына таштайт. Алар жумуртка клеткалары менен кошулуп, уруктануу ишке ашат. Жумуртка энелик организмде жетилет. Аны ургаачысы кургак жерге чуңкурчага көмөт. Кескелдириктин жумурткасы сыртынан тыгыз кабык менен капталган. Жумурткада азыктык заттардын кору бар жана анын эсебинен түйүлдүк өрчүйт. Жумурткадан балыктардагы жана жерде-сууда жашоочулардагы сыяктуу личинка чыкпастан, кичинекей кескелдирик чыгат.

Кабырчыктуулар түркүмүнө жыландар кирет. Алардын кабагы биригип өскөн, тунук жана сааттын айнеги сыяктуу көздү жаап турат. Мына ошондуктан жыландардын көздөрү ирмелбейт. Алардын буттары жок, кыймыл денеси менен сойлоо түрүндө ишке ашат. Жыландардын түпкү тегинде буттары болгондугун жамбаш курчоосундагы сөөктөрдүн калдыктары айгинелеп турат. Төш сөөгү болбогондуктан кабыргалардын курсак жактагы учу эркин. Жыландар уулуу жана уусуз болу-



шат. Жыландардын төмөнкү жаагы баш сөөгү менен өзгөчө серпилгичтүү байланыш менен бириккен. Ал чоюлууга жөндөмдүү. Бул чоң табылгаларды бүтүндөй жутууга мүмкүндүк берет. Уусу жок жыландар (удаждар, питондор) табылгасын ороп алып, катуу кысуу менен өлтүрөт жана андан кийин жутат. Айрымдары (суу жылан, боз сойлок) табылгасын тирүүлөй жутушат. Уулуу жыландарда уу бездери болот. Уулуу тиштери үстүнкү жаактарында ар бир жаагында бирден жайгашат жана уу куюлуп агуучу түтүкчөсү, же сайчасы болот (44-сүрөт). Жыландардын уусу колго түшкөн жаныбарлардын нерв системасын (мисалы, кобранын уусу) же жүрөк-кан тамыр системасын (гадюканын, гюрзанын, кара чаар жыландын уусу) шал кылат. Бул уулар аз өлчөмдө эң жакшы дарылоо каражаты болуп саналышат.



44 - сүрөт. Жыландын баш сөөгү.  
1-уу тиши, 2-уу бези, 3-тили.

Башка сойлоп жүрүүчүлөрдөн крокодилдердин жүрөгүнүн түзүлүшүнө токтолуу максатка ылайыктуу, анткени анын жүрөгүндө эки өз алдынча карынчалар болот. Оң жактагы карынчадан чыккан кан тамыр экиге ажырап, оң жана сол өпкө артерияларын пайда кылышат. Карынчанын сол бөлүгүнөн (артериялык канды кармаган) аортанын оң бутагы чыгат. Мына ошентип, крокодилдин башы жана алдынкы бут курчоосунун органдары таза артериялык кан менен камсыз болот. Карынчанын ортосунан аортанын сол бутагы чыгат, ал оң аортанын сол бутагы менен биригип арка аортаны пайда кылат. Ошентип, арка аортасы аралаш канды алып жүрөт. Сойлоп жүрүүчүлөрдүн бүтүндөй бир тобу байыркы замандарда эң кеңири таралышып жогорку деңгээлге өнүгүүгө жети шишкен жана жашоо чөйрөсүнүн

чине илмекчелерден пайда болгон торчолордон түзүлөт. Биринчи катардагы илмекчелер бири-бирине жанаша жатып, өзгөчө бекийт. Биринчи катардагы ар бир кылчанын эки капталынан андан да ичкерээк жанындагыларын баса жайгашкан жана аларга эң майда илмекчелери менен чырмалып жабышып турган экинчи катардагы кылчалар кетет. Куш жүндүн (тал канаттын) мындай түзүлүшү анын ийилгичтигин, жеңилдигин жана дээрлик аба өткөрбөстүгүн шарттайт (45-сүрөт). Контурдук куш жүндөрдүн ичинен учууну башкарууга катышуучу жана конууда тормоздоочу талчалары, мындан башка канаттуунун денесин жаап турган мамык парлари бар. Контурдук канаттардын астында мамык талчалар жатат, алардын өзөгү ичке жана экинчилик илмекчелери болбойт.

Мамык канат талчалары контурдук талчалар менен бирге дененин туруктуу температурасын сактоого катышат.

Канаттуулардын скелети, мисалы көгүчкөндүкү, учууга ыңгайлангандыгына байланыштуу бир катар өзгөчөлүктөргө ээ. Скелеттин сөөктөрү бекем жана жука. Түтүктүү сөөктөрдүн көңдөйлөрү аба менен толгон жана ал канаттуунун жалпы массасын жеңилдетет. Бел жана куймулчак омурткалары өз ара бекем биригип өсүшүп тулку бойго ишеничтүү таяныч болушат. Арка омурткаларына кабыргалар бириккен. Алар курсак жак бөлүгүндө төш сөөгү менен биригип өсүшүп, көкүрөк клеткасын пайда кылат. Төш сөөгүндө чоң урчук - төштүн кыр сөөгү бар. Ага канаттарды кыймылга келтирүүчү жакшы өнүккөн булчуңдар биригет.

Канаттуулардын баш сөөгү бири-бирине бекем биригип өскөн жука сөөктөрдөн турат. Ал мээ чарасынан, көздөрдүн чоң чарасынан жана тиши жок үстүнкү жана астынкы жаактардан турат. Баш бөлүгү көп сандаган омурткалардан (25ке чейин) турган моюнга биригет.

Канаттуулардын алдынкы буттарынын курчоосу (канат курчоосу) үч жуп сөөктөн: мүрдөн (карга тумшук сөөктөр), далыдан жана акырек сөөгүнөн - укурук сөөк менен каржиликтен жана алакандан бир нече сөөктөрүнөн турат. Үч гана манжа сакталган.

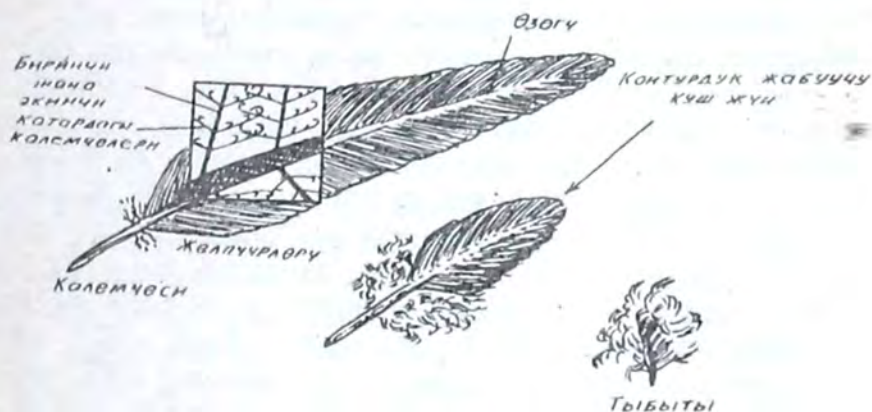
Арткы бут курчоосу эки жамбаштан, омуртка тутумунун бел жана куймулчак бөлүктөрүнөн биринчи куйрук омуртка-



ларынын биригип өсүшүнөн пайда болот. Арткы буттары сандан, шыйрактан жана төрт манжадан турат.

Канаттуулардын булчуң системасы эң жакшы өнүккөн. Айрыкча төш булчуңу чоң, көп массага ээ. Белгилүү деңгээлде сан булчуңдары, моюн булчуңдары да жетишээрлик массага ээ.

Канаттуулардын интенсивдүү жана ар түрдүү кыймыл-аракети энергияны көп сарптоо менен байланышкан. Канаттуулардын тамак сиңирүү системасынын түзүлүшү жана кызматы тамактын тез сиңирилишин жана калдыктарды сыртка чыгарылышын ишке ашырат. Тамакты тутуу жана кармоо кызматын тумшук аткарат. Ооз көңдөйүндө тамак шилекей менен машталат. Тамак кулкун, андан кийин кызыл өңгөч



45-сүрөт. Канатуунун куш жүндөрү менен тыбыты.

Солдогу (төрт бурчтука) контурдук канаттын чоңойтулган бөлүгү. Схема.

аркылуу кызыл өңгөчтүн кеңейүүсүнөн пайда болгон жана тамакты убактылуу сактоо кызматын аткаруучу (жемсөөгө) барып түшөт. Жумшаган тамак андан ары кызыл өңгөчтүн уландысы аркылуу бөтөгөгө (карынга) барат. Бөтөгө эки бөлүктөн: бездүү жана булчундуу турат. Бездүү бөлүктө тамак тамак эритүүчү зил менен иштетилет, ал эми булчундуу бөлүгүндө сүрүлүп майдаланат (бул бөлүктө канаттуулар жуткан таш-кумдун майда бөлүкчөлөрү бар) жана ичегиге өтүп,

азык заттар денеге сиңет. Канаттуунун арткы ичегиси кеңейип клоака менен бүтөт. Клоакага сийдик түтүкчөсү менен көбөйүү органынын бөлүп чыгаруу жолдору да келип ачылат. Канаттуулардын дем алуу системасы өзгөчө түзүлүштө жана ал өпкөдөн, аба баштыкчаларынан турат. Жерде-сууда жашоочулардын баштык сыяктуу жана сойлоп жүрүүчүлөрдүн бөлүктүү өпкөлөрүнөн айрымаланып, канаттуулардын өпкөсү губка сыяктуу түзүлүштө. Ага кирген кекиртектөр бир нече жолу бутактанат. Бутактануунун бир катары өпкөнүн көңдөйүндө бүтөт, ал эми кээ бирлери өпкөдөн чыгып, кеңейип, аба баштыктарына айланышат. Аба баштыкчалары булчуңдардын, ички органдардын арасында жана түтүк-көңдөйлүү сөөктөрдө жайгашышат.

Канаттуу конуп турганда дем алуусу көкүрөк клеткасынын кеңейип жана тараюусунун натыйжасында ишке ашат. Көкүрөк клеткасынын кеңейиши жана тарайышы төш сөөгүнүн омуртка тутумуна жакындоосунан жана алыстоосунун натыйжасында ишке ашат. Учуп бара жатканда мындай дем алуу мүмкүн эмес. Ал мындайча ишке ашат. Ар бир канат сермөөдө канаттын өйдө көтөрүлүшү менен аба баштыкчалары чоюлат жана аларга өпкөдөн аба келип түшөт. Канаттарын түшүргөндө баштыкчалар кысылат жана аба өпкө аркылуу сыртка чыгат. Мына ошентип, учуп бара жатканда аба өпкөдөн эки жолу өтөт, эки жолу (абаны соруп алууга жана түртүп чыгарууда) кычкылтекти сиңирип алуу жүрөт. Аба баштыкчаларында кандын кычкылтек менен байуусу жүрбөйт. Бардык аба баштыкчаларынын көлөмү өпкөнүн көлөмүнөн бир нече эсеге чоң жана түртүлүп чыгарылган абада жетишээрлик санда кычкылтек болот.

Канаттуулардын кан айлануу системасында өтө чоң өзгөрүү болгон жана ал тиричилик аракетинин деңгээлин жогорулаткан жана алардын жылуу кандуу болушуна анатомиялык негиз катары кызмат кылган. Бул өзгөрүү - жүрөктүн карынчасынын оң жана сол бөлүктөрү тосмо менен ажырап, аортанын доголрунун биринин жок болушу менен артериялык кан веналык кандан ажырашы болуп саналат. Мына ошентип, канаттуулардын жүрөгү төрт камералуу (эки дүлөйчө жана эки карынча). Жүрөктүн сол тарабында артериялык, оң тарабында веналык кан болот. Сол карынчадан аортанын жалгыз гана оң



догосу чыгат. Ал канаттуунун денесин кычкылтекке максималдуу каныккан кан менен камсыз кылат. Денеде зат алмашуу тез жүрөт жана дененин температурасынын жогорулашына алып келет. Мына ошентип, канаттуулар денесинин температурасын жөнгө салууга айлан-чөйрөгө көз карандылыктан биротоло айрылат, аны жөнгө салуу органикалык заттардын кычкылдануу менен ажырашынан бөлүнгөн энергиянын эсебинен жүрө баштайт, б.а. температураны жөнгө салуу биохимиялык жол менен ишке ашат. Канаттуулардын денесинин температурасы дайыма туруктуу (40-45С°).

Бөлүп чыгаруу органдары - бир жуп бөйрөктөрү. Сойлоп жүрүүчүлөрдөгүдөй белоктук зат алмашуунун акыркы продуктасы - сийдик кислотасы. Сийдик бөлүп чыгарууда сууну жоготуу анчалык көп эмес. Ошондуктан канаттуулар сууну аз талап кылышат. Көпчүлүк канаттуулар такыр суу ичишпейт (көпчүлүк жырткыч канаттуулар, айрым чымчыктар түркүмүнүн өкүлдөрү). Табарсык болбойт.

Канаттуулардын кыймыл-аракети өтө татаал. Алар эрегинин жана ургаачысынын кызматтары бир топ айырмалануучу туруктуу үй-бүлөлүк жуптарды түзүшөт, уя салуу үчүн оңтойлуу жерлерди табышат, аны куруу үчүн жарактуу материалдарды табат, уя салат, жумурткаларын басат, балапандарын тамактандырат жана душмандарынан коргойт. Ушул белгилердин баары нерв системасынын өнүккөндүгү менен шартталган. Булардын баш мээсинин көлөмү чоң. Эгерде сойлоп жүрүүчүлөрдө баш мээсинин массасы жүлүндүн массасына барабар болсо, канаттууларда ал 1,5 - 2,5 эсе көп. Бул айрыкча алдынкы жарым шарлардын өнүккөндүгүнө байланыштуу, анткени ал ортолук мээ менен биргеликте татаал кыймыл-аракетти камсыз кылат. Канаттуулардын каракуш мээси да жакшы өнүккөн, анын жакшы өнүгүшү учуп бара жаткандагы татаал кыймыл-аракеттер менен байланышкан. Жыт билүүсү канаттууларда өтө начар.

Негизги сезүү органдары - көрүү жана угуу. Алардын көздөрү өтө курч. Мисалы, шалбаанын үстүндө бийиктикте айланып учуп жүргөн талаа бүркүтү чөптүн арасында жөргөлөп бара жаткан чычканды даана ажыратат. Канаттуулардын угуу органы да жогорку деңгээлде өнүккөн. Угуу орга-

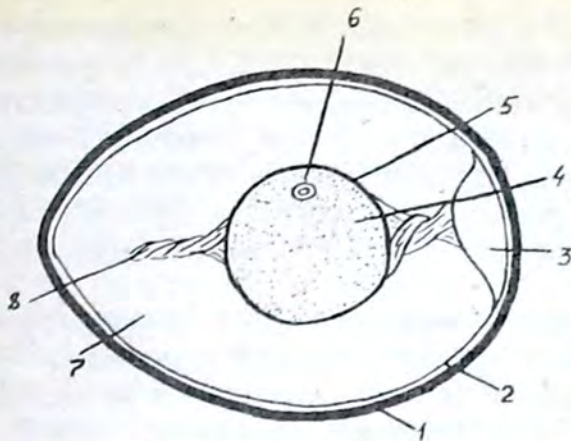


нынын түзүлүшү сойлоп жүрүүчүлөрдүкүнө окшош (ички жана ортонку кулактан турат), бирок жогорку сезгичтиги менен айрымаланып, 30дан 2000 ГЦга чейинки үн толкундарын кармоого жөндөмдүү.

Канаттуулар - айрым жыныстуу жаныбарлар. Эркектеринде эки уруктугу, ургаачыларында бир жумурткалыгы бар. Көбөйүү органдарынан клоакага келип ачылуучу түтүктөр чыгат (эки спермотазоиддерди, же бир жумуртка клеткаларын алып келүүчү түтүкчөлөр). Уруктануу энелик канаттуунун (мастик) клоакасында ишке ашат. Жумурткалар кезектешип жетилишет жана белгилүү убакыттын аралыгында бирден жумуртка туулат. Жумуртка клеткасы көп сандагы сарылык затты кармайт (46-сүрөт). Жумуртка клеткасы сыртка чыгарылаардын алдында белоктук жана акиташтык кабыктар менен өрөлот. Белоктук катмар суунун корун кармайт жана жумуртканы сырткы түртүлүүлөрдөн коргойт, ал эми акиташ кабыгы механикалык таасирлерден сактайт. Мындан башка түйүлдүк өрчүп жатканда акиташ кабыктагы кальцийдин туздары скелетти түзүүгө сарпталат. Канаттуулардын дагы бир өзгөчөлүгү - тукуму үчүн кам көрүү. Алар жумурткаларын басып чыгарышат. Ар түрдүү канаттууларда басып жатуу ар түрдүү убакытка созулат. Балапандары жетилгенден кийин жумуртканын катуу кабыгын тумшугу менен чегип сыртка чыгат. Балапандардын жетилүү деңгээлине жараша канаттууларды эки топко ажыратышат. Биринчи топко кекиликтер, чилдер, өрдөктөр, ак куулар, тооктор кирет. Алардын балапандары мамык куш жүнү менен капталган, көздөрү ачык жана жумурткадан чыккандан бир нече сааттан кийин уясын таштап, энесин эрчийт. Бул канаттууларды жөжөлүүлөр дешет. Жырткыч канаттуулар, каргалар, таранчылар - экинчи топтун өкүлдөрү. Алардын балапандары жумурткадан чыкканда алсыз, көзү жабык; денеси жылаңач же анча-мынча сейрек түк менен капталган. Буларды уячыл канаттуулар дешет. Алар балапандарын көпкө чейин тамактандырып өстүрүшөт.

Канаттууларды отурукташкан, көчкүн жана келгин деп ажыратышат. Отурукташкандар жыл бою бир эле аймакта жашашат (таранчылар). Көчкүн канаттуулар анчалык чоң





46 - сүрөт. Канаттуулардын жумурткасынын түзүлүшү.  
 1-акиташ кабыгы, 2-кабыктын астындагы чел, 3-аба камерасы, 4-сарылык зат, 5-сарылык заттын чел кабыгы, 6-түйүлдүк дискасы, 7-белоктук зат, 8-жипчеси.

эмес топторго биригишип, коңшулаш аймактарга жыл мезгилине жараша орун которушат (чар каргалар). Келгин куштар күзүндө ысык жактарга учуп кетишет, ал жерде кыш мезгилди өткөрүп кайтышат. (күкүк, үпүп, чабалекей, турналар, ак куулар).

Канаттуулар мезозой доорунун триас мезгилинин акырында, юра мезгилинин башталышына толук калыптанып калган сойлоп жүрүүчүлөрдөн келип чыгышкан. Ошондуктан алардын түзүлүшүндө сойлоп жүрүүчүлөргө мүнөздүү белгилер арбын жана сойлоп жүрүүчүлөрдүн прогрессивдүү бутагы катары кароого түрткү берет. Сойлоп жүрүүчүлөрдүн кабырчыгы жана канаттуулардын куш жүнү мүйүздөн пайда болот. Канаттуулардын сойлоп жүрүүчүлөрдөн келип чыккандыгынын дагы бир далили катары мындан 170 млн. жыл илгери жашаган археонтеркс деген жаныбардын калдыгы саналат. Ал өзүнүн түзүлүшүндө сойлоп жүрүүчүнүн да, канаттуунун да белгилерин алып жүргөн.

Канаттуулардын жаратылыштагы жана адам баласынын тиричилигиндеги ролу чоң. Алар курт-кумурскалардын, зыяндуу кемирүүчүлөрдүн санын жөнгө салынып турушуна түздөнтүз таасирлерин тийгизишет. Көптөгөн айыл чарба өсүмдүктөрүнүн зыянкечтерин жок кылууда зор мааниге ээ. Көптө-

гөн канаттуулар промыселдик болуп саналышат. Канаттууларды остүрүүчүлүк - эң ыңгайлуу мал чарбачылыгынын тармагы катары жогорку сапаттагы этти, жумуртканы берет. Бул тармакты өндүрүштүк негизде уюштуруп, жасалма жол менен канаттууларды көбөйтүү чоң келечекке ээ. Көпчүлүк канаттууларды парктарды, коомдук жайларды кооздоо максатында да остүрүшөт, (тоос кушу, декоративдик тооктор, то-ту куштар).

Кыргызстандын аймагында 350 дөн ашыгыраак канаттуулардын түрлөрү кездешет. Туруктуу жашаган канаттуулардан бүркүттү, кекиликтерди, чилди, сагызганды, таранчыларды, ж.б. атоого болот. Ошондой эле Кыргызстандын аймагында көптөгөн келгин канаттуулар уялашат. Аларга чабалекейлерди, карлыгачтарды, күкүктү, сасык үпүптү, турналарды, өрдөктөрдү, ак кууларды, ж. б. кошууга болот.

Кыргызстандын фаунасындагы 20 түр канаттуу Кыргызстандын кызыл китебине сейрек кездешүүчү жана саны кескин кыскарып бара жаткан түрлөр катары киргизилген. Алар төмөндөгүлөр: ак кунас, кара кунас, куркулдак ак куу, тоо казы (маңка каз), кара шакылдак (көрчү куш), кара куш, жыланчы, көк жору, бүркүт, кумай, суу бүркүт, ителги, чөл ылачыны, кара кур, каркыра, дрофа, орок тумшук чулдук, ак төш көгүчкөн, кыл куйрук (кара боор), узун куйрук чымынчы.

### Сүт эмүүчүлөр, же айбандар классы.

Сүт эмүүчүлөр - денеси жүн менен капталган жылуу кандуу омурткалуулар. Алардын көпчүлүгү тирүү туушат жана балдарын сүт менен тамактандырышат, мүнөздүү белгери: жүрөгү төрт камералуу, артериалдык жана веналык кандар толук ажыраган, денесинин туруктуу температурасын камсыз кылуучу терморегуляция жөндөмдүүлүгү жогорку деңгээлде өнүккөн, мээнин чоң жарым шарларынын боз кыртышы өтө күчтүү өнүккөн.

Азыркы убакта сүт эмүүчүлөр классы 4,5 миңден ашыгыраак түрлөрдү бириктирет жана үч кичи (под) класска ажырайт: 1) алгачкы айбандар, же клоакалуулар. Булар жумуртка туучу эң примитивдүү сүт эмүүчүлөр. Алар Австралияда жана анын тегерегиндеги аралдарда таралган. Булардын жаактарында мүйүздүү тумшук жабуусу бар. Сойлоп жүрүүчүлөрдү-



күндөй жана канаттуулардыкындай клоакалуу. Көп сандаган сүт бездеринен келүүчү түтүкчөлөр теринин өзгөчө бөлүктөрү - бездүү талааларга келип ачылат. Чоңдорунда тиши болбойт, бирок жаш өрдөк тумшуктарга мезозой доорунда жашаган айбандардын тиштерине окшогон тиштери бар. Булардын денесинде жүн жабуусу бар, бирок дененин температурасы салыштырмалуу төмөн жана туруктуу эмес (22-36°C); 2) Баштыкчалуулар (кенгуру, баштыкчалуу карышкыр, баштыкчалуу тыйын чычкан ж.б.) негизги белгиси - плацентасы (түйүлдүк тону) начар өрчүгөн сүт эмүүчүлөрдү бириктирет. Ошого байланыштуу алар балдарын өтө эле жетилбеген абалында туушат. Алардын балдары энесинин курсагындагы баштыкта өрчүп жетилишет. Баштыктын ичинде эмчектери бар. 3) Плаценталуулар, же жогорку түзүлүштөгү айбандар. Эң көп сандагы жогорку түзүлүштөгү, азыркы учурда дүркүрөп өнүгүп жаткан сүт эмүүчүлөр. Анын өкүлдөрү жер бетинде, сууларда жана аба мейкиндигинде, б. а. бардык экологиялык нишаларда жашоого ыңгайланышкан.

Сүт эмүүчүлөр түзүлүшү жана өлчөмдөрү боюнча өтө эле ар түрдүү. Алардын эң кичинекейлери (кичинекей жер чукугуч, ак тиш сүт эмди) 2 г чамасында, ал эми эң чоңдору (көк кит) 120 тоннадан ашыгыраак салмакка ээ.

Сүт эмүүчүлөрдүн териси башка омурткалуулардыкына салыштырганда бир топ татаалыраак түзүлүштө. Алардын жүн жабуусу, ал эми сууда жашагандарында (киттер, тюлендер) тери алдындагы май катмары денени ашыкча жылуулукту жоготуудан сактайт. Дененин жылуулугун жөнгө салып турууга теридеги кан тамырлар да катышат. Алардын диаметрлери бир топко кеңейүүгө же тараюуга жөндөмдүү. Бул процесске тер бездери да катышат, анткени андан бөлүнгөн заттардын буулануусу териде жылуулуктун бөлүнүүсүн күчөтөт. Тер бездери ар түрдүү сүт эмүүчүлөрдө ар кыл деңгээлде өнүккөн. Ал кит сымалдарда жок, иттерде жана мышыктарда начар өнүккөн.

Тер бездеринен башка сүт эмүүчүлөрдүн терисинде май жана жыт чыгаруучу бездери бар. Май бездери жүндөрдү жана эпидермисти майлоо үчүн кызмат кылат. Бул суу жаныбарларынын жүндөрүн нымдалуудан сактайт. Жыт чыгаруучу бездердин (снийдик, ж. б. бөлүнүүчү заттар менен бирге) сүт



Түркүм дөр	Түркүмдөрдүн мүнөздүү белгилери	Уялоочу жерлери	Балапан дарынын өнүгүү тиби	Өкүл дөрү
Тооктор	Буттары орточо узундукта күчтүү; канаттары кыска, кең; күч менен учушат; тумшугу кыска, күчтүү, үстүнкү тумшугу бир аз ийилген.	Токойлор, талаалар, чөлдөр.	жөжө	кара кур, кек илик, чил, жапайы тоок
Каз сыяктуулар	Буттарынын манжалары сүзгүч жаргакчалуу, денесинин арт жагына сүрүлгөн. Тумшугу жалпак анын эки жагында туурасынан ичке мүйүздүү тишчелери бар. Ал чыпкалагыч аппараттын кызматын аткарат. Куш жүндөрү тыгыз.	Көлмөлөрдүн жээктери.	жөжө	Каз, өрдөк, ак куу.
Тоңкулдактар	Көпчүлүгүнүн буттары төрт манжалуу, кыска күчтүү, дарактарда жармашып жүрүүгө ыңгайланган. Канаттары тумдук, күч менен учушат.	Токойлор	балапан	Тоңкулдак
Күндүзгү жырткыч канаттуулар	Буттары орточо узундукта жана көпчүлүгүндө курч тырнактуу. Тумшугу илмек сыяктуу ийилген.	Ар түрдүү ландшафттарда.	балапан	Күйкө, ылачын, кажыр, бүркүт.
Үкүлөр	Буттары кыска же орточо узундукта, сырткы манжалары алдыга же артка караган. Үстүнкү тумшугу ийилген курч кырлуу. Каректери чоң, куш жүнү көпшөк жана жумшак.	Токойлор чөлдөр, тундра, тоолор.	балапан	Үкү, чоң үкү, мыкый үкү
Чымчыктар	Буттарындагы биринчи манжасы артын караган. Тумшугунун жана канаттарынын түзүлүшү ар түрдүү.	Ар түрдүү ландшафттарда	балапан	Таранчы, көк теке, чабалекейлер, талаа торгою.



эмүүчүлөрдүн тиричилигинде мааниси чоң. Андан бөлүгөн жыттар түр ичиндеги мамиледе кызмат кылат. Алардын жардамы менен өздөрү жашаган аймакты белгилейт, өз балдарын ажырата билишет, ошондой эле жупташуу мездилинде чоң ролду ойношот. Тер бездеринин түр өзгөртүүсүнөн сүт бездери пайда болгон. Ал ургаачыларында болот жана баласын эмизип жүргөн мезгилинде гана иштейт.

Терини жаап турган жүндүн эки тиби бар: тыбыт жана жүн. Жүндөр (канаттуулардын куш жүндөрү, сойлоп жүрүүчүлөрдүн кабырчыктары сыяктуу) мүйүздүк заттардан турат. Тырнактар, туяктар да мүйүздүк заттардан пайда болушат.

Ар түрдүү чөйрөдө жашагандыгына байланыштуу сүт эмүүчүлөрдүн буттарынын түзүлүшүнүн өзгөргөндүгү байкалат. Мисалы, дельфиндерде жана киттерде алдынкы буттары калактарга, ал эми жарганаттарда канаттарга өзгөрүп кетишкен.

Сүт эмүүчүлөрдүн оозу эриндер менен курчалган. Ооздогу тиштери тамакты кармоо үчүн эле эмес, аны майдалоо үчүн да кызмат кылат жана алар кашка тиштерге, кылкыйма тишке жана азууларга дифференциацияланышкан. Көпчүлүк сойлоп жүрүүчүлөрдөн айырмаланып, сүт эмүүчүлөрдүн тиштери тамырынын болушу менен айрымаланат, тиштери тамырлары менен жаактарынын чуңкурларына бекийт.

Ар бир тиш өзгөчө заттан-дентинден түзүлүп, сыртынан катуу эмаль менен капталат. Ооздун үстүндө эки таноосу менен мурун жайгашкан. Көздөрүнүн кабактары жакшы өрчүгөн. Ирмелүүчү жаргагы (үчүнчү кабагы) сүт эмүүчүлөрдө өрчүп жетилбеген. Кулак калканч сүт эмүүчүлөр үчүн мүнөздүү орган.

Жалпысынан сүт эмүүчүлөрдүн скелети сойлооп жүрүүчүлөрдүкүндөй эле бөлүктөрдөн турат. Омуртка тутумунун алдынкы учу баш сөөгүнөн башталат жана беш бөлүктөн турат: моюн, арка, куймулчак жана куйрук бөлүктөрү. Сүт эмүүчүлөрдө моюн омурткалары, эреже катары, жетөө. Арка омурткасы көпчүлүгүндө 12ден 15ке чейин жетет жана андан кабыр-га сөөктөрү чыгат. Алар төш сөөгү менен биригип, көкүрөк клеткасын пайда кылат (арткы бөлүктө жайгашкан арка омурткаларына бекилген кабыргалар төш сөөгүнө жетишпейт, б. а. эркин). Бел бөлүмүнүн чоң омурткалары бири-бири менен



кыймылдуу биригишкен. Бел омурткалардын саны 2 ден 9 га чейин болот. Куймулчак бөлүгүнүн омурткалары (3-4 омуртка) жамбаш курчоосу менен биригип өскөн, ал эми куйрук бөлүгүнүн омурткаларынын саны куйруктун узундугуна жараша (3-49) болот. Сүт эмүүчүлөрдүн алдынкы бут курчоосу эки далыдан, ага биригип өскөн мүрү сөөктөрдөн жана эки акыректен турат. Акырек сөгү айрым жаныбарларда (М.: итте) болбойт. Арткы бутунун курчоосу үч жуп сөөктөрдүн биригип өсүүсүнөн пайда болот. Сүт эмүүчүлөрдүн буттарынын түзүлүшү сойлоп жүрүүчүлөрдүкүнө окшош, брок алардын жашаган шартына жараша айрым бөлүктөрү өзгөргөн болушу мүмкүн.

Сүт эмүүчүлөрдө тамак сиңирүү системасы даана бөлүктөргө ажыраган. Дээрлик бардык сүт эмүүчүлөр тамакты тиши менен тиштейт жана майдалайт. Мында тамак шилекей бездеринен бөлүнгөн суюктук менен машталат. Төрт жуп шилекей бездери бар, алардан бөлүнгөн фермент - птиалин - углеводдорду эрте баштайт. Шилекей бездеринин өнүгүшү тамактануу мүнөзүнө жараша болот. Кит сымалдарда алар редуцияланышкан, ал эми кепшөөчүлөрдө өтө өнүккөн. Мисалы, уй бир суткада 56 литирге чейин шилекей бөлүп чыгарат. Айрым курт-кумурска жечүүлөрдүн шилекейлери уулуу. Бул примитивдүү сүт эмүүчүлөр менен сойлоп жүрүүчүлөрдүн филогенетикалык байланышын чагылдырат. Тамак ооз көндөйүнөн кызыл өңгөч аркылуу карынга барат. Карын тамак сиңирүү жолунун башка бөлүктөрүнөн өзгөчөлөнгөн жана көп сандаган бездер менен камсыз болгон. Анын ички түзүлүшү ар кыл түрлөрдө тамактын мүнөзүнө байланыштуу. Эгерде тамак одоно чөп-тоюттары болсо, анда карын көп камералуу болот (кепшөөчүлөр, кит сымалдар). Көпчүлүк сүт эмүүчүлөрдө карын бир гана камералуу. Карындан ары тамак ичеги аркылуу жылат жана анын керегелери аркылуу азыктык заттар канга сиңет. Ичеги жоон, ичке жана түз деп бөлүнөт. Өсүмдүк менен тоюттануучулардын ичегиси жырткычтардыкына салыштырганда узун. Өсүмдүктөр менен тоюттануучу сүт эмүүчүлөрдө жоон жана ичке ичегилердин чегинен узун сокур ичеги (бөөн) чыгат. Тамак сиңирүүчү (боор, карын алды беши же уйку беши) жакшы өнүккөн жана алардын зилде-



ри ичке ичегинин алдынкы учуна ачылат, ал эм алар ичегиде тамактын сиңишине катышат.

Бардык сүт эмүүчүлөөрдө көкүрөк көңдөйү курсагынан булчундуу тосмо - боор эт (диафрагма) менен бөлүнгөн. Дем алуу өпкө менен жүрөт. Тери аркылуу дем алуу анчалык мааниге ээ эмес. Демди ичке тартуу жана чыгаруу көкүрөк клетканын кеңейишине жана тарайышына катышуучу боор эт жана кабырга аралыгындагы булчуңдардын эсебинен ишке ашат.

Сойлоп жүрүүчүлөрдөн жана канаттуулардан айрымаланып (алардыкы өпкө көңдөйү көп сандаган тосмолор менен камераларга бөлүнгөн), сүт эмүүчүлөрдүн өпкөсүндө кекир-

тектердин эң акыркы бутактануусунун учтарында жука керегелү, ыйлаакчалар - альвеолдордун (исиркектер) боосу жайгашкан. Альвеолдордун керегелери капиллярлар менен тордолгон. Альвеолдордун саны жаныбарлардын кыймылдуулугуна жараша болот. Аз кыймылдоочу жалкоолордо алар 6 млн.го жакын, жырткычтарда 300 млн.дон 500 млн.го чейин жетет.

Сүт эмүүчүлөрдүн жүрөгү төрт камерадан: эки дүлөйчөдөн жана эки карынчадан турат. Кан айлануу эки: чоң жана кичине тегереги боюнча айланат.

Бөлүп чыгаруу системасы бир жуп бөйрөктөн, алардан чыккан сийдик жолдорунан, табарсыктан жана сийдикти сыртка чыгаруучу каналчалардан турат. Сүт эмүүчүлөрдө белоктук алмашуунун акыркы продуктасы болуп сийдик кислотасы эмес (сойлоп жүрүүчүлөр менен канаттуулардагыдай), мочевина саналат. Тер менен бирге да ашыкча туздар жана мочевина бөлүнөт.

Сүт эмүүчүлөрдүн нерв системасы айрыкча жакшы өнүккөн. Өзгөчө баш мээнин алдынкы жарым шарлары жана алардын кыртышы жогорку деңгээлде калыптанган. Булардын дагы бир өзгөчөлүгү - мээнин кыртышынын тийишүү беттеринин андагы пайда болгон бырыштардын эсебинен чоңойгондугунда. Алдынкы мээ айбанаттардын кыймыл-аракетин жөнгө салууда эң чоң роль ойнойт. Кара куш мээ да жакшы өрчүгөн. Ал кыймылды жөнгө салып, тең салмактуулукту сактоого жана булчуңдардын абалына таасирин тийгизет.

Сүт эмүүчүлөр башка жаныбарларга караганда сезүү ор-



гандарынын өнүккөндүгү менен айырмаланышат. Аларда айрыкча жыт билүүсү жакшы өнүккөн. Угуу органы татаал түзүлүштө. Ал үч бөлүктөн турат: ички, ортонку жана сырткы кулактар. Алар үн толкундарын кармашат жана аларды кулак тарсылдагына багытташат. Канаттууларга салыштырмалуу көрүү сезими начарыраак өнүккөн. Туую органдары териде жайгашат. Бул кызматты ээриндин тегерегинде, ээкте, каштарда жана көздүн кычыктарында жайгашкан узун жана катуу кылдар (муруттар) да аткарышат.

Тирүү тууп көбөйгөндүгүнө байланыштуу сүт эмүүчүлөрдүн көбөйүү органдары бир топ өзгөчөлүктөргө ээ. Уруктануу энелик организмдин ичинде ишке ашат. Жетилген жумуртка клеткалар жумуртка түтүгүнө түшөт, ошоол түтүктө алар уруктанат. Эки жумуртка түтүгү ургаачысынын жыныс системасынын өзгөчө органы - жатынга ачылат. Жатын сүт эмүүчүлөргө гана мүнөздүү. Ал булчуңдуу баштык түрүндө болот жана абдан чоюлууга жөндөмдүү. Бөлүнө баштаган жумуртка клеткасы жатындын керегесине жабышат жана түйүлдүктүн андан ары өрчүшү ушул жерде өтөт. Жатында түйүлдүктүн кабыгы анын керегелери менен тыгыз тийишип турат. Бул жерде түйүлдүк тону - плацента пайда болот. Түйүлдүк плацента менен киндик аркылуу туташат. Киндиктин ичи аркылуу түйүлдүктүн кан тамырлары өтөт. Плацентада кан тамырлар аркылуу энесинин канынан түйүлдүктүн канына азык заттары жана кычкылтек келет жана көмүр кычкыл га-зы жана түйүлдүктүн тиричилиги үчүн зыяндуу заттар алып кетилет.

Сүт эмүүчүлөрдө өзүнүн тукуму үчүн кам көрүү инстинкти жакшы өрчүгөн. Ургаачылары балдарын сүт менен тамактандырат, денеси менен жылытат, душмандарынан коргойт, тамак издөөгө үйрөтөт.

Азыркы убактагы сүт эмүүчүлөрдүн сойлоп жүрүүчүлөр менен айрыкча түйүлдүгүнүн өнүгүүсүнүн алгачкы этаптардагы окшоштугу бул омурткалуу жаныбарлардын топторунун бири-бирине жакын тургандыгын көрсөтөт жана сүт эмүүчүлөр байыркы жарткыч тиштүү кескелдириктерден келип чыккан деген божомолго түрткү берет. Австралияда жана анын тегерегиндеги аралдарда өзүнүн түзүлүшү жана көбөйүү өзгөчөлүктөрү боюнча сүт эмүүчүлөр менен сойлоп жүрүүчүлөр-



дүн аралыгын ээлеген сүт эмүүчүлөр (жумуртка туучулар же алгачкы айбандар - өрдөк тумшук жана ехидна) азыркы убакта жашашат. Алар көбөйүү мезгилинде жумуртка туушат. Ал жумуртканын ичиндегилерди кургап кетүүдөн сактоочу бекем кабык менен капталган. Өрдөк тумшуктун ургаачысы 1-2 жумуртка тууйт жана аларды басып чыгарат. Ехидна бир гана жумуртка тууп, аны курсак бөлүгүндөгү тери бырышынан пайда болгон баштыкчада сактайт. Жумурткадан чыккан балдарын сүт менен тамактандырышат.

Баштыкчалуулар түркүмүнө кенгуру, баштыкчалуу карышкыр, баштыкчалуу аюу же коала, баштыкчалуу курт-кумурска жечүүлөр кирет. Алгачкы айбандардын айрымаланышып, түйүлдүктүн өрчүшү баштыкчаларда энесинин организмде, жатында, жүрөт. Бирок түйүлдүк тону - плацента жок, ошондуктан баласы энесинин организмде узакка кармалбастан толук жетиле электе эле туулат. Алардын андан ары өрчүшү энесинин баштыкчасында жүрөт.

Сүт эмүүчүлөр классынын подкласстарынын жана негизги түркүмдөрүнүн айрым өзгөчөлүктөрү 6 жана 7-жадывалында берилди.

Сүт эмүүчүлөр жаратылышта жана адамдын тиричилигинде ар түрдүү мааниге ээ. Кемирүүчүлөр айыл чарба өсүмдүктөрүнө өтө чоң зыян алып келет. Алардын кээ бирөөлөрү өсүмдүктөрдүн уруктарынын таралышына жардам берет. Көпчүлүк жырткыч айбандар башка жаныбарлардын популяциялардагы санын жөнгө салып турат, алардын айрымдары оорулуу жаныбарларды кармап жеп жана тарптары менен тамактанып, санитардык ролду да аткарышат.

Көпчүлүк сүт эмүүчүлөр май, сүт, эт, тери, баалуу терилерди өндүрүү үчүн, ошондой эле унаалык, спорттук максатарда өстүрүлөт.

Кыргызстандын аймагында 78ден ашыгыраак сүт эмүүчү жаныбарлардын түрлөрү таралган. Алардын ичинде жырткычтар (карышкыр, түлкү, илбирс, аюу), кемирүүчүлөр (момолой чычкан, боз келемиш, үй чычкандары, ж.б.), ача туяктуулар (эчки-теке, чочко ж.б.) арбын.

Сүт эмүүчүлөрдүн ичинен сейрек кездешүүчү жана жок болуп кетүү коркунучунун алдында турган түрлөр катары кээ

бир түрлөр Кыргызстандын Кызыл китебине киргизилген. Алардын айрымдары төмөндөгүлөр: Така тумшук кидик жарганат (Алай кырка тоосунун этектери), жазы кулак кош ээрин жарганат (Ош шаарынын айланасында гана кездешет), мензбир сууру (Чаткалда), чөө (кызыл карышкыр, так маалымат жок), чаар күсөн (Түркстан кырка тоолорунун этектери - Баткен, Лейлек райондору), кундуз (Ысык-Көлдүн чыгышы, Чаткал, Тар дарыяларынын бойлору, акыркы жылдары аны көргөн адам боло элек), аюу (Кыргызстандын бардык тоолуу аймактарында), илбирс (Кыргызстандын бардык тоолорунда), сүлөөсүн (Бардык тоолордо), мадыл (Кемин өрөөнү, Тескей-Ала-Тонун түндүк тарабы), марал (Бугу-эркеги, марал - ургаачысы; Тескей-Ала-Тоо), кулжа-аркар (бардык тоолордо), жейрен (Лейлек, Балыкчынын тегереги).



## Сүт эмүүчүлөр классынын подкласстарынын айрым өзгөчөлүктөрү.

Белгилер	Алгачкы айбандар	Баштыкчалуулар	Плаценталуулар (Түйүлдүк тондуулар)
Өкүлдөрү	Өрдөк тумшук, ехидна.	Кенгуру, коала, баштыкчалуу карышкыр, баштыкчалуу келемиш, баштыкчалуу тыйын чычкан.	Кирпи, чычкан, жарганат, карышкыр, кой, кит, маймыл.
Географиялык таралышы	Австралия, Тасмания, Жаңы Зеландия,	Австралия, Түштүк Америка, Түндүк Америка.	Бүткүл жер шаары боюнча
Экологиясы	Сууда - өрдөк тумшук, кургакта - ехидна.	Кургакта	Сууда, кургакта, абада.
Көбөйүүсү: жатышдын жана плацентанын болушу	Жок	Башталма түрүндө.	Жатыны жана плацентасы бар.
Сүт бездеринин болушу	Бар.	Бар.	Бар.
Эмчектеринин болушу	Жок.	Бар.	Бар
Клоаканын болушу	Бар.	Жок.	Жок.
Баштыктын болушу.	Ехиднада бар.	Бар.	Жок.
Балдарынын туулушу	Жумуртканы жарып чыгат	Толук жетиле электе туулат.	Жетилген убакта туулат
Балдарынын өнүгүшү	Ехиднада баштыкчасында, өрдөк тумшукта ийининде	Баштыкчада	Туяктууларда эң жакшы өнүккөн, жырткычтарда - көзү ачык эмес, приматтарда - өз алдынча эмес.

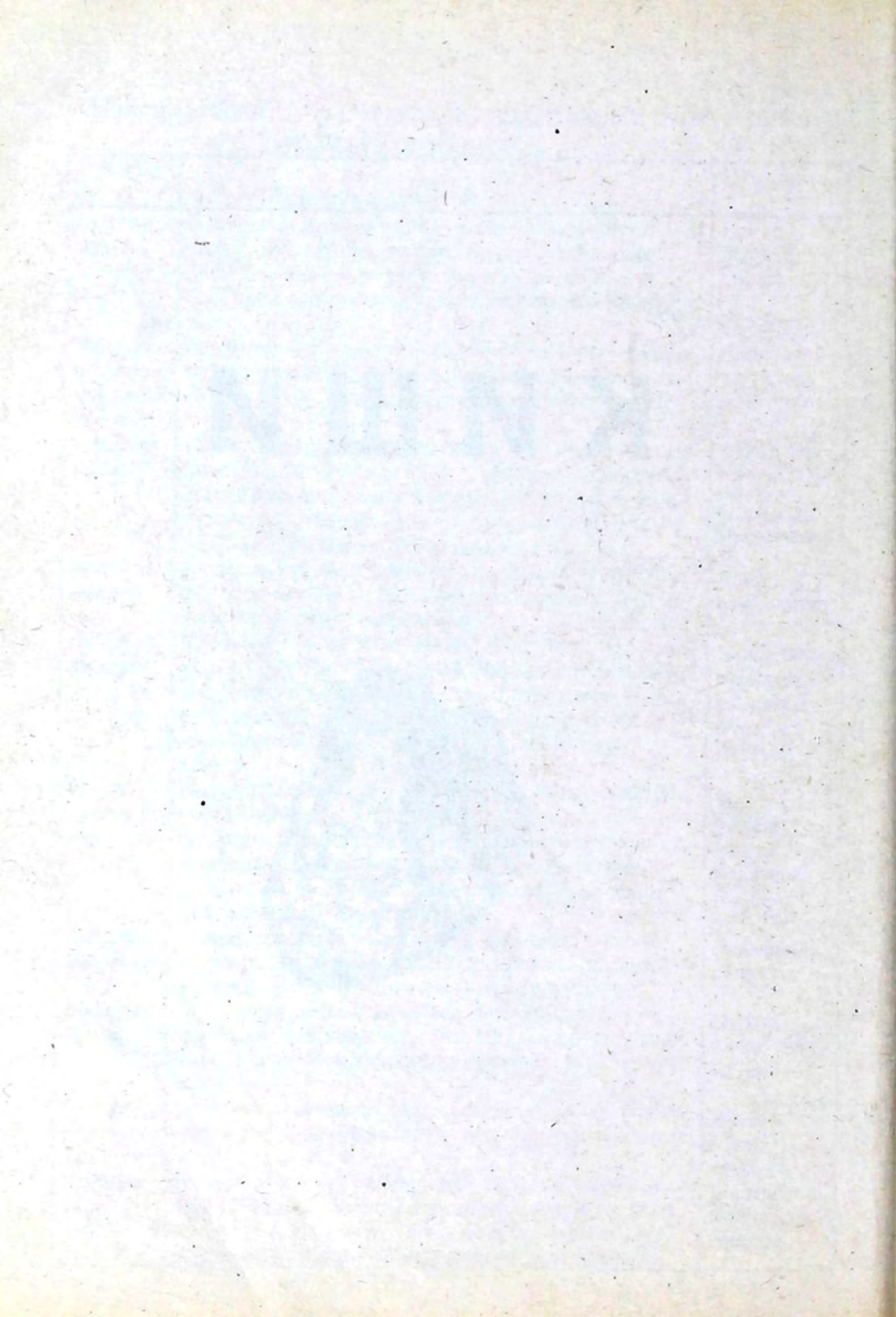
## Айрым Плаценталуу сүт эмүүчүлөрдүн айрым түркүмдөрүнүн мүнөздүү белгилери.

Түркүмдөр.	Мүнөздүү белгилери.	Өкүлдөрү
Курт-кумурска жечүүлөр.	Денесинин өлчөмү орточо жана майда. Тиштери бир типтүү, курч урчуктуу. Көпчүлүгүндө башынын алдыңкы бөлүгү тумшук түрүндө узарган. Баш мээсинин кыртышында бырыштар жана кобулдар жок.	Сокур чычкан, кирпичи
Жарганаттар (Кол канаттар)	Алдыңкы буттары канатка айланган. Сөөктөрү ичке жана жеңил; төш сөөгүнүн кыры бар. Көпчүлүк түрлөрү курт-кумурскалар менен тамактанышат.	Сары жарганат, делден кулак жарганат
Кемирүүчүлөр	Көпчүлүгүнүн денесинин өлчөмдөрү орточо же кичине. Кашка тиштери күчтүү өнүккөн, тамырсыз; кылкыйма тиштери жок, азуулары жалпак кепшөөчү түрүндө, негизинен өсүмдүктөр менен тамактанат. Тез көбөйүшөт, тукумдуулугу чоң.	Тыйын чыгандар, суусар, суур, чыгандар, келемиштер
Коең сымалдар	Анчалык чоң эмес жаныбарлар. Кашка тиштери эки жуп, экинчи жубу начар өнүккөн жана биринчисинин артында жайгашкан.	Коең, бакма коең
Жырткычтар	Кылкыйма тиши жана жырткыч азуулары (алдыңкы азуулар) жакшы өнүккөн. Алдыңкы мээси жакшы өнүккөн жана кыртышында бырыштары жана кобулдары бар. Негизинен жаныбарлар менен тамактанышат. Айрымдары бардык тамактарды жешет.	Карышкыр, түлкү, арыстан, жолборс, аюу, мышык.
Калак буттуулар	Өмүрүнүн көпчүлүк бөлүгүн сууда өткөрүшөт. Кургакта көбөйүшөт жана түлөшөт. Буттары кыскарган, калак түрүндө болот. Тиштери негизинен жырткычтардыкына окшош, бирок начарыраак дифференцияланган. Балыктар, моллюскалар, рак сымалдар, ж.б. менен тамактанышат.	Морж, тюлень, деңиз мышыктары, сиауч
Кит сымалдар	Сууларда жашашат, денелери чоң же гиганттык өлчөмдө. Алдыңкы буттары сүзгүч-канатчаларга айлаган, арткы буттары жок. Териси жылпаңач.	Дельфиндер, киттер
Ача туяктуулар	Өлчөмдөрү орточо жана чоң. Буттары узун, төрт манжалуу, алардын экинчиси менен үчүнчүсү жакшы өрчүгөн. Манжаларында туяктары бар. Акырек сөөгү жок.	Багыш, чочко бугу, уй, кой.
Сыңар туяктуулар	Денеси чоң өлчөмдө. Манжалары так санда, үчүнчүсү күчтүү өнүккөн. анда туягы бар. Акырек сөөгү жок	Жылкы, эшек, зебра.
Приматтар	Денеси ар түрдүү өлчөмдөрдө. Баш сөөгүнүн мээ бөлүгү чоң, кабак сөөктөрү алдыга сүрүлгөн. Манжаларында тырнактары бар. Баш бармагы калган манжаларга карама-каршы жайгашышы мүмкүн.	Мартышка, шимпанзе, горилла.



# КИШИ







---

**Кишинин анатомиясы,** физиологиясы жана гигиенасы азыркы учурда медицинанын негизин түзөт. Бул илимдердин өнүгүшү медицинага адам организмнин эң маанилүү органдарынын илдеттерин дарылоонун эффективдүү методдорун иштеп чыгууда жана жугуштуу оорулар менен эффективдүү күрөшүүдө жардам берет. Адам организмнин түзүлүшүн жана кызматын билүү ар бир адамга өздүк жана коомдук гигиенаны илимий негизделген эрежелерин аң-сезимдүүлүк менен сактоого, ар түрдүү оорулардан сактанууга жана ден соолугу чың, физикалык жактан өнүккөн болууга мүмкүндүк берет.

Анатомия - организмдин жана анын органдарынын түзүлүшү менен формасы жөнүндөгү илим.

Физиология - бүт организмдин, анын айрым органдарынын жана алардын системаларын тиричилик функциялары жөнүндөгү илим.

Гигиена— саламаттыкты сактоо жана чыңдоо жөнүндөгү илим.

## КИШИНИН ОРГАНИЗМИ МЕНЕН ЖАЛПЫ ТААНЫШУУ.

Организм - органикалык (белоктор, майлар, углеводдор жана нуклеин кислоталары) жана органикалык эмес (суу, минералдык туздар) заттардан турган өз алдынча тирүү жандык. Анын мүнөздүү белгилери — айлана-чөйрө менен зат жана энергия алмашуу, өсүү жана көбөйүү. Ал сырткы чөйрөнүн өзгөрүүлөрүнө жооп берүүчү жана өзүн-өзү жөнгө салып туруучу система болуп саналат.



Организмдин бир бүтүндүгүн, анын бардык бөлүктөрүнүн (клеткалардын, ткандардын, органдардын, суюктуктардын ж.б.) структуралык биримдигин, анын тамырларында, көңдөйлөрүндө жана мейкиндиктеринде айланып жүрүүчү суюктуктардын жардамында организмдин бардык бөлүктөрүнүн өз ара байланышы (гуморалдык байланыш), организмдин бардык процесстерин жөнгө салып туруучу нерв системасы (нервдик байланыш) камсыз кылат.

Кишинин организмнин бир бүтүндүгү деген түшүнүк психикалык жана соматикалык ("сома"- дене) касиеттердин бирдиктүүлүгүн өз ичине камтыйт, анткени дене айрым психика эмес. Ал дене органы - баш мээнин функциясы болуп саналат.

Организмдин функцияларынын гуморалдык (грекче "гумор"- суюктук) жөнгө салынуусу - бул организмдин клеткаларынын химиялык өз ара таасир этишинин эң байыркы формасы. Ал бүткүл дене боюнча кан менен ташылып жүрүүчү жана башка клеткаларга, ткандарга, органдарга таасирин тийгизүүчү зат алмашуунун продукталары менен ишке ашат. Кандын агымы менен химиялык заттар салыштырмалуу секин таралат жана алар адатта тез ажырап кетишет, же организмден сыртка чыгарылат.

Организмдердин функцияларынын нервдик жөнгө салынышы - бул тарыхый жактан бир топ жашыраак, тирүү организмдердин эволюциясынын жүрүшүндө кийинчерээк пайда болгон жол. Мында клеткалардын өз ара аракет этиши нерв системасы аркылуу (рефлектордук жол менен) жүрөт жана ал гуморалдык - химиялыкка караганда жүздөгөн эсе тезирээк ишке ашат.

Организмдин нервдик жана гуморалдык жөнгө салынышы өз ара байланышкан. Нерв системасынын функционалдык абалына кан менен бирге айланып жүргөн активдүү химиялык заттар, мисалы, гомондор (грекче "гормоа" - дүүлүктүрүү), таасирин тийгизишет, Бирок ички секреция бездери тарабынан гормондордун пайда болушу жана алардын канга бөлүнүп чыгышы нерв системасынын көзөмөлдөп туруучу таасиринен менен ишке ашат. Бул нервдик-гуморалдык жөнгө салып туруунун бирдиктүү экендигин айгинелейт.

Организмдин эң маанилүү касиети - физиологиялык функ-



цияларын өзүн-өзү жөнгө салуусу. Мында организмдин ички чөйрөсүнүн салыштырмалуу туруктуулугу автоматтык кармалап турат, б. а. гомеостаз анын жашап турушунун зарыл шарты болуп саланат (грекче "гомоис" - ошол эле өзү жана "статис" - абалы). Өзүн-өзү жөнгө салып туруу мүмкүн, анткени жөнгө салынып туруучу процесс менен жөнгө салып туруучу системанын ортосунда кайра байланыштар бар жана акыркы натыйжа жөнүндөгү маалымат борбордук нерв системасына келет.

Пайда болушу, түзүлүшү жана аткаруучу функциялары боюнча окшош клеткалардын жана клетка аралык заттардын жалпы жыйындысы ткань деп аталат. Кишинин организмде ткандарды 4 негизги топко: эпителий, тутумдаштыргыч, булчуң жана нерв ткандарга бөлүшөт.

Эпителий тканы (грекче "эпи" - үстү) дене жабуусун, бездерди түзөт жана ички органдардын көндөйлөрүн каптайт.

Тутумдаштыргыч тканы, мисалы кемирчек менен сөөк ткандары органдардын таянычын камсыз кылат. Тутумдаштыргыч ткандын башка түрлөрү органдардын ортолорунда жайгашышып, аларды байланыштырат. Кан менен лимфа организмдин ички суюк чөйрөсүн пайда кылышат.

Булчуң тканы - скелет булчуңдарынын жана көптөгөн ички органдардын негизги тканы. Кыймыл аракет функциясы булчуң тканына байланыштуу.

Нерв тканы мээ менен жүлүндүн массасын түзөт. Нерв клеткаларынан чыгуучу нерв талчалары мээ менен жүлүндөн бардык органдарга жана ткандарга таралып, организмдин ар кандай бөлүктөрүнүн ортосунда байланышты пайда кылат.

Ткандардан органдар калыптанат. Орган - белгилүү формага, түзүлүшкө ээ болуп, белгилүү бир жерде жайгашкан жана бир же бир нече функцияларды аткаруучу дененин бир бөлүгү. Кол, жүрөк, бойрок, боор - баары органдар.

Жалпы функцияларды биргелешип аткаруучу органдар - органдар системасын түзүшөт (9 - жадывал). Органдар жана органдар системасы организм убактылуу натыйжага жетиш үчүн биргелешип иштешет, мындай убактылуу бирикмени функционалдык система дешет. Мисалы, чуркоо ар түрдүү органдардын жана алардын системаларынын: нерв системасынын, кыймыл - аракет, дем алуу, кан айлануу, тер чыгаруу

## Кишинин организми

Орган-дар сис-темасы	Систе-манын бөлүк-төрү	Органдар жана алардын бөлүктөрү	Органдарды түзгөн ткандар	Кызматы
1	2	3	4	5
Таяныч жана кыймыл-даткыч	Скелет  булчуң-дар	баш сөөгү, омуртка тутуму, көкүрөк клеткасы, ийин жана жамбаш курчоолору, эркин кол-буттардын сөөктөрү.  баштын тулку бойдун, кол жана буттун скелеттик булчуңдары. Боор эт. Ички органдардын керегелери.	сөөк, кемирчек, байламталар, бириктиргич, ткандар.  Чаар - ала булчуң тканы. Тарамыштар. Жылма булчуң тканы.	Дененин тиреги, коргоо. Кыймыл-аракет. Кан клеткаларын пайда кылуу.  Бүктүргүч жана жазыткыч булчуңдардын жардамында денени кыймылга алып келүү. Сүйлөө, мимика. Ички органдардын керегелеринин кыймылы.
Кан айлануу	Жүрөк.	Төрт камералуу жүрөк. Жүрөк кабы (перикард). Артериялар, вена-лар, капилляр-лар, лимфа түтүкчөлөрү.	Чаар-ала булчуң тканы Бириктиргич ткань: Жылма-кай булчуң тканы, эпите-лий, суюк тутумдаштыр-гыч ткань-кан.	Организмдин бардык органдарынын өз ара байланышы. Сырткы чөйрө менен байланышуу. Өпкө, бөйрөк, тери аркылуу бөлүп чыгаруу. Коргоочу (иммунитет). Жөнгө салып туруучу (гуморалдык). Организмди азыктык заттар жана кычкылтек менен камсыз кылуу.



9 - жадывалдын уландысы

1	2	3	4	5
Дем алуу	Өпкө	Сол өпкө (эки бөлүктөн) жана оң өпкө (үч бөлүктөн). Эки жылмакай чел - өпкө капчасы. (плеврасы).	Бир катмарлуу эпителий, тутумдаштыргыч ткань.	Дем алгандагы жана чыгаргандагы абаны, суу бууларын өткөрүү. Аба менен кандын ортосунда газ алмашуу, зат алмашуунун продуктуларын бөлүп чыгаруу.
Тамак сиңирүү	Тамак эритүүчү бездери. Тамак эритип - сиңирүү жолдору	Шилекей бездери, ашказан, боор, карыш алды без, ичегинин кичинекей бездери. Ооз кулкун, кызыл өңгөч, аш казан, ичке ичеги (он эки эли, көк ичеги) жоон ичеги, арткы тешик.	Жылмакай булчуң, былжырлуу эпителий, тутамдаштыргыч ткань.  Жылмакай булчуң, эпителий, тутамдаштыргыч ткандар	Тамак сиңирүүчү зилдерди, ферменттерди, гармондорду пайда кылуу. Тамакты эритүү, өткөрүү жана эриген азыкзаттарды соруп алуу. Кыкты пайда кылуу жана аны сыртка чыгаруу
Жабуучу	Тери.	Эпидермис, теринин өзү, тери алдындагы май катмары.	Көп катмарлуу эпителий, жылмакай булчуң, туташтыруучу борпоң жана тыгыз ткань.	Жабуучу, коргоочу, жылуулукту жөнгө салып туруучу, бөлүп чыгаруучу, туюучу.
Бөлүп чыгаруучу	Бөйрөктөр	Эки бөйрөк, сийдик агуучу түтүкчөлөр, табарсык, сийдикти чыгаруучу канал.	Жылмакай булчуң эпителий, тутамдаштыргыч ткань.	диссимилиациянын продуктуларын бөлүп чыгаруу, ички чөйрөнүн туруктуулугун сактоо, организмди өзүн-өзү ууландыруудан сактоо, организмдин сырткы чөйрө менен байланышы, суу-туз алмашууну жөнгө салуу.

9 - жадывалдын уландысы

1	2	3	4	5
Жыныстык	Энелик жыныс органы  Эркектик жыныс органы	Ички (жумурткалык, жатын) жана сырткы жыныс органдары  Ички (уруктар) жана сырткы жыныс органдары	Жылмакай булчуң, эпителий, тутумдаштыргыч ткань.  - " - - "	Энелик жыныс клеткаларын (жумуртка клетка) жана гормондорду пайдалуу: түйүлдүктүн өрчүшү. Эркектик жыныс клеткаларын (сперматозоиддерди) жана гормондорду пайдалуу
Эндокриндик	Бездер	Гипофиз, эпифиз, калкан, бөйрөк үстү, карын алды, жыныс.	Былжырлуу эпителий	Органдардын жана организмдин ишмердүүлүгүн гуморалдык жөнгө салуу жана координациялоо
Нервдик	Борбордук	Баш мээ, жүлүн.	Нерв тканы	Жогорку нерв аракети. Организмдин сырткы чөйрө менен байланышы. Ички органдардын ишин жөнгө салуу жана ички чөйрөнүн туруктуулугун кармап туруу. Эрттүү жана эрксиз
	Четки бөлүм	вегетативдик нерв системасы	Нерв тканы	кыймылдарды, шарттуу жана шартсыз рефлекстерди ишке ашыруу.



ж.б. органдардын бир тобун кучагына алган функциялык система менен камсыз болушу мүмкүн.

## ТЕРИ.

Кишинин денеси сыртынан тери менен капталган. Ал ар түрдүү жана маанилүү кызматтарды аткаруучу өз алдынча татаал орган. Анын аткарган кызматтары төмөндөгүдөй: коргоочу, дем алдыруучу, жылуулукту жөнгө салуучу, бөлүп чыгаруучу, зат алмаштыруучу жана туюучу.

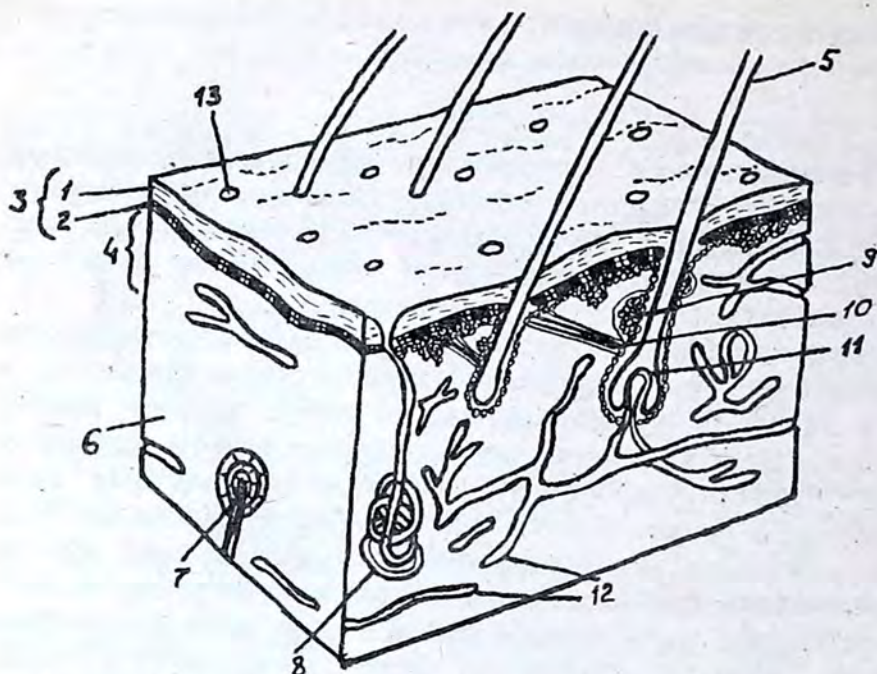
Тери негизинен үч катмардан турат. Сырткы катмары эпидермис. Ал көп катмарлуу мүйүздүк заттардан турган эпителий. Эпидермис меланин пигментин иштеп чыгуучу клеткаларды кармайт. Теринин түсү меланиндин санына жараша болот. Меланин ультрафиолет нурларын сиңирип алат жана анын ошол касиети башка клеткаларды ал нурлардан жапа чегүүсүнөн сактайт. Эпидермистин сырткы катмары кератин белогуна бай өлүү клеткалардан турат жана коргоочу кызматы аткарат. Ал тыгыздыгы, ийкемдүүлүгү жана бактериялар менен сууну өткөрбөгөндүгү менен өзгөчөлөнөт. Тереңдирээкте жаткан клеткалардын эсебинен эпидермис түлөп, жаңыланып турат (47- сүрөт). Эпидермистин астында чымыр тутумдаштыргыч катмар—дерма (теринин өзү) жайгашкан. Мында көптөгөн рецепторлор, май жана тер бездер, чачтардын жана түктөрдүн түптөрү, кан жана лимфа тамырлары жайгашкан.

Эң терең катмар (кыртыш) — тери астындагы клетчатка катмары — май тканынан жаралган. Буларды аралап кан тамырлар, нервдер өтөт. Анын негизги кызматы жылуулукту сактоо, механикалык согулууларды басаңдатуу жана ички органдарды коргоо, ошондой эле тери менен дененин ички ткандарынын ортосундагы байланышты ишке ашыруу болуп саналат. Майдын кору ушул жерде топтолот.

Теринин эпидермисинин туундусу болуп тырнактар саналат. Тер бездеринин түр өзгөрүшүнөн сүт бездери пайда болот.

## ТАЯНДЫРГЫЧ - КЫЙМЫЛДАТКЫЧ СИСТЕМА.

Дененин тиреги болуп скелет (грекче "скелетон" - кургап калган) кызмат кылат. Ал дененин структуралык негизин



47-сүрөт. Кишинин терисинин түзүлүшү.

1-мүйүздүк катмар, 2-базальк катмар, 3-эпидермис, 4-дерма, 5-түк, 6-тери алдындагы ткань, 7-нерв учтары, 8-тер беzi, 9-май беzi, 10-түктү көтөрүүчү булчуң, 11-түктүн фолликулу (түбү), 12-капиллярлар, 13-терди чыгаруучу жылчыкча.

түзөт, анын формасын жана өлчөмдөрүн аныктайт, коргойт жана булчуңдар менен биргеликте көндөйдү пайда кылат, анда тиричилик үчүн эң маанилүү органдар жайгашат.

Мисалы, баш мээ - баш сөөгү, жүлүн - омуртка тутуму, өпкө жана жүрөк - көкүрөк клеткасы, ж.б. менен корголгон.

Скелеттин тутумуна 200дөн ашыгыраак сөөктөр кирет. Алар өзөк жана кошумча скелеттерди түзүшөт. Өзөк скелетте омуртка тутуму (26 сөөк), баш (29 сөөк), көкүрөк клеткасы (25 сөөк) кирет, ал эми кошумча скелетке кол курчоосунун (64 сөөк) жана буттардын (62 сөөк) сөөктөрү кирет.

Скелеттин сөөктөрү узун жана кыска рычагдардын ролун аткарышат, аларга бириккен булчуңдардын аракетинен организм кыймылга келет.

Сөөктөр клеткалардан жана клетка аралык заттардан туруучу сөөк ткандарынан пайда болот. Клетка аралык заттар-



дын 67 % органикалык эмес заттардан, негизинен кальций менен фосфордун кошулмаларынан турат. Сөөк кысууга жана сындырууга карата чоң күчтөргө туруштук берүүгө жөндөмдүү. Бул анын түзүлүшүнүн өзгөчөлүгү менен шартталган. Сөөктөрдө тыгыз жана борпоң заттар болот. Тыгыз сөөк заты тыгыз жайгашкан сөөк пластинкалардан турат жана татаал цилиндрлик түзүлүштү калыптандырат. Борпоң заты сөөк тканынын эбелектеринен (пластинкалары) көбүрөөк чоюлуунун жана кысылуунун таасирине дуушар болгон багыттар боюнча кайчылашышат. Кемик заттын мындай түзүлүшү да сөөктөрдүн катуулугун жана жеңилдигин камсыз кылат.

Сөөктөрдүн сыртынан сөөк чели каптап турат, аны кан тамырлар көзөп өтөт. Сөөк челинде көп сандаган сезгич нерв учтары жайгашат, ал эми сөөктүн өзү сезгич эмес.

Сөөктөр бири-биринен формасы жана түзүлүшү бонча айырмаланышат. Түтүк сыяктуу, жалпак жана аба алып жүрүүчү сөөктөр деп ажыратышат. Түтүк сыяктуу сөөктөр узун (жилик) жана кыска (алакандын, буттун кетменинин сөөктөрү) болушат. Жиликтердин көңдөйлөрүндө тутумунда майы өтө көп тутумдаштыргыч ткань - сары чучук жатат. Жиликтердин башы кемик заттардан турат, анын көңдөйлөрү кызыл чучук менен толгон, бул канды пайда кылуучу орган болуп саналат.

Сөөктөрдүн бири-бирине биригүүсүнүн үч жолу бар: үзгүлтүксүз, жарым муундар жана үзгүлтүктүү биригүү (муундар). Үзгүлтүксүз сөөктөрдүн биригүүсү ар түрдүү тутумдаштыргыч ткандардын жардамында жүрөт. Мисалы, мээ чарасынын сөөктөрү чекелери менен бириктиргич ткандын жардамында ашташат. Көкүрөк клеткасындагы биригип өсүү кемирчектин жардамында болот. Жарым муундарда биригип өсүү кемирчектер менен ишке ашат, бирок кемирчектин катмарында анчалык чоң эмес көңдөй бар. Мисалы, омуртка сөөктөрүнүн биригип өсүүсү.

Муундар - бул сөөктөрдүн үзгүлтүктүү биригүүсү жана анын тутумунда милдеттүү түрдө төмөндөгүдөй элементтери бар: кемирчек менен капталган сөөктөрдүн жылмакай башы; муун оюгу, баштыкчасы; муун көңдөйү; көңдөй суюктугу. Муун адатта байламталар менен бекемделген.

Баш сөөгү мээ чарасынан жана бет бөлүмүнөн турат.

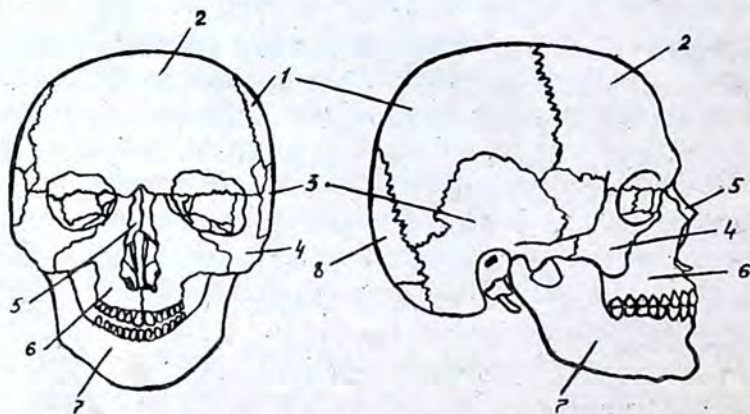


(48-сүрөт). Баш сөөктүн мээ чарасы бөлүмү бири-бири менен

кыймылсыз кошулган сөөктөрдөн турат. Алар - төбө жана чыкый жуп сөөктөрү, маңдай жана кара куш жалкы сөөктөрү. Чыкый сөөгүндө сырткы угузгуч органдын тешиги бар. Кара куштун төмөнкү бетинде чоң кара куш тешиги бар, бул аркылуу баш сөөктүн көңдөйү омуртка каналы менен кошулат. Баш сөөктүн түп жагында майда тешиктер жайгашкат жана алар аркылуу мээ нервдери жана кан тамырлар өтөт.

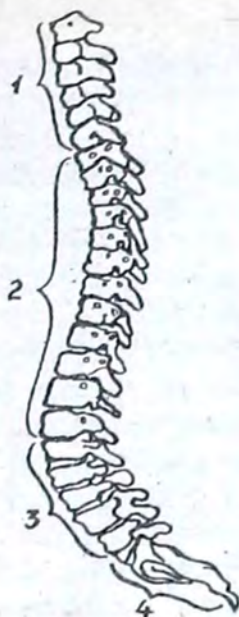
Баш сөөктүн бет бөлүмү үстүнкү жана астынкы жаактар, таңдай, мурун, бет ж.б. 15 сөөктөн турат. Алдынкы жаактан башкалары кыймылсыз биригип өсүшкөн. Алдынкы жаакта ээк урчукчасы бар. Бул адамдын жаагынын эң маанилүү айыр-малоочу белгиси болуп саналат.

Тулку бойдун скелети омуртка тутумунан жана көкүрөк клеткасынан турат (49-сүрөт). Омуртка тутуму 7 моюн, 12 көкүрөк (арка), 5 бел, 5 куймулчак жана 4-5 чычаң омурткалардан түзүлөт. Ар бир омуртка денечеден, догодон жана урчукчалардан турат. Денече менен догонун ортосунда түтүкчө жатат. Омурткалардын түтүкчөлөрү биригип, омуртка каналын пайда кылат. Ал анын ичинде жаткан жүлүндү коргойт. Омурткалардын аралыгында солкулдак кемирчектен турган катмар бар, бул омуртка тутумунун ийилгичтигин камсыз кылат.



48 - сүрөт. Кишинин баш сөөгүнүн скелети. 1-төбө сөөгү, 2-маңдай сөөгү, 3-чыкый сөөгү, 4-бет сөөгү, 5-мурун сөөгү, 6-үстүнкү жаак, 7-астынкы жаак, 8-каракуш сөөгү,





49 - сүрөт. Омуртка тутумунун бөлүмдөрү.  
1-моюн бөлүмү, 2-арка бөлүмү, 3-бел бөлүмү;  
4-куймулчак бөлүмү.

Арка омурткалары, кабыргалар жана төш сөөгү биригип, көөдөндү (көкүрөк клеткасын) пайда кылат. Адамда 12 жуп кабырга болот. Алардын баары арт жагынан арка омурткаларга биригишкен, ал эми алды жагынан төмөнкү эки жубунан (жетим кабыргалар) башка 7 жубу төш сөөгүнө, калгандары өз ара учтары менен кемирчек аркылуу биригип өсүшкөн.

Ийин курчоосун акыректер менен даалылар түзүшөт. Буга колдордун эркин скелети кыймылдуу ашташат. Колдун скелети күң жилик, кар жилик жана манжа сөөктөрдөн турат.

Бут курчоосу эки көлөмү чоң жалпак жамбаш сөөктөрү арт жагынан куймулчак менен биригишип, алды жагынан бири-бири менен кошулуп өсүүсүнөн пайда болот. Ар бир жамбаштын оюгуна кашка жиликтин тегерек башы кирет. Буттун кыймылдуу скелети көлөмү чоң кашка жиликтен, жото жиликтен жана бут кетмен сөөктөрүнөн турат (10- жадывал).

## БУЛЧУН СИСТЕМАСЫ.

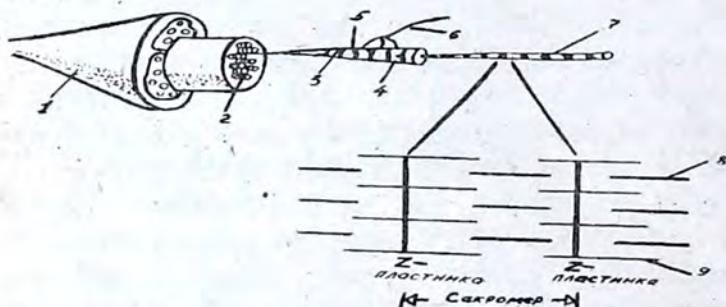
Булчуңдардын эки тибин ажыратышат: жылмакай жана таргыл (чаар ала). Жүрөктүн булчуңу өзгөчө типтеги таргыл булчуң.

Жылма булчуңдар көндөй ички органдарынын (кызыл өңгөч, аш казан, кан жана лимфа тамырлары, кекиртек, коко, табарсык, жатын ж.б.) керегелеринде болот. Жылма булчуң узундугу 50дөн 400 мкмге жана туурасы 2ден 10 мкмге чейин жеткен айрым клеткалардан турат.

Таргыл булчуңдар негизинен скелеттин сөөктөрүнө биригишип, дененин мейкиндиктеги абалын жана анын кыймыл-аракетин камсыз кылат. 400дөн ашыгыраак скелеттик булчуңдар бар жана чоң кишинин денесинин 40 % массасын түзөт. Таргыл булчуңдар узундугу 1 ммден бир нече сантиметрге чейин жеткен булчуң булаларынан турат. Булчуң буласы цилиндр сыяктуу түзүлүштө болот жана чет жакаларында көп сандаган ядролорду кармайт. Скелеттик булчуңдун булаларынын мүнөздүү белгиси - алардын туурасынан бөлүктөргө бөлүнгөндүгү, б.а. буланын узатасы боюнча күңүрт жана ачык түстөгү шакектердин ырааттуу алмашып барышы (50-сүрөт).

Булчуңдардын жыйрылышы жана жазылышы үчүн энергия талап кылынат.

Энергиянын булагы катары АТФ молекулалары кызмат кылат.



50 - сүрөт. Кишинин скелеттик булчуңунун түзүлүшү.

Булчуң булалардын боочолорунан турат.

1-булчуң, 2-булчуң булаларынын боочосу, 3-ядро,

4-сарколемма, 5-булчуң буласы, 6-нейрон, 7-миофибрилла, 8-жоон жипче, 9-ичке жипче.



Дененин бөлүктөрү	Скелеттин бөлүктөрү	Скелеттин сөөктөрү	Сөөктүн тибин	Апташуу мүнөзү	Адамдын скелетинин өзгөчөлүгү
Баш (скелет)	Мээ чарасы	Жүп сөөктөр: төбө жана чыккыл. Так сөөктөр: маңдай каракулш.	Жалпак сөөктөр.	Кыймылсыз	Мээ чарасы бет бөлүгүнө караганда күчтүрөөк өнүккөн, көлөмү 1500 см <sup>3</sup> Экстин урчукчасын сүндөөгө байланыштуу өнүгүшү.
Тулку бой (скелет).	Бет бөлүгү	Жүп сөөктөр: үстүнкү жаак, бет, мурун, көмөкөй, таңдай. Так сөөктөр: астынкы жаак, тил астындагы сөөк.	— —	Астынкы жаяктан башкалары кыймылсыз	
	Омуртка тутуму	7 моюн, 12 көкүрөк (арка), 5 бел, 5 куймулчак, 4-5 чычаң омурткалары	Кыска.	Жарым кыймылдуу. Куймулчак сөөктөрү гана кыймылсыз.	Омуртка тутумунун латындын эс тамгасы сыяктуу ийлини, омурткалардын денечесинин чоңошу, куйруктун жоктугу.
	Көкүрөк клеткасы (көөдөн)	12 көкүрөк (арка), омуртка, 12 жуп кабырга, төш сөөгү.	Кыска, жалпак	Жарым кыймылдуу.	Алды-арты багытында кысылган.
Буту - колу (скелет)	Колдору	Ийин курчоосу: эки далы, эки акырек. Эркин колдор: күң жылык, кар жылык, манжа сөөктөрү	Жалпак, түтүк сыяктуу кыска.	Кыймылдуу	Муру муунунун жакшы кыймылдуулугу, Баш бармак калган манжаларга карама- каршы жайгашкан.
	Бут.	Жамбаш курчоосу: эки чоң жамбаш.	Жалпак.	Кыймылсыз	Ичин органдарды кармап туруучу кең жана чоң жам баш сөөктөрү.
		Эркин буттар: кашка жылык, жото жылык, таман сөөктөрү.	Тутук сыяктуу. Кыска.	Кыймылдуу	Жамбаш менен кашка жылыкке бириккен муундун чектелген кыймылы. Баш бармак күчтүү өнүккөн, калган манжалар начар. Буттары колдордон узунураак, салмактуу.

Скелеттин булчуңдарын жайгашуу орду боюнча бир нече топторго ажыратышат: баштын булчуңдары, тулку бойдун булчуңдары, колдун жана буттун булчуңдары. Өз кезегинде ар бир топ андан да кичинерээк топторго бөлүнүшөт, мисалы, баш булчуңдарынын арасынан бет жана кепшөөчү булчуңдарды ажыратышат; тулку бойдукун - бел булчуңдары, курсактын булчуңдары, кабырга булчуңдары ж.б. Формасы боюнча булчуңдар узарган жумуру (бутта, колдо), тасма сыяктуу (курсактын алдынкы керегеси), айлана (ооздун айлана булчуңу) ж.б. болуп бөлүнүшөт. Булчуңдардын формаларын ар түрдүүлүгү алардын аткарган кызматтары менен шартталган: жайгашкан ордуна жараша алар бүктүргүч, жазылткыч, айланткыч, көтөрүүчү, кысуучу ж.б. Натыйжада кишинин денеси өтө кыймылдуулукка ээ (11-жадывал).

Булчуңдардын иштешинин эффективдүүлүгү жана узактыгы булчуңдардын кан менен камсыз болгондугуна, демек, жүрөк кан тамыр системасынын иштешине жараша болот, анткени булчуңду аралап өткөн кан аны азыктык заттар, кычкылтек менен камсыз кылат жана көмүр кычкыл газын ж.б. ашыкча заттарды алып кетет.

Жумуш аткаруу учурунда иштөө жөндөмдүүлүгүнүн убактылуу төмөндөшүн чарчоо дешет. Иштеп жаткан булчуңдардын өсүп бара жаткан керектүүлүгүнө кан менен камсыз кылуу дал келбей калганда канда органиалык заттардын ажырашынан пайда болгон акыркы заттар топтолот. Алар булчуңга, ошондой эле булчуңдун иштешин жөнгө салып турган нерв борборлоруна тескери таасирлерин тийгизишет. Ушунун натыйжасында иштөө жөндөмдүүлүгү төмөндөйт, чарчоо пайда болот. Тажрыйбалар көрсөткөндөй жүк канчалык көп жана булчуңдардын жыйрылуу ритми тез болсо, булчуң ошончолук тез чарчайт. Орус физиологу И.М.Сеченов тажрыйбалардын негизинде кара жумушту аткарууда ритмди жана жүктүн орточо өлчөмүн тандап алуу абдан маанилүү экендигин далилдеген. Бул учурда эмгек өндүрүмдүүлүгү жогору болот жана киши кеч чарчайт. Ал ошондой эле чарчаган булчуңду калыбына келтирүүдө толук тынч турганга караганда башка ишти аткаруу менен, б.а. аракеттеги эс алууда чарчоо батыраак тарап кетерин, ишке жөндөмдүүлүк тезирээк калыбына келээрин белгилеген.



## Булчундар

Дене-нин бөлүгү	Булчундун аталышы	Булчуңдардын биригиши	Булчуңткандарынын типтери	Иштөө мүнөзү	Кызматы.
Баш	Чайнатуучу.  Бет. (Мимикалык)  Ооздун тегерек булчуңу	Бир учу чыккыйга, экинчиси жаакка. Бир учу баш сөөгү, нүн сөөктөрүнө, экинчиси териге. Териге гана бириккен	Таргыл  — " —  — " —	Эрктүү  — " —  — " —	Жаакты кыймылдатуу  Беттин мимикалык кыймылдары.  Оозду кыймылдатуу
Тулку бой	Кежиге, арка, көкүрөк, курсак, боор эт кабырга аралык.	Скелеттин сөөктөрүнө	— " —	— " —	Тулку бойду тик абалда кармап туруу. Бүктүргүч жана жазылткыч булчуңдар. Дене-нин кыймылы. Дем алуу кыймылы
Кол жана бут	Колдун эки жана үч баштуу булчуңдары; колдун манжаларынын булчуңдары; буттун эки жана төрт баштуу булчуңдары, тамандын булчуңдары	Кол-буттун скелеттин сөөктөрүнө жана кол-бут курчоолоруна	— " —	— " —	Кол жана буттун жазылткыч жана бүктүргүч булчуңдары, кол-бутту кыймылга келтирүү.
Ички органдар	Жүрөктүн булчуңу.  Ичегинин, ашказандын, теринин, кан жана лимфа тамырларынын ж.б. керегелеринин булчуңдары.	Сөөктөргө беки-беген — " —	— " —  Жылма-кай	Эрксиз.  — " —	Жүрөктү жыйрылтуу.  Ички көңдөй органдардын керегелеринин жыйрылышы, кандын, тамак массасынын кыймылы.

## КАН.

Организмдин клеткалары азык-заттардын жана кычкыл-тектин үзүлтүксүз келип турушуна жана алардын тиричилик аракетинен пайда болгон акыркы продукталардын үзгүлтүксүз бөлүнүп чыгарылып турушуна муктаж. Жогорку түзүлүштөгү жаныбарларда жана кишиде организмдин ички суюктук чөйрөсү кандан, ткандык суюктуктан жана лимфадан пайда болгон. Ал өзүнүн тутумунун салыштырмалуу туруктуулугун, физикалык жана химиялык касиеттерин (гомеостаз) сактап турат. Ал организмдин бардык функцияларынын туруктуулугун камсыз кылат. Гомеостазды сактоо нервдик-гуморалдык өзүн-өзү жөнгө салып туруунун натыйжасы болуп саналат.

Ткань суюктугу клеткаларды аралап өтүп, аларды курчап турат. Клеткалардын мембраналары ткань суюктугунан азыктык заттарды жана кычкылтекти тандап сиңирип алат жана ткань суюктугуна көмүр кычкыл газды жана тиричилик аракетинен пайда болгон продукталарды бөлүп чыгарат. Ткань суюктугу менен кандын суюк бөлүгү-плазманын ортосунда өтө майда кан тамырлар - капиллярлардын керегелери аркылуу диффузия жолу менен дайыма зат алмашуу жүрүп турат. Кан ткань суюктугуна, клеткаларга керектүү болгон заттарды берет жана бөлүп чыгарган заттарды сиңирип алат.

Лимфа системасы ашыкча суюктуктун ткандардан агып чыгышына көмөк берет. Лимфа капиллярларды бардык ткандарда туюк уч менен башталат. Бул капиллярларга клетка аралык суюктук кирет жана концентрацияланып, лимфаны пайда кылат. Майда лимфа капиллярлары ирирээк лимфа тамырларына биригишет. Бул тамырлардын керегелеринин ички бетинде лимфанын тескери агышына тоскоолдук кылуучу клапандар болот. Алардын жардамында лимфа бир багытта жылат. Лимфа тамырларынын жолдорунда лимфа бездери жайгашкан. Ал бездер колтукта, тизе жана чыканак бүгүлүштөрүндө жана курсак көңдөйүндө, моюнда көп. Бездер микро-организмдерди өткөрбөөчү чыпкалардын ролун ойнойт. Лимфа бездеринде организмдин иммундук реакцияларына активдүү катышуучу лимфоциттер жана антителалар көп санда болот. Бардык лимфа тамырлары көкүрөк тамырларына бири-



гишип, ири вена кан тамырына келип кошулат. Иммуниетти пайда кылууда миндалиналар (алкымдын тегерегиндеги лимфатикалык топтолуштар) жана тамак сиңирүү каналындагы лимфатикалык бездер чоң мааниге ээ.

Кан организмде транспортук, дем алуу, жөнгө салуу жана коргоо кызматтарын аткарат. Ал организмдин ички чөйрөсүнүн салыштырмалуу туруктуулугун камсыз кылат. Кан - бул суюк бириктиргич ткань. Ал суюктук - плазмадан жана андагы кан клеткалары - эритроциттер, лейкоциттер жана кан эбелектери - тромбоциттерден турат.  $1\text{мм}^3$  канда 4,5-5 млн. эритроциттер, 5-8 миң лейкоциттер, 200-400 миң тромбоциттер болот.

Адамдын организмде 4,5-6 литрге чейин, же анын денесинин массасынын он үчтөн бир бөлүгүнө барабар кан болот. Кандын плазмасы анын көлөмүнүн 55 % тин, ал эми эритроциттер, лейкоциттер жана тромбоциттер баары биригип 45 % тин ээлейт. Эритроциттерди кандын кызыл денечелери деп аташат. Ага кызыл түстү анын тутумундагы гемоглобин деген кычкылтектеги ташуучу пигмент берет. Гемоглобин кычкылтектеги оңой кошуп алат, анда кан ачык түстө болот жана артериялык кан (ал эми кычкылтекке жарды канды - веналык) деп аташат. Эритроциттер төрт айга чейин жашашат, ошондуктан алар дайыма жаңыланып турушат. Жаңы эритроциттер кемик сөөктөрдүн кызыл чучуктарында калыптанышат. Эритроциттер көк боордо сакталат. Ал өзүндө 300 млге жакын канды кармап тура алат. Органдарды жана ткандарды кан менен көбүрөөк жабдуу зарылдыгы келип чыкканда көк боор жалпы кан агымына керектүү өлчөмдөгү канды берет. Көк боор менен боордо эритроциттер түзүлөт жана ажырайт.

Кандын аздыгы канда эритроциттердин санынын азайышынан, же гемоглобиндин санынын төмөндөшүнөн, ошондой эле ушул эки себептен тең болушу мүмкүн.

Кандын плазмасында 91 % суу, 7 % белок, 0,7 % май, 0,1 % кант, 0,9 % минералдык туздар бар. Плазманын калган кургак бөлүгүн гормондор, витаминдер, амин кислоталар жана зат алмашуунун продукталары түзөт.

Канга азык заттары ичегилердин керегелеринен, кычкылтек өпкөдөн, зат алмашуудан пайда болгон продукталар



ткандардан келип түшөт. Бирок кандын плазмасы тутумунун жана физикалык-химиялык касиеттеринин салыштырмалуу туруктуулугун сактап турат. Гомеостаз дем алуу, бөлүп чыгаруу ж.б. органдардын ишмердүүлүгүнөн, нерв системасынын жана гормондордун таасиринен кармалат. Бөйрөктө кан ашыкча минералдык туздардан, суудан жана зат алмашуу продукталарынан, өпкөдө көмүр кычкыл газынан арылат.

Эгерде кандайдыр бир заттын концентрациясы өзгөрүүгө учураса, анда нервдик-гуморалдык механизмдер бир катар системалардын ишмердүүлүгүн жөнгө салуу менен анын организмден бөлүнүп чыгышын азайтат же көбөйтөт.

Кээ бир ооруга чалдыкканда же канды көп жоготкондо кишиге кан куюшат. Куюу үчүн канды берген кишилерди - донорлор, кан куюлуучу кишилерди - реципиенттер дешет. Кан куюуда донорлор менен реципиенттердин кандарынын топторунун (группа) туура келишин эсепке алышат. Реципиенттин канынын плазмасы донордун канынын эритроциттерин жабыштырып алышы мүмкүн. Эритроциттерде белоктук жаратылыштагы заттар - аглютиногендер (жабыштырылуучулар), ал эми кандын плазмасында - аглютиндер (жабыштыруучулар) болушат. Аглютинин альфа А аглютиногендүү эритроциттерди, аглютинин бета В аглютиногендүү эритроциттерди жабыштырышат. Бул заттардын болушуна жараша бардык адамдардын кандарын 4 топко (группага) ажыратышат (12-жадывал).

12 -жадывал.

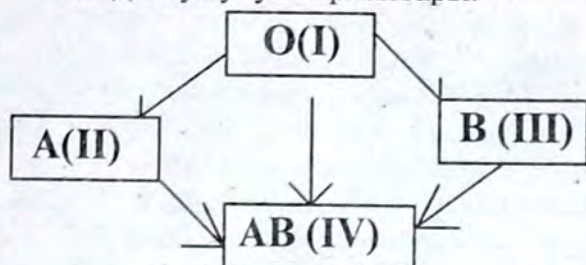
Кишинин канынын топтору (группалары).

Кандын тобу	Эритроциттердин мембранасындагы аглютиногендер.	Кандын плазмасынын аглютининдери.
А (II)	А	Бета (анти В)
В (III)	В	Альфа (анти А)
АВ (IV)	А жана В	Альфа жана бета экөө тең жок
О (I)	А жана В экөө тең жок	Альфа жана бета (анти А жана анти В)

Кишиде О (I) топтогу кан көп тараган. АВ (IV) топтогу кан сейрек кездешет.



Канды куюунун варианттары:



Кандын тобу кишиге ата-энелеринен тукум куучулук боюнча берилет жана өмүр бою өзгөрбөйт.

Кан тамыр жарылганда андан агып чыгып жаткан кан 3-4 минутада катып, тромб пайда болот. Тромб негизинен эрибеген булалуу белок - фибринден турат. Ал канда эриген абалда жүрүүчү фибриоген белогунан пайда болот.

Фибриоген ж.б. кандын уюшуна катышуучу заттар (алар 15тен көбүрөөк) канда дайыма болот. Кан уюу процессинде кальцийдин туздары маанилүү ролду ойнойт. Бирок кандын уюшу кан тамырлар жаралгангандан жана кан жараттан чыккандан кийин жүрөт. Бул кан тамыр бузулганда кан эбелектери, кан тамырлар жана аларды курчап турган ткандар бузулганда фибриндин пайда болушу үчүн өзгөчө зарыл заттар пайда болгондугу менен түшүндүрүлөт.

Бул көрсөтүлгөн факторлордун бирөөсү эле жетишпесе кандын уюшу басаңдашы же такыр жүрбөй калышы мүмкүн. Кандын уюшу - организмди кансыроодон сактоочу анын коргоочу аракети.

Лейкоциттердин түссүз болгондугуна байланыштуу кандын ак клеткалары дешет. Булардын жашоосунун узактыгы бир нече суткадан ондогон жылдарга чейин жетип, ар кандай болот. Лейкоциттер кан иштеп чыгаруучу органдарда - жиликтердин кызыл кемик чучуктарында жана көк боордо, ошондой эле лимфа бездеринде тынымсыз пайда болуп турат. Алар активдүү кыймылдоого жөндөмдүү.

Лейкоциттерди ар түрдүү типтери организмди микробдордон, уулуу заттардан, организм үчүн өгөй клеткалардан жана ткандардан коргоодо зор роль ойнойт. Орус окумуштуусу И. И. Мечников лейкоциттердин мындай касиетин биринчи байкаган, анын ишке ашуу механизмин түшүндүргөн.



Лейкоциттер өгөй нерселерди фагоцитоз (грекче "фагос" - жегич) жолу менен "жок" кылып, өзүнүн көлөмү чоңоет жана, акырында, өзү өлүп, ириңди пайда кылат.

И.И. Мечниковдун ачылышы жана идеясы азыркы учурдагы иммунитет (латынча "иммунус" - бошондогон) жөнүндөгү окуунун негизи болуп саналат.

Организмди өгөй нерселерден коргоо жалаң гана фагоцитоздун жардамында эмес, ошондой эле өгөй нерселерди жана алардын ууларын зыянсыздандыруучу лейкоциттер тарабынан иштелип чыгуучу өзгөчө белоктор - антинерселерге тиешелүү. Антинерселерди иштеп чыгарууга кандан башка, лимфаларда кездешүүчү өзгөчө лейкоциттер - лимфоциттер да катышат. Антинерселер бир жактуу (бир гана оору козгогуч менен күрөшөт) жана көп жактуу (бир нече оорулар менен күрөшүүгө жөндөмдүү) болушат. Антинерселер узак убакытка дейре организмде сакталып, аны кайрадан ооруга чалдыкпастыгына шарт түзөт.

Иммунитет деп организмдин ага кирген инфекциялык ж.б. өгөй жогорку молекулалуу органикалык агенттердин - антигендердин таасирин кабыл албоо өзгөчөлүгүн (коргонуу реакциясын) аташат. Иммундук реакциянын натыйжасында пайда болгон антинерселердин узак убакыттарга чейин сакталуу жөндөмдүүлүгү жугуштуу оорулардын алдын алууга кеңири колдонулат. Мында организмде иммунитетти пайда кылуу максатында жугуштуу ооруларды таратуучу микробдорду азыраак өлчөмдө организмге киргизүү менен жасалма иммунитетти пайда кылышат. Кызамыкка, кара тумоого ж.б. каршы жаш балдарды эмдөө - бул жасалма иммунитетти пайда кылуу болуп саналат.

Иммунитетти тубаса жана кийин пайда болгон деп ажыратышат. Тубаса иммунитет бала төрөлгөндө эле болот. Мисалы, жаныбарлар ооруган чума оорусу менен киши оорубайт, анткени кишинин канында антинерселер даяр абалда болушат. Кийин пайда болуучу иммунитет ар бир түрдүн тукум куучу касиети. Бул кээ бир жугуштуу оорулар менен ооругандан кийин пайда болот. Мисалы, көк жөтөл, кызамык, жел чечек менен ооруп айыккандан кийин, эреже катары, киши бул оорулар менен кайта оорубайт.



Тубаса жана ооруп айыккандан кийин пайда болгон иммунитетти табигый иммунитет дешет.

Табигый кийин пайда болгон иммунитетти табигый активдүү жана пассивдүү иммунитет деп ажыратышат. Оорудан кийин пайда болгон иммунитет табигый активдүү иммунитетке кирет. Табигый пассивдүү иммунитет эненин организмдеги антинерселердин баласына киндик аркылуу кан менен, сүт эмгенде сүт менен өтүп кетиши менен пайда болот. Ошондуктан жаш төрөлгөн балдар 1-2 жашка чейин кызамык, дифтерия сыяктуу оорулар менен оорушпайт. Эки жаштан өткөндөн кийин эненин организмнен алган антинерселер бузулуп, алардын бул оорулар менен ооруу коркунучу көбөйөт.

Эмдөө жолу менен пайда болгон иммунитет жасалма болуп саналат. Аны да жасалма активдүү жана жасалма пассивдүү иммунитет деп экиге бөлүшөт. Жасалма активдүү иммунитет эмдөө жолу менен оору пайда кылуучу микробдордун өлүмтүгүн же начарлагандарын орубаган адамдын организмине киргизүү - вакциндөө менен жеңил формада өтүүчү ооруну пайда кылуу жана ошол мезгилде антинерселердин калыптанышына жетишүү менен пайда болот. Жасалма пассивдүү иммунитет кишинин организмине антинерселерди жана антитоксиндерди кармоочу кандын сары суусун (фибрин бөлөгү жок кандын плазмасы) микробдорго жана алардын уулары - токсиндерге каршы киргизүү менен түзүлөт. Сары сууну негизинен жылкылардан алышат. Пассивдүү пайда болгон иммунитет аз гана убакыт (бир айга чейин) сакталат, бирок өз учурунда таасирин тийгизет. Бул иммунитеттин тез жоголушу сары суу менен киргизилген антинерселердин жана антитоксиндердин бузулушу менен түшүндүрүлөт.

Кишинин организмде бардык эле ооруларга каршы иммунитет пайда боло бербейт. Кээ бир инфекциялык оорулар менен киши өмүр бою көп жолу сырскоошу мүмкүн. Мисалы, ангина так ушундай.

## КАН АЙЛАНУУ.

Кан айлануу деп кандын туюк жүрөк кан тамыр системасы боюнча үзгүлтүксүз кыймылдап турушун түшүнүшөт. Кан айлануу органдарынын системасы жүрөктөн жана бүткүл денени аралап өткөн кан тамырлардан турат.

## Организмдин ички чөйрөсү.

Ички чөйрө	Тутуму	Жайгашкан жери	Пайда болуунун булагы жана орду	Аткарган кызматтары
Кан	Плазма (50-60% кандын көлөмү): суу 90-92%, белоктор 7% майлар 0,8%, глюкоза 0,12%, мочевина 0,05%, минералдык туздар 0,9%	Кан тамырларда: ар териялар, веналар, капиллярлар.	тамактын тутумундагы белоктор, майлар жана углеводдор, ошондой эле минералдык туздар жана суу.	Организмдин бардык орган дарын жалпысынан сырткы чөйрө менен байланыштыруу; азыктандыруучу (азыктык заттарды жеткирүү); бөлүп чыгаруу (зат ал машуунун продукталарын, CO <sub>2</sub> организмден бөлүп чыгаруу); коргоочу (иммунитет, уюу); жөнгө салуу (гуморалдык).
Клетка аралык (ткандык) суюктук	Суу жана анда эриш жүргөн аш болумдуу органикалык жана органикалык эмес заттар, кычкылтек, көмүр кычкыл газы, клеткалардан бөлүнүп чыккан зат алмашуунун продукталары	Бардык ткандардын клеткаларынын ортосундагы аралыктар. Көлөмү 20 л. (чоң адамда).	Кандын плазмасынан жана зат алмашуунун акыркы продукталарынын эсебинен	Организмдин каны менен клеткаларынын ортосундагы аралык чөйрө болуп саналат. Органдардын клеткаларына кандан кычкылтекти, аш болумдуу заттарды, минералдык туздарды, гормондорду алып өтөт. Лимфа суюктугу кан айлануу нугуна сууну жана зат алмашуунун акыркы продукталарын кайтарып алып келет.
Лимфа	Суу жана анда эриген органикалык заттардын ажырашынан пайда болгон калдыктар.	Баштыкчалар менен бүтүүчү лимфатикалык капиллярлардан жана моюн чөлкөмүндө вена көңдөйүнө келип биригүүчү эки түтүктү пайда кылуучу лимфа тамырларынан туруучу лимфатикалык система.	Лимфатикалык капиллярлардын учтарындагы баштыкчалар аркылуу сорулуп алынуучу ткандык суюктук	Кан айлануу нугуна ткандык суюктукту кайтарып алып келүү. Лимфатикалык түйүндөрүндө тканы суюктугун чыпкалоо жана зыянсыздандыруу. Бул түйүндөрдө лимфоциттер иштелип чыгат.

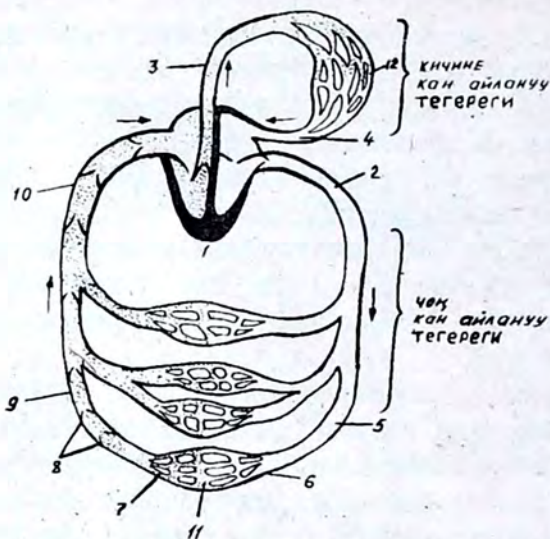


Жүрөк - бул булчундуу көндөй орган. Ал туурасынан жана тикесинен тосмолор менен төрт камерага бөлүнгөн. Тикесинен бөлгөн тосмо жылчыксыз жана жүрөктү оң жана сол бөлүккө ажыратат. Ар бир бөлүк өз кезегинде бири-бири менен катыша турган эки бөлүккө: үстүнкү - дүлөйчө, астынкы - карынча - ажырайт. (51-сүрөт). Карынча менен дүлөйчөнү байланыштырып турган тешикче капка сымал клапандар менен тосулган, капкалар жип сыяктуу тарамыштар менен жүрөктүн керегелерине бекийт. Жүрөктүн сол бөлүгүндө бул клапан эки, оң бөлүгүндө - үч капкадан турат жана алар карынча тарапка ачылат.

Кан тамырлардын аткарган кызматына, түзүлүшүнө жараша артериялык, веналык кан тамырлар жана капиллярлар деп бөлүшөт. Жүрөктөн башталып дене бөлүктөрүнө канды жеткирип берүүчү кан тамырларды артериялык деп аташат. Алардын эң чоңу толто (аорта) болуп саналат. Ал жүрөктүн сол карынчасынан башталып, артерияларга бутактанат. Алар өз кезегинде кичинерээк кан тамырларга - артериолдорго бутактанышат, ал эми артериолдор өз кезегинде кичинекей майда кан тамырлар - капиллярларга ажырашат. Капиллярлар ткандарда жайгашат жана артериолдорду вена менен туташтырат. Капиллярлардын керегелери өтө жука. Ал бир клеткалуу катмардан турат жана анын керегеси аркылуу ар түрдүү заттар оңой өтөт.

Вена кан тамырлары менен кан жүрөккө кайтып келет. Кичинекей жана орточо веналарда кандын артка кетүүсүнө тосколдук кылуучу клапандары болот. Жалпысынан артериялык кан тамырлардын керегелери венаныкына караганда калың жана бекем. Бул анын жүрөктөн чоң басым менен чыккан канды ташыгандыгына байланыштуу (52-сүрөт).

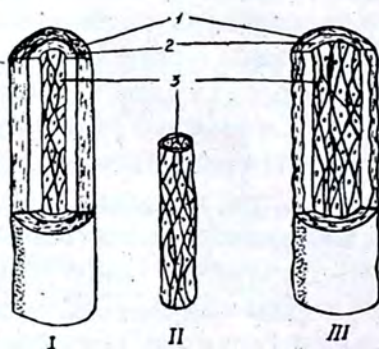
Жүрөктүн иштешинин үч фазасын ажыратышат. Биринчиси, дүлөйчөлөрдүн жыйрылышы, экинчиси - карынчалардын жыйрылышы—систола, үчүнчүсү - бир убакта дүлөйчөлөрдүн жана карынчалардын шалдайышы - диастола, же пауза. Шалдайган абалында эки дүлөйчөгө тең веналардан келген кан толот жана ал карынчаларга эркин өтөт. Карынчага келген кан дүлөйчөлөрдүн клапандарына төмөн жагынан басым жасаганда алар жабышат. Карынчалар жыйрылганда алардын көндөйүндө кандын басы-



51 - сүрөт. Кишинин жүрөгүнүн жана кан айлануусунун жөнөкөйлөтүлгөн схемасы.

Боңлгон бөлүктө-веналык, ал эми боңлбогон бөлүктө-артериялык кандар көрсөтүлгөн.

1-жүрөк, 2-толто (аорта), 3-өпкө артериясы, 4-өпкө венасы, 5-артериялар, 6-артериолдор, 7-венулалар, 8-клапандар, 9-веналар, 10-көңдөй вена, 11-капиллярлар, 12-өпкө капиллярлары.



52 - сүрөт. Кантамырлардын үч негизги тиби (масштаб сакталган эмес).

1-бириктиргич ткань, 2-булчуң, 3-эндотелий.  
I - артерия, II - капилляр, III - вена.



мы көбөйт да, кан толтого жана өпкө артерияларына өтөт. Карынчалар жыйрылгандан кийин алар шалдайышат. Паузадан кийин дүлөйчөлөрдүн, андан кийин карынчалардын жыйрылуусу келет.

Дүлөйчөлөрдүн бир жыйрылуусунан кийинки жыйрылуусуна чейинки мезгилди жүрөк цикли дешет. Ар бир циклдин болжол менен узактыгы 0,8 секундага барабар. Мындан дүлөйчөлөрдүн жыйрылышына 0,1 сек., карынчалардын жыйрылышына 0,3 сек., ал эми жүрөктүн жалпы шалдаюсуна 0,4 сек., убакыт кетет. Ошентип, организм тынч турганда жүрөк минутасына 70-75 жолу согот.

Жүрөктүн иштеши ички жана сырткы чөйрөнүн таасирлерине жараша нерв жана гуморалдык жол менен жөнгө салынып турат. Жүрөк, башка ички органдар сыяктуу эле, вегетативдик нерв системасы менен нервдик жактан камсыздалат. Симпатикалык бөлүмдүн нервдери жүрөк булчундарынын жыйрылуу санын жана күчүн көбөйтөт (мисалы, кара жумуш кылганда). Тынч туруу шарттарында (уйку мезгилинде) парасимпатикалык нервдердин таасиринен жүрөктүн жыйрылуулары начарыраак болот.

Жүрөктүн гуморалдык жөнгө салынышы бөйрөк үстү безден иштелип чыгуучу адреналин гормону менен да жөнгө салынат жана ал симпатикалык нервдер таасир кылгандай натыйжага ээ, ал эми канда калийдин концентрациясынын жогорулашы парасимпатикалык нервдер сыяктуу жүрөктүн иштешин басаңдатат.

Кан организмде жүрөк менен туташкан эки тамыр системасы-чоң жана кичине кан айлануу тегеректери боюча жүрөт.

Кандын кичине айлануу тегереги жүрөктүн оң дүлөйчөсүнөн башталып, сол дүлөйчөсүнөн бүтөт. Оң дүлөйчөгө түшкөн веналык кан оң карынчага багыт алат. Карынча жыйрылганда кан өпкө артериясына түшөт жана андан ары өпкө капиллярлары аркылуу өтөт. Бул жерде веналык кан көмүр кычкыл газынан тазаланып, кычкылтек менен байыйт, б.а. веналык кан артериялык канга айланат. Артериялык кан төрт өпкө веналары аркылуу жүрөктүн сол дүлөйчөсүнө келип түшөт.

Кандын чоң айлануу тегереги жүрөктүн сол дүлөйчөсүнөн башталып, оң дүлөйчөдө бүтөт. Сол дүлөйчөдөгү артерия-



лык кан сол карынчага толот жана карынчанын жыйрылуусунан толтого өтүп, андан ары бардык органдарга жана ткандарга көздөй таралат, майда капиллярларга тарамдалып, кычкылтекти жана азыктык заттарды берет жана көмүр кычкыл газды жана клеткалардын тиричилик аракетинен пайда болгон заттар менен каныгат, б.а. артериялык кан веналык канга айла-нат. Кайрадан капиллярлар аркылуу веналык кан веналарга жыйылат. Жогорку бөлүктөрдөгү веналардын жыйындысынан жогорку көңдөй вена, төмөнкүлөрүнөн - төмөнкү көңдөй вена кан тамырлары пайда болот. Алар биригишип, жүрөктүн оң дүлөйчөсүнө куят.

Толто жана өпкө артериясынын жүрөктүн карынчасынан чыга берген жеринде айчык клапандар жатат. Бул кан тамырдын керегелеринин ички бетинде орнотулган чөнтөкчөлөргө окшоп кетет. Карынча канды толтого жана өпкө артериясына түрткөндө айчык клапандар тамырлардын керегелерине кысылат. Карынчалар шалдайганда кан жүрөккө кайта келе албайт, анткени чөнтөктөргө (айчык клапандарга) кан кирип, аларды чоет, натыйжада клапандар жылчыксыз кыналып, кайтуучу жолду бекитет. Ошентип, айчык клапандар кандын бир багытта - карынчалардан артерияларга жылышын камсыз кылат.

"Веналык кан" менен "веналык кан тамыр" жана "артериялык кан" менен "артериялык кан тамыр" деген түшүнүктөрдү айрымалоо зарыл, анткени веналык кан тамыр аркылуу артериялык кан, ал эми артериялык кан тамыр менен веналык кан кичи кан айлануу тегерегинде жүгүрөт.

Тамырдын согушу (пульс) - бул жүрөктүн ар бир жыйрылуусунан пайда болуучу артериялардын керегелеринин ритмдүү термелиши. Тамырдын согуусун саноо менен 1 минутада жүрөктүн жыйрылуусунун санын эсептөөгө болот.

Кандын кан тамырлардагы агымынын ылдамдыгы толтодо 0,5 м/с жана капиллярларда бар болгону 0,5 мм/с түзөт. Капиллярларда кандын агымынын басаңдашы алардын санынан өтө көптүгү (40 млрд.га жакын) жана өздөрүнүн кичинекейлигине карабастан алардын түтүкчөлөрүнүн суммалык кеңдиги толтонокуна караганда 800 эсеге чоң болгондугу менен түшүндүрүлөт. Веналарда жүрөккө жакындаган сайын ал чоң тамырларга биригишет, бирок алардын түтүгүнүн кеңдиги



капиллярларга салышырганда кичине болгондуктан кандын агымынын ылдамдыгы жогорулайт жана 0,2м/сга чейин жетет.

Кандын басымы жүрөк карынчаларынын жыйрылышынан жаралат. Жүрөк тез-тез жана күчтүү соккон сайын, ошондой эле артериолдордун тарайышынан кандын басымы жогорулайт. Эгерде артериолдор кеңейип кетишсе, кандын басымы төмөндөйт. Жүрөктөн алыстаган сайын кандын басымы төмөндөп отурат жана венада эң төмөн чекке жетет.

Толтодогу жана өпкө артерияларындагы кандын жогорку басымы менен көңдөй жана өпкө веналардагы төмөнкү басымынын ортосундагы айрымачылык басымы чоң аймактан басымы кичине жерлерге көздөй кандын тынымсыз агып турушун камсыз кылат. Кандын басымын кишинин каруу артериясынан манометр менен өлчөшөт. Тынч турган кезинде ден соолугу чың жаш кишилердин кан басымы нормада жүрөк жыйырылган учурда 120 мм, сымап мамычасына, жана жүрөк шалдайганда -70 -80 мм, сымап мамычасына барабар.

Ар түрдүү органдарда кан тамырлардын кеңейиши жана тарайышы организмде кандын бөлүштүрүлүшүнө байкалаарлык таасирин тийгизет. Иштеп жаткан органда кан тамырлар кеңейген болот жана ал жерге кан көп келет, иштебей турган органга аз барат. Айрым гормондор кан тамырлардын кеңейишине жана тарайышына таасирлерин тийгизишет. Мисалы, гипофиздин гормону - вазопрессин, калкан безинин гормону - триоксин, бөйрөк үстү безинин гормону - адреналин кан тамырларды тарайтат, жүрөктүн бардык функцияларын күчөтөт, ал эми тамак сиңирүү түтүгүндө жана иштеп жаткан бардык органдарда пайда болуучу гистамин, тескерисинче, кан тамырларды кеңейтет.

## ДЕМ АЛУУ.

Дем алуу деп организм менен айлана чөйрөнүн ортосундагы газ алмашуу процессин аташат. Дем алуу организмге кычкылтектин келишин, аны органикалык заттардын биологиялык кычкылдануусунда пайдалануу жана анда пайда болгон көмүр кычкыл газын организмден сыртка чыгаруу процесстеринин натыйжасы болуп саналат. Биологиялык кычкылдануунун натыйжасында организмдин тиричилик аракетине сарпта-



луучу энергия клеткаларда бөлүнүп чыгат жана энергиянын кору катары топтолот.

Дем алуу органдары - мурун (ооз) көңдөйү, кулкун, коко, кекиртек, колколор, колкочолор жана өпкө - абанын айланышын жана газ алмашууну камсыз кылат.

Аба кишинин дем алуу системасына мурун же ооз аркылуу кирет. Ден соолук үчүн мурун менен дем алуу пайдалуу, анткени аба мурун көңдөйү аркылуу өткөндө нымдалат, жылыт жана чыпкаланат. Мурун көңдөйүндө жайгашуучу көп сандаган былжырлуу бездер абаны нымдайт, ал эми былжырлуу чел кабыктын кан менен мол камсыз болушу абаны жылытат. Нымдуу чел кабыктын үстүнкү бетинде дем алган абадагы микробдор жана чаңдар кармалып калат. Алар былжырлар жана лейкоциттер менен зыянсыздандырылат.

Аба мурун-кулкун аркылуу кокого өтөт. Коко абаны кулкундан кекиртекке өткөрүү үчүн кызмат кылат жана ооз көңдөйү менен биргеликте үндү жана сөздү пайда кылуучу орган болуп саналат. Коко - бул көңдөйү орган, анын керегелери байламталар, муундар жана булчуңдар менен байланышып турган жуп жана так кемирчектерден пайда болот. Алдынкы жана арткы кемирчектердин ортосунда үн жылчыгын пайда кылуучу үн байламталары чоюлуп турат. Коконун булчуңдарынын бири жыйрылганда жылчыкты кичирейтет, ал эми башкалары - кеңейтет. Үн байламталарынын аба чыгып келе жатканда дирилдешинен үн пайда болот.

Аба кокодон кекиртекке барат, кекиртектин керегелери кемирчектүү шакекчелерден турат. Алар кекиртекке катуулукту берет жана анын бүктөлүп кетпестигин камсыз кылат. Кекиртектин ички бети жыйрылуучу эпидерма менен төшөлгөн, анын сырткы бетинде өтө ичке өсүндүлөр - кирпичкелер бар. Алар жыйрылууга жөндөмдүү. Жыйрылуучу эпидерманын кирпичкелери аба менен келген чоочун бөлүкчөлөрдү жогорку кулкун жака жылдырат жана ал жерде шилекей менен биргеликте жутулат. Кекиртектин төмөнкү учу эки колкого - ажырайт, ал эми колколор оң жана сол өпкөгө барат. Колколор андан ары да бир нече жолу бутактанышып, ичке түтүкчөлөр - колкочолорго айланышат жана алардын эң майда түтүкчөлөрү учтары аба менен толгон өпкө исиркектери менен бүтөт. Көп сандаган исиркектердин тийишүү бет-

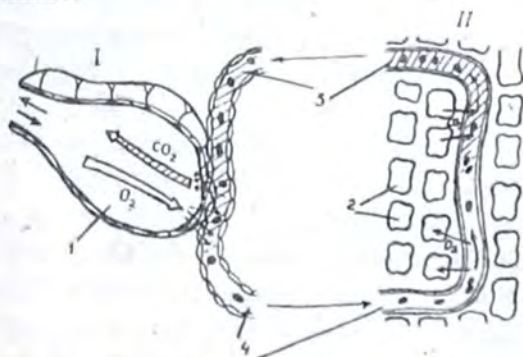


теринин жыйындысынан өпкөнүн тийишүү бети өтө чоң аянтты ээлейт.

Ар бир өпкө исиркекчеси капиллярлардын тору менен капталган. Алардын керегелери аркылуу газ алмашуу жүрөт. Оң өпкө тилкелер менен үч, сол өпкө - эки бөлүккө ажырайт. Өпкөлөр сыртынан жалтырак чел - плевра менен капталган. Ал эки баракчадан турат: өпкөнү жаап турган-ички жана көөдөндүн ички бетин каптап туруучу-сырткы. Бул эки баракчанын ортосунда туюк анчалык чоң эмес санда суюктук баракчалардын сүрүлүүсүн азайтат.

Өпкөнүн исиркектериндеги капиллярлардагы кан исиркектеги кычкылтекти үзгүлтүксүз сиңирип алып жана көмүр кычкыл газын бөлүп чыгарып турат. Калган бардык ткандарда, тескерисинче, кычкылтек кандан клетка аралык суюктукка өтөт жана көмүр кычкыл газы канга сиңирилет (53-сүрөт).

Канга сиңирилген кычкылтектин айрым бөлүгү кан плазмасында эриген абалда, калган бөлүгү - 16 эсе көп эритроциттердеги гемоглобин пигменти менен бекем эмес байланышат. Кандын кычкылтекти ташуу жөндөмдүлүгү эки өтө кеңири таралган заттар: көмүртектин кычкылы (ис газы) жана азоттук кошулмалар басаңдатышат, анткени алардын молекулалары гемоглобиндин кычкылтек менен бириге турган жерин ээлеп алышат.

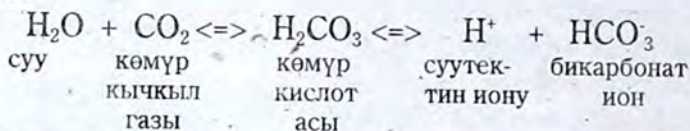


53 - сүрөт. Өпкөдө жана ткандарда газ алмашуу.

I - өпкөдө газ алмашуу, II - ткандарда газ алмашуу, 1 - өпкө исиркеги, 2 - клеткалар, 3 - веналык кан, 4 - артериялык кан.

Кычкылтектен айрымаланып, көмүр кычкыл газынын көпчүлүк бөлүгү эриген абалында ташылат, анын бир аз гана бөлүгү гемоглобин, кандын башка бөлүктөрү менен байланыш-

кан. Кан өпкө аркылуу өтүп жатканда анда болгон көмүр кычкыл газынын 10 %ке жакын бөлүгү гана исиркектерге бөлүнүп чыгат. Калган 90 % ти канда калат жана ал жерде эң маанилүү буфердик (кандын рН деңгээлинин туруктуулугун кармап турууга көмөк көрсөтүүчү зат) ролду аткарат. Кандагы ферменттер  $\text{CO}_2$ ни көмүр кислотасына айландырат, ал өз кезегинде суутектин жана бикарбонаттын иондоруна диссоциацияланат:



Эгерде канда суутек иондору ( $\text{H}^+$ ) ашыкча санда кармалса, б.а. кандын кислоталуулугу жогоруласа, анда суутектин иондорунун бир бөлүгү бикарбонат иондор менен кошулуп, көмүр кислотасын пайда кылат жана канды ашыкча  $\text{H}^+$ -иондордон арылтат. Эгерде канда  $\text{H}^+$ -иондор өтө аз болсо, анда көмүр кислотасы диссоциацияланат жана  $\text{H}^+$ -иондордун концентрациясы канда жогорулайт.

Газ алмашуу диффузиянын жардамында ишке ашат, ал эми диффузиялануучу заттардын кандагы жана исиркектердеги концентрацияларынын айырмачылыгы канчалык чоң болсо, диффузия ошончолук ылдамыраак жүрөт. Эгерде  $\text{O}_2$  менен  $\text{CO}_2$ нин аба менен кандагы концентрациялары бирдей болсо, анда эч кандай газ алмашуу жүрбөйт. Бул үчүн өпкөдөгү аба тез-тез алмашып турушу зарыл. Ал дем алуу кыймылынын натыйжасында жүрөт.

Дем алуу кабырга аралык булчуңдардын жана боор эттин жыйрылуусунан ишке ашат. Мында кабыргалар өйдө көтөрүлүп, алдыга сүрүлөт жана боор эт төмөн түшөт да, көөдөндүн көлөмү чоңоёт, ал эми анын ичиндеги басым азаят, натыйжада аба дем алуу жолдору аркылуу өпкөгө умтулат жана өпкөнүн ичиндеги абанын басымы менен атмосферанын басымы теңелет. Дем чыгарууда боор эт жана кабырга аралык булчуңдар шалдайышат, көөдөндүн көлөмү алгачкы абалына келет жана белгилүү сандагы аба өпкөдөн сыртка чыгарылат.

Тынч турган абалда дем алгандагы өпкөгө кирген жана дем чыгаргандагы өпкөдөн чыккан абанын санын дем алуу көлөмү деп аташат. Ал чоң кишилерде  $500\text{см}^3$  барабар жана 1 минуттада 7 литрди түзөт. Киши терең дем алганда дагы 1500



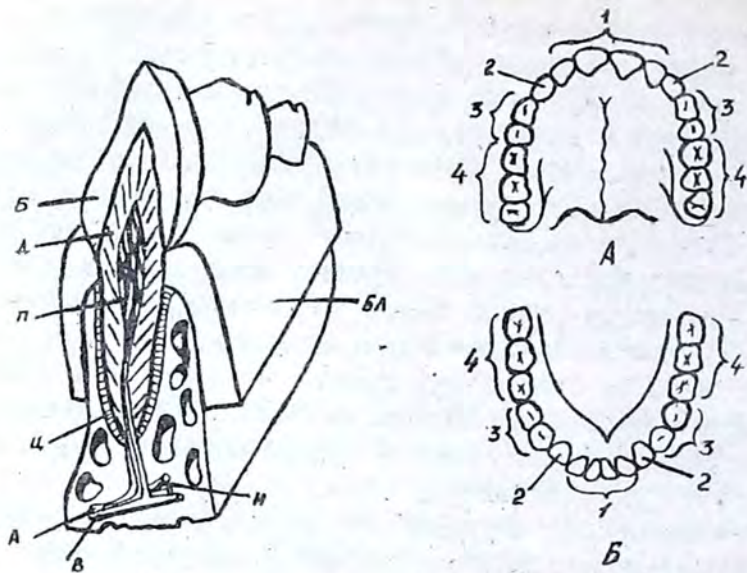
Ооз көйдөйүндө тамактын эриши. Ооз көндөйүндө тамак тиштер менен чайланып майдаланат. Чоң кишиде бардык тиштердин саны 32. Жогорку жана төмөнкү жаактардын ар бир жарым бөлүгүндө экиден кашка тиштер, бир акыл азуу, экиден кичине акыл азуулар жана үчтөн чоң акыл азуулар жайгашат. Ар бир тиш тамырынан жана тиш кабынан турат (54-сүрөт). Тиштин тамырынын учундагы тешикче аркылуу тишке кан тамырлар жана нервдер киришет жана алар тиштин борпоң бириктиргич тканы менен толгон көндөйүндө бутактанышат. Тиштин катуу заты түрүн өзгөрткөн сөөк тканы болуп саналат жана ал дентин деп аталат. Ал сыртынан дентинге караганда чоңураак тыгыздыкка ээ болгон эмаль (бедер) менен капталган жана ал тишке бекемдикти берүү менен бирге тишти бузулуудан сактайт.

Ооз көндөйүндө, ошондой эле, углеводдорду шилекейдин ферменттери менен алгачкы химиялык ажыратуу ишке ашат. Ферменттер айрыкча начар щелочтук чөйрөдө активдүү болушат. Тамак ооз көндөйүнүн былжырлуу чел кабыгында жайгашкан нервдик рецепторлорду дүүлүктүрөт. Алардын дүүлүгүүсү жана тамак сиңирүү органдарында рефлектордук жооп берүү реакциясын пайда кылат - тамак эритүүчү зилдердин (шилекей, карын, ичеги, карын алды, өт зилдери) күчөп бөлүнүшү жүрөт.

Чайналган жана шилекейге машталган тамак ооз көндөйүнөн кулкунга, андан кийин кызыл өңгөчкө өтөт. Тамакты жутканда коконун оозу коко жапкыч менен жабылат. Кызыл өңгөчтүн керегелери толкун сымал жыйрылып, тамактын карынды көздөй жылышына көмөк берет.

Карында тамактын эриши. Карын - бул тамак сиңирүү каналынын өтө кеңейген жери. Анын сыйымдуулугу 2-3 л. Карындын былжырлуу челинде 14 млн.го жакын карын зилин бөлүп чыгаруучу бездер жайгашкан. Карын зили - бул ферменттерди, былжыр затты жана бир аз санда туз кислотасын кармаган түссүз суюктук. Ал белокторду ажыратат, алардын көбүшүнө, денатурацияланышына алып келет жана сүттү кычкыл сүткө (творог) айланышын шарттайт. Бир суткада 1,5 тен 2,5 литрге чейин карын зили бөлүнөт.

Тамак кызыл өңгөчтөн карынга келет. Карын зилинде



54 - сүрөт. Тиштердин сырткы жана ички түзүлүшү. б-бедер (эмаль), д-дентин, п-пульпа, ц-цемент, бл-бүйлө, а-артерия, в-вена, н-нерв.

А-үстүнкү тиштер, Б-астынкы тиштер.

1-кашка тиштер, 2-акыл азуулар, 3-кичине акыл азуулар, 4-чоң акыл азуулар.

пепсин жана липаза деген ферменттер бар. Пепсин кычкыл чөйрөдө гана аракет этип, белокторду пептиддерге чейин ажыратат. Липаза сүт майын гана ажыратууга жөндөмдүү.

Карын зили эки фазада бөлүнөт. Карын зилинин бөлүнүшүнүн биринчи фазасы тамак менен ооз көңдөйүндөгү жана жыт билүү рецепторлордун, ошондой эле көрүү жана жыт билүү рецепторлорунун (тамактын көрүнүшү, жыты) дүүлүгүүсүнөн ишке ашат. Рецепторлордо пайда болгон дүүлүгүү борборго умтулуучу нервдер менен сүйрү мээдеги тамак сиңирүү борборуна жеткирилет, андан борбордон чыгуучу нервдер менен шилекей жана карын бездерине келет. Ооз көңдөйүнүн жана кулкундун рецепторлорунун дүүлүгүүсүнө жооп катары карын зилин бөлүп чыгаруу шартсыз рефлекс, ал эми көрүү жана жыт билүү рецепторлорунун дүүлүгүүсүнө жооп катары зилдин бөлүнүшү шартуу рефлекс болуп саналат. Зил бөлүнүүнүн экинчи фазасы механикалык жана химиялык дүүлүгүү-



лөрдөн пайда болот. Мында дүүлүктүргүчтөр катары эт, балык, жашылчалар, суу, туз, жемиш ширелери саналат.

Тамак аш казандан анчалык чоң эмес порциялар менен он эки эли ичегиге өтөт. Он эки эли ичеги узундугу 25-30 см (12 элиге жакын) келген ичке ичегинин башталыш бөлүгү. Ал уйку безин така сыяктуу айланып өтөт. Ага боордун жана уйку безинин зил агып чыгуучу түтүктөрү ачылат. Карындан ичеги-лерге көздөй тамактын жылуу ылдамдыгы бирдей эмес: майлуу тамак карында узакка сакталат, сүт жана углеводдорду кармоочу тамактар ичегилерге тез өтүшөт.

Боор- биздин денебиздеги эң чоң без. Ал боор эттин төмөн жагында курсак көңдөйүнүн оң тарабында жайгашкан, тең эмес эки бөлүктөн турат. Ичегилерден, карындан, көк боордон жана уйку безинен чыккан веналык кандар дарбаза венасы аркылуу боорго келишет. Боордо канга түшкөн төмөнкү молекулалуу уулуу заттар зыянсыздандырылат, үзгүлтүксүз өт бөлүнүп чыгып турат жана ал боордун төмөнкү бетинде жайгашкан өт баштыкчасына топтолот. Кишиде бир суткада бир литрге жакын өт пайда болот. Ал карын алды безинин жана ичегинин зилдеринин ферменттерин активдештирет, майларды майда бөлүкчөлөргө бөлүп, алардын ферменттер менен өз ара тийишүү беттерин чоңойтот. Өт май кислоталарынын эригичтүүлүгүн жогорулатат жана алардын сорулуусун жеңилдетет.

Боордун негизги массасын өттү иштеп чыгаруучу эпителиальдык (былжырлуу) клеткалар түзүшөт. Мындан башка жылдызча сыяктуу формадагы фагоцитардык ролду аткаруучу клеткалар да бар. Боор өзүнүн клеткаларында гликогенди топтоо менен углеводдордун алмашуу процессине катышат. Гликоген боордо топтолуу менен бирге глюкозага чейин ажырай алат. Боор канга глюкозанын түшүшүн жөнгө салып, кантын концентрациясын туруктуу деңгээлде кармайт. Анда кандын уюшуна катышуучу фибриген жана протромбин белоктору синтезделет. Бир эле мезгилде белоктук заттардын ажырашынан пайда болгон кан менен жоон ичегиден келүүчү айрым уулуу заттарды зыянсыздандырат. Боордо амин кислоталар ажырап, аммиак пайда болот жана ал бул жерде мочевиана айланат.



Карын алды беги (уйку беги) зил иштеп чыгарат. Зил он эки эли ичегиге келип түшөт. Ал щелочтук реакцияга ээ. Ал белокторду, майларды жана углеводдорду ажыратууга катышуучу бир нече ферменттерди кармайт.

Ичке ичеги он эки эли ичеги менен башталып, 5-6 м узундукка чейин жетет жана курсак көндөйүндө бир нече түрмөктү пайда кылат. Анын былжырлуу чел кабыгында ичеги зилин бөлүп чыгаруучу көп сандаган бездери бар. Ичеги зилинин ферменттеринин таасири астында аш болумдуу заттардын сууда эрий турган кошулмаларга: белоктордун амин кислоталарга, майлардын глицеринге жана май кислоталарына, углеводдордун глюкозага чейин ажырашы аяктайт. Ичегинин былжырлуу чели көп сандаган (2000-3000  $1\text{см}^2$ ) өсүндүлөрдү ичегинин түгүн пайда кылат. Түктүн үстүнкү бети бир катмардуу эпителийден турат. Анын ичинде кан тамырлар, капиллярлар, лимфа тамыры, нервдер жана жылма булчуңдун клеткалары жайгашат. Ичегинин керегелери аркылуу эриген заттар сорулуп канга өтөт.

Ичке ичеги бүтүп, жоон ичеги башталган жерде курт түспөлдөнгөн өсүндү-сокур ичеги (апендикс) жайгашат. Анда лимфа бездери өтө көп. Жоон ичегиде суунун сорулуп алынышынан улам тамактын сиңбей калган бөлүгүнөн заң пайда болот да, түз ичеги аркылуу сыртка чыгарылат.

## ЗАТ ЖАНА ЭНЕРГИЯ АЛМАШУУ.

Организм менен айлана чөйрөнүн ортосунда зат жана энергия алмашуу үзгүлтүксүз жүрүп турат. Сырткы чөйрөдөн тамак менен бирге келген заттардын эриши, алардын төмөнкү молекулалуу кошулмаларга айланышы жана алардан организмге мүнөздүү заттардын синтезделиши менен жүргөн зат алмашуу процессин пластикалык алмашуу, же ассимиляция дешет. Ассимиляциядан пайда болгон белоктор, майлар, углеводдор дененин бөлүктөрүн түзүүгө жумшалат, түрдүү тиричилик процесстерине катышат жана алардын бир бөлүгү акыркы продукталарга чейин ажырашат. Организмдеги заттардын акыркы продукталарга чейин (сууга, көмүр кычкыл газына, мочевиная ж.б.) ажыроо кубулушу энергияны бөлүп чыгаруу менен коштолгондуктан, аны энергетикалык алмашуу, же диссимиляция дешет.



Белоктор өсүмдүктөрдөн жана жаныбарлардан жасалган тамак менен бирге келип, тамак сиңирүү каналында амин кислоталарга чейин ажырашып, кан менен бирге клеткаларга жеткирилет. Клеткада ал амин кислоталардан кишинин организмине мүнөздүү болгон белоктор синтезделет да, белокторго мүнөздүү бардык кызматтарды аткарууга киришет. Белоктор ажыраганда суу, көмүр кычкыл газы жана аммиак пайда болот жана тери, бөйрөк аркылуу сыртка чыгарылат. Айрым белоктордун тутумуна кирүүчү амин кислоталар жаны-барлардан алынуучу тамактарда гана болот. Аларды алмаш-тырылгыс амин кислоталар дешет.

Углеводдордун көпчүлүк бөлүгү өсүмдүктөрдөн жасалган тамак менен бирге кишинин организмине келип түшөт. Ал ичегиде глюкозага чейин ажырап, канга сиңирилет жана клеткада жаныбарларга мүнөздүү крахмал - гликогенге айланат. Алар энергиянын негизги булагы болуп саналат. Ал ажыраганда көп сандагы энергияны бөлүп чыгаруу менен акыркы продукталар көмүр кычкыл газын жана сууну пайда кылат. Канда глюкозанын деңгээли дайыма туруктуу (0,10-0,12 %) жана уйку безинин гормону - инсулин менен жөнгө салынып турат. Бул гормондун жардамы менен кандагы артык-баш кант гликогенге айланат жана гликогендин кору боордо жана булчуңдарда сакталат. Инсулин жетишпегенде канда глюкоза көп топтолот жана анын бир бөлүгү сийдик менен бөлүнүп чыга баштайт. Бул ооруну кант жижиди (кант диабети) дешет.

Жаныбар жана өсүмдүк тамактарындагы майлар ичке ичегиде глицеринге жана май кислоталарына чейин ажырашат жана ичегилердин керегелери аркылуу лимфа жолдоруна сиңирилип, ал жерде кишиге мүнөздүү майларга айланышат. Андан кийин лимфа түйүндөрү аркылуу чыпкаланып өтүшүп, зыянсызданышат жана канга түшүп, клеткаларга чейин жеткирилет. Май - энергияга өтө бай зат. Ал көпчүлүк учурда кордук зат катары клеткаларда топтолот. Алар организмде тамак-аш жетишсиз болгондо пайдаланылат жана акыркы заттар - сууга жана көмүр кычкыл газына чейин ажырашат.

Зат алмашууну жөнгө салууга бардык ички секреция бездери катышат.

Калкан сымал бездин гормондору организмдин өсүшүнө



жана өрчүшүнө таасир этип, кычкылдануу процесстерин жөнгө салат.

Бөйрөк үстүндөгү бездин гормондору углеводдордун, майлардын, белоктордун алмашуусун көзөлмөлдөйт, белоктордун углеводдорго айланышына көмөктөшөт, туздардын жана суунун алмашуусун жөнгө салат.

Кишинин тиричилиги үчүн зор мааниге ээ болгон биологиялык активдүү заттар - витаминдер орус врачы Н. Лунин тарабынан ачылган. Алар ар түрдүү химялык жаратылыштагы төмөнкү молекулалуу кошулмалар. Витаминдер алмаштырылгыс компонент катары көптөгөн ферменттердин активдүү борборлорунун тутумуна кирет жана биокатализ реакцияларына, биохимиялык жана физиологиялык процесстерди жөнгө салууга катышат. Алар ден соолукту бекемдөөгө өбөлгө түзүшөт. Организмдин жугуштуу ж.б. ооруларга каршылык көрсөтүмдүүлүгүн күчөтөт, ишке жөндөмдүүлүгүн жогорулатат. Тигил же бул витамин жетишсиз санда болгондо (гиповитаминоз), же такыр жок болгон мезгилде (авитаминоз) оор ооруларга алып келүүчү зат алмашуу процессиндеги терең бузулуулар башталат.

Кишинин организми айрым витаминдерди синтездөөгө жөндөмсүз жана аны күндөлүк тамак менен бирге алып турууга муктаж. Витаминдерди эриткичтерде эрүү жөндөмдүүлүгү боюнча майларда жана сууда эрүүчүлөр деп экиге ажыратышат. Өтө чоң мааниге майларда эрүүчү витаминдер ээ: А - витамини организмдин өнүгүшү жана нормалдуу көрүү үчүн; Д - скелетти калыптандыруу үчүн (эгерде Д витамини жетишпесе, анда балдар итий оорусуна дуушар болушат); К - кандын нормалдуу уюшу үчүн зарыл. Бул витаминдер этте, балыкта, боордо, майда, сүттө, жумурткада, сабизде, капустада ж.б. кармалат. Ошондой эле сууда эрүүчү витаминдер да организм үчүн чоң мааниге ээ; С - витамини иммундук процесстерди күчөтүп, организмдин инфекцияларга каршылык көрсөтүмдүүлүгүн жогорулатат; В<sub>1</sub> - нерв системасынын нормалдуу иштеши үчүн; В<sub>2</sub> - ткандык дем алуу үчүн; В<sub>6</sub> - нерв системасынын, теринин, кан пайда кылуучу органдардын нормалдуу иштеши үчүн; РР - нормалдуу нервдик-психологиялык иш-аракет үчүн; В<sub>12</sub> - канды иштеп чыгаруу үчүн керек. Бул витаминдер мөмө-жемиштерде жана жашылчаларда көп.



Диссимиляция процессинде организмде органикалык заттар ажырашып, ж.б. процесстерден организм үчүн керексиз (алардын айрымдары уулуу) заттар (суу, туздар, мочеви́на, сийдик кислотасы ж.б.) пайда болушат. Алар өпкө, тери, ичеги жана бөйрөк аркылуу сыртка чыгарылат. Бирок бөлүп чыгарууда негизги кызматты бөйрөктөр аткарышат.

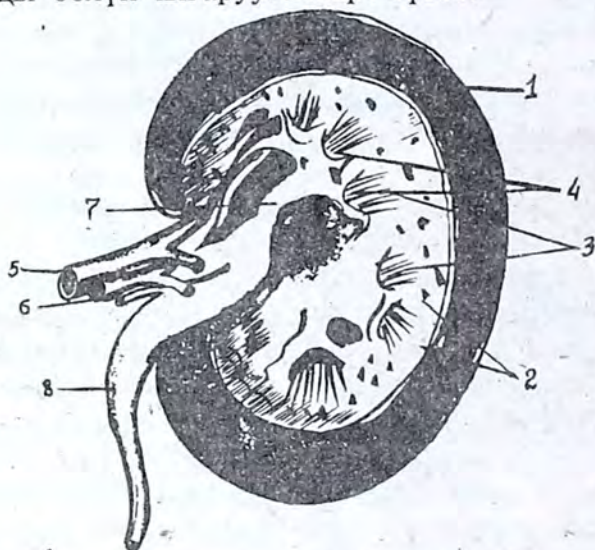
Бөйрөктөр—курсак көңдөйүндө омуртканын эки тарабында жайгашкан жуп органдар. Алар маш бурчакка окшош формада болушат жана алар аркылуу кан жана лимфа тамырлары, нервдер жана сийдик түтүкчөлөрү өтөт. Бөйрөк сыртынан бирикт иргич ткандардан турган чел менен капталган. Бөйрөктүн жара кесилишинде төмөндөгүдөй эки катмарды ажыратышат: сырткы, кочкул кызыл кыртыш катмары, мында бөйрөк денечелери—нефрондор жайгашат; ички, бир топ ачык түстөгү мээ катмары, ал аркылуу сийдик каналчалары өтүп, бөйрөктүн ортосунда жайгашкан сийдик күлтүгүнө ачылат. Андан сийдик түтүкчөсү башталып, табарсыкка барат (55-сүрөт).

Нефрон - бул бөйрөктүн функционалдык жана структуралык бирдиги. Анын тутумуна чөйчөкчө формага ээ болгон капсула кирет. Капсуланын чөйчөкчөсүнө капиллярлардын тордомосунан турган мальпиги түйдөкчөлөрү матырылган. Ар бир капсула эпителиалдык клеткалардын эки катмарынан пайда болгон. Алардын аралыгында ийри-буйру бөйрөк каналчаларына өтүүчү көңдөй жайгашкан. Бул каналчалар биринчи катардагы каналчалар болуп саналышат. Алар түздөлүп, мээ катмарына өтүшөт. Алар бул жерде Генле илмекчесин пайда кылып, кайрадан кыртыш катмарына өтөт жана экинчи катардагы ийри-буйру каналчага айланат. Ал андан ары түзөлүп, топтоочу түтүкчөгө барып ачылат. Бир нефрондун узундугу 30 - 35 ммге жакын. Алар ар бир бөйрөктө 1 - 1, 2 млн.го жакын. Бардык каналчалардын узундугу 70-100 км, ал эми алардын тийишүү беттери 6 м<sup>2</sup>ты түзөт.

Бөйрөк кан тамырларга өтө бай. Бөйрөк артериясынын майда бутакчалары капсулага киришип, артериялык капиллярлардын (мальпиги) түйдөгүн пайда кылышат. Ар бир түйдөктөн алып келүүчү кан тамырларга салыштырмалуу кичинекей диаметрдеги кан тамырлар чыгат (чыгаруучу кан тамырлар).

Булар тўйдөктөн чыккандан кийин кайрадан капиллярларга тарамдальшат да, биринчи жана экинчи катардагы ийри-буйру каналчаларды чырмашат. Андан ары капиллярлар бири-бири менен кошулуп, веналарга айланышат. Алар өз кезегинде андан ары биригишип, бөйрөк венасына айланышат да, ал төмөнкү көңдөй венага барып куят.

Бөйрөктөр аркылуу 1 минутада 1200 мл кан чыпкаланып өтөт. Кишинин бардык каны (5л) 4-5 минутанын ичинде бөйрөк аркылуу толук өтөт, ал эми бул бир суткада 300 жолу кайталанат. Бөйрөктөрдүн башка органдарга караганда кан менен интенсивдүү камсыз болушу канга үзгүлтүксүз зат алмашуудан пайда болгон, бөлүнүп чыгарууга зарыл уулуу жана артык баш заттарды бөлүп чыгарууга шарт түзөт.



55 - сүрөт. Бөйрөктүн жара кесилиши.  
1-кыртыш, 2-мээлик катмар, 3-пирамдалар,  
4-упчучалар, 5-бөйрөк артериясы, 6-бөйрөк  
венасы, 7-күлтүк, 8-сийдик жолу.

Тўйдөкчөнүн ичиндеги басым (70 мм. сым.мам. жакын) менен капсуланын көңдөйүндөгү басымдын (30 мм.сым.мам. жакын) айырмасынын эсебинен кандын суюк бөлүгү капиллярлардын керегелери жана капсуланын менбранасы аркылуу чыпкаланып, капсуланын көңдөйүнө өтөт. Бул чыпка аркылуу чоң өлчөмдөгү белоктун молекулалары гана өтө алышпайт.



Кандын суюк бөлүгү менен бирге анда эрип жүргөн органикалык эмес туздар, мочеви́на, сийдик кислотасы, глюкоза, амин кислоталар чыпкаланып өтүшөт. Капсуланын көңдөйүнө түшкөн суюктукту биринчилик сийдик дешет. Ал тутуму боюнча кандын плазмасына жакын, бирок анда белоктор болбойт. Биринчилик сийдик биринчилик жана экинчилик каналчалар аркылуу кыймылдайт жана бул жерде сууну жана айрым тутумдук бөлүктөрдү - кантты, амин кислоталарды кайрадан канга соруп алуу жүрөт. Бөйрөк капчаларында калган суюктук экинчилик, же чыныгы сийдик деп аталат.

Бөйрөктүн кызматы парасимпатикалык жана симпаткалык нервдер менен жөнгө салынат. Биринчиси кан тамырларды кеңейтет, экинчиси, тескерисинче, тарайтат. Бул биринчилик сийдиктин пайда болуу ылдамдыгында, экинчилик сийдиктен сууну жана натрийди кайрадан соруп алууда байкалат. Биринчилик сийдиктен сууну соруп алууну гипофиздин антидиуреттик гормону күчөтөт, бөйрөк үстүндөгү бездин гормону адреналин бөйрөк кан тамырларын тарайткандыгынан сийдиктин пайда болушун азайтат.

## КӨБӨЙҮҮ ЖАНА ӨРЧҮҮ.

Киши бардык эле тирүү организмдер сыяктуу өзү көбөйүүгө, б.а. өзүнүн биологиялык түрүн сактоого жана улантууга жөндөмдүү.

Эркектин жыныс системасы ички жана сырткы жыныс органдарына бөлүнөт. Эркектин ички жыныс органдарына жыныс бе́зи— уруктуктар, же жумурткалар, жумурткалыктын эн кыпчыкейи, урук исиркеги, простата жана купер бездери кирет. Уруктукта бойго жеткенден баштап өлгөнгө чейин сперматозоиддер пайда болот. Белгисиз себептерге байланыштуу сперматозоиддерди пайда кылуу үчүн зарыл болгон температура дененикинен төмөн болот. Сперматозоиддер эң кыпчыкейде топтолот (57-сүрөт). Урук исркектеринен, простата жана купер бездеринен бөлүнгөн суюктуктар сперматозоиддер үчүн белгилүү химиялык чөйрөнү түзүшөт. Сырткы жыныс органдарына урук безинин тери баштыкчасы - калта жана сперманы аялдын жыныс жолуна киргизүү үчүн кызмат кылуучу жыныс мүчөсү кирет. Уруктуктун ичинде өтө көп сандаган сперматозоид пайда кылуучу каналчаларынын **кере**



гелериндеги клеткаларда эркектик жыныс гормону - тестостерон пайда болот.

Ургаачынын жыныс системасы да сырткы жана ички жыныс органдарына бөлүнөт. Ички жыныс органдары жыныс бездери - жумуркалыктардан, жатын түтүктөрүнөн, жатындан жана ургаачынын жыныс мүчөсү - кындан турат. Кындын оозу тутумдаштыргыч ткандан пайда болгон чел- кыз белгиси менен жабылган. Ал челдин ортосунда айызды чыгаруучу жылчыкча болот. Кыз белгиси, көпчүлүк учурда жок болгондугуна карабастан, коргоочу кызматты аткарышы ыктымал. Сырткы жыныс органдары чоң жана кичине жыныс ууруттарынан жана түзүлүшү жактан эркектин мүчөсүнө окшош өлчөмү жагынан анчалык чоң эмес орган - клитордон турат (56-сүрөт).

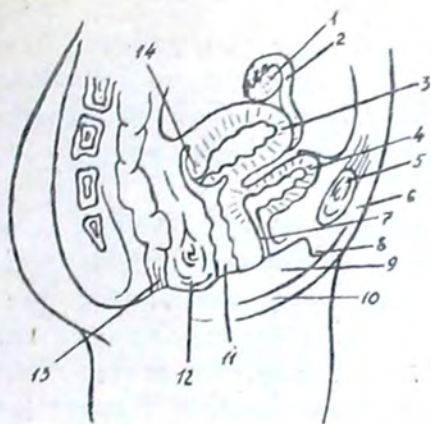
Жумурткалыктар эркектердин уруктуктары сыяктуу кош функцияны аткарат: жыныс клеткаларын (жумуртка клеткаларын) пайда кылуу жана канга түшүүчү ургаачылык жыныс гормондорун иштеп чыгуу.

Жетилген ургаачынын организмде ай сайын энелик бездердин биринде гипофиз гормонунун таасири астында болочоктогу энелик клеткалары бар фолликул жетилет.

Жетилген фолликул энелик бездин бетине дөмпөйүп чыга баштайт, энелик безинин тышкы керегеси жукарат. Фолликул пайда болуу мөөнөтүнө эки жума сарпталат жана анын акырына (9-10 күн) жакын ыйлаакча жарылат жана энелик клетка фолликуладан чыгат. Бул процесс овуляция деп аталат. Жетиле элек клетка чачылуу куйгуч аркылуу жатын түтүгүнө түшөт, бул жерде клетка жетилет. 7 күн бою энелик клетка жатын түтүгү менен жатынды көздөй жылып олтурат.

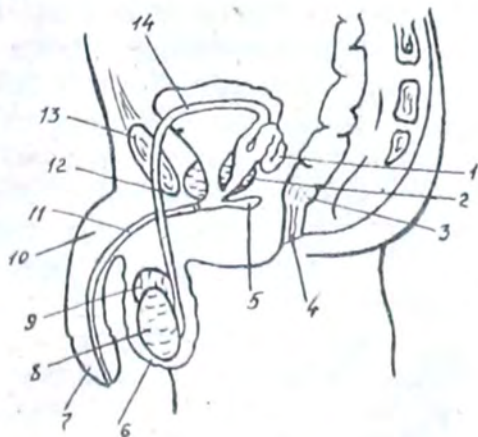
Жарылган фолликулдун көңдөйү май сымал сары заты бар клеткалар менен акырындап толот жана андан кийин сары нерсеге -ички секрециянын убактылуу безине айланат. Фолликул мене сары нерсе ургаачынын жыныс гормондорун бөлүп чыгарат. Сары нерсенин гормону фолликулдун жетилишин токтотуп, жатындын былжыр челин түйүлдүктү кабыл алышка даярдайт. Эгерде энелик клетка уруктанбай калса, сары нерсе овуляциядан кийинки 13-14 күнү гормон чыгарууну токтотот. Шарттын өзгөргөндүгүнө байланыштуу жатындын былжыр чели сыйрылат. Былжыр челдин кырындылары кан менен бир-





56 - сүрөт. Ургаачынын жыныс органдары.

1-жумурткалык, 2-жумуртка жолу, 3-жатын, 4-табарсык, 5-чурай сөөгү, 6-чурай, 7-сийдикти сыртка чыгаруучу канал, 8-клитор, 9-кичине жыныс ууруттары, 10-чоң жыныс ууруттары, 11-жыныс кыны, 12-аралык булчуңдар, 13-түз ичеги, 14-жатын моюну.



57 - сүрөт. Эркектин жыныс системасы.

1-уруктук ыйлаакча, 2-простата бези, 3-түз ичеги, 4-арткы тешик, 5-Купер бези, 6-калта, 7-жыныс мүчөсүнүн башы, 8-эн (уруктук), 9-эн кыпчыкейи, 10-жыныс мүчөсү, 11-сийдик чыгаруучу канал, 12-урук ташуучу түтүк, 13-чурай сөөгү, 14-табарсык.

ге кынга агып түшөт. Бул мезгил - айыз деп аталат, 3-5 күнгө созулат. Андан кийин жатындын былжыр чели калыбына келет. Овуляция айына бир жолу болгондуктан айыз цикли ай сайын кайталанып турат жана бул цикл 20-30 күнгө, көбүнчө, 28 күнгө созулат.

Уруктануу жатындын түтүгүндө жүрөт. Жынысташуудан кийин ургаачынын кынына түшкөн 200 млн.го жакын сперматозоиддер жатын түтүгүндөгү овуляциядан кийин келип түшкөн энелик клетканы курчап алышат, бирок бир гана сперматозоид энелик клетканын ичине кирип, анын ядросу менен кошулат. Энелик клеткалардын тиричиликке жөндөмдүүлүгү овуляциядан кийин 24 саатка созулат, эгерде бул мезгилде уруктануу жүрбөсө, анда ал өлөт. Сперматозоиддер уруктандыруу жөндөмдүүлүгүн 2-4 сутка сактай алышат. Уруктанган энелик клетканы зигота дешет. Ал жатын түтүгү боюнча жылуу менен бөлүнүп жүрүп отурат жана көп клеткалуу түйүлдүккө айланат. Ал 4-5 күндөн кийин жатындын ичине түшөт жана белгилүү убакыттан кийин (2 сутка) жатындын былжыр челине кирип, ага жабышып бекийт. Түйүлдүктүн клеткаларынын бир бөлүгүнөн сырткы жана ички челдер калыптанышат. Сырткы челден келечекте акырындап жатынга бекем бекиген тон (плацента) өрчүйт. Тондун кан тамырларынын капиллярынын жана түктөрүнүн керегелери аркылуу эненин организми менен түйүлдүктүн ортосунда газ жана азыктык заттардын алмашуусу жүрүп турат. Эне менен баланын каны эч качан аралашпайт. Ички чел (каканак) өтө жука ыйлаакча түрүндө болот жана анын ичиндеги суюктукта түйүлдүк сүзүп жүрөт.

Түйүлдүк жатында тез өрчүйт. 2 айдан кийин түйүлдүктүн денесинин узундугу бар болгону 3 см болсо да, кебетеси кишиге окшошуп калат. 3 айдан кийин бардык органдар калыптанат. Төрт жарым айдан кийин күмөндүн жүрөгү сого баштайт жана ал энесиникинен эки эсе ылдам болот.

Нормалдуу кош бойлуулук 270-280 суткага (9 айга) созулат жана 3-3,5 кг массадагы, 50 см узундуктагы баланы төрөө менен аяктайт.

Төрөттүн башталышы жатындын булчуңдарына таасир көрсөтө турган гипофиз гормонунун бөлүнүп чыгышына байланыштуу булчуңдар катуу жыйрылып, баланы жатындын



моюнуна, андан соң кынга түртөт. Бала сыртка чыкканда биринчи жолу чаңырат. Бул өпкө менен дем алуунун белгиси. Буга чейин дем алуу баланын түйүлдүк тону аркылуу жүрүп турган. Төрөттөн кийин эне менен баланы бириктирип турган киндикти кесип салышат. Бала төрөлгөндөн 15-20 минутадан кийин тон жатындын керегесинен ажырайт жана каканактын чели менен бирге сыртка чыгат.

Кишинин организмнин калыптанышы 22-25 жашка чыкканда гана бүтөт. Баланын төрөлгөндөн кийинки өрчүшүнүн мезгилдерин төмөндөгүдөй бөлүшөт: ымыркай мезгил - төрөлгөндөн кийинки 4 жумалык, эмчектеги мезгил - 4 жумадан 1 жашка чейин, торолуу мезгил - бирден үч жашка чейин, мектепке чейинки мезгил - үч жаштан алты жашка чейин, мектептеги мезгил - алты жаштан 17-18 жашка чейин.

Өсүү жана өнүгүү баланын өмүрүнүн биринчи жылында жана жыныстык жактан жетилүү мезгилинде (кыздар үчүн 12ден 15 жашка чейин, балдар үчүн 13төн 16-17 жашка чейин) өтө интенсивдүү жүрөт. Жыныстык жактан жетилүү мезгилинде - өспүрүм мезгилинде уул балдарда сперматозоиддер жетилет жана эркектик жыныс гормондору иштелип чыгат, кыздарда жыныс клеткалары жетилип, ургаачылык жыныс гормондору иштелип чыгат. Кыздардын айызы ырааттуу (28 күндө бир жолу) келе баштайт. Жыныс гормондорунун таасиринен улам өспүрүмдөрдө экинчилик жыныстык белгилер калыптанат. Уул балдардын үнү жооноет, көкүрөк-көөдөнү кеңейет, сакал-муруттун өсүшү башталат, ал эми кыздарда жамбаш курчоосунун сөөктөрү кеңейет, эмчек бездери калыптанат, колтукта жана чуурайда түк өсөт. Өспүрүм мезгилинде организмдин жыныстык, физикалык жана психикалык жактан жетилүүсүнө даярдык көрүүчү өзгөрүүлөр жүрөт.

Үй-бүлөлүк максатка ылайыктуу жубайлар бойго бүтүрбөө каржаттарын пайдаланышат. Азыркы учурда бойго бүтүрбөө үчүн механикалык, химиялык жана биологиялык каражаттар колдонулат. Механикалык каражаттар сперманы аялдын жыныс жолуна түшүрбөйт же былжыр челине жумуртканын жабышуусуна тоскоолдук кылат. Ага жатын моюнчасына коюлуучу калпакча, жатын ичине салынуучу спираль, чатырча жана эркектер колдонуучу презерватив (кондом) кирет. Врач



калпакчаны жатын моюнчасынын көлөмүнө жараша кийгизет жана айыз келерине 2-3 күн калганда алып таштайт.

Химиялык каражаттар тоголоктолгон же паста түрүндө пайдаланылат. Бул заттар жыныс кынында эригенден кийин гана таасир эткендиктен, аны атайын шприц менен киргизгенден бир нече минутадан кийин гана жыныстык катнашуу болот.

Биологиялык заттар (түрдүү гормондордун препараттары) овуляция процессин басаңдатып, бойго болтурбайт. Аларды колдонбой калганда овуляция процесси тез калабына келип, бойго болуп калышы мүмкүн.

Жумуртка клеткасы жетилген айыздык циклде жынышташууну токтотуу менен бойго болтурбай коюу да бир топ мааниге ээ жана белгилүү деңгээлде натыйжа берет. Бул үчүн овуляция процессинин болооруна эки-үч күн калгандан баштап, овуляциядан кийин дагы эки-үч күн жыныстык катнашты токтотуу гана керек. Бул ыкманын кыйынчылыгы - овуляциянын так күнүн билүүдө турат. Овуляция адатта айыз келгенге чейин 14 күн мурда башталат.

## ИЧКИ СЕКРЕЦИЯ БЕЗДЕРИ.

Жогоруда ар бир органдар системасын караганда белгилегендей организмдин физиологиялык кызматтарын жөнгө салып туруу эки системанын (нервдик жана гуморалдык) жардамында ишке ашат. Гуморалдык жөнгө салуу, башка заттар менен бирге, негизинен организмде пайда болуучу жогорку активдүүлүктөгү заттар—гормондордун таасиринен ишке ашат. Алардын өтө эле кичинекей сандагы бөлүкчөсү белгилүү органдардын жана алардын системаларынын ишаракетине өтө чоң таасирин тийгизишет. Гормондор атайын секреция бездеринде иштелип чыгат. Секреция бездерин түзүлүшүнө жараша сырткы жана ички деп бөлүшөт. Сырткы секреция бездеринин зилдери атайын чыгаруучу түтүкчөлөр аркылуу дене көңдөйлөрүнө сырткы чөйрөгө ачылат (шилекей, карын, тери, май бездер).

Ички секреция бездеринин чыгаруучу түтүкчөлөрү болбойт жана аларда иштелип чыккан заттар түздөн-түз канга түшөт. Ички секреция бездерине бөйрөк үстү, гипофиз, калкан, уйку,



жыныс ж.б. бездер кирет. Уйку жана жыныс бездери бир эле учурда ички жана сырткы секрециялык функцияларды аткарышат!

Химиялык тутумуна жараша гормондорду үч чоң топко ажыратышат: амин кислоталарынын туундулары; май сыяктуу заттар - стероиддер; белоктор жана пептиддер. Белоктук гормондорго инсулин, гипофиздин бардык гормондору кирет. Амин кислоталардын туундусу - калкан безинин гормону триоксин жана бөйрөк үстүндөгү бездин мээлик затынын гормону — адреналин. Жыныс бездеринин жана бөйрөк үстүндөгү бездердин кыртышынын гормондору - стероиддердин туундулары болуп саналат.

Гормондордун клеткага таасиринин тийгизиши ар түрдүү жолдор менен ишке ашат. Алардын айрымдары клетканын үстүнкү бетине байланышып алып мембранадагы ферменттердин активдүүлүгүн өзгөртүү менен аракеттенет. Башкалары клеткалардын ядросуна киришип, белгилүү гендерди активдештирет.

Карын алды безде анын зилин иштеп чыгаруудан башка, ички секрециялык кызматты аткаруучу, топ-топ болуп аралча түрүндө жайгашкан, чыгаруучу түтүк менен байланышпаган клеткалар бар. Алар кандагы глюкозанын деңгээлин жөнгө салып туруучу инсулин гормонун иштеп чыгарат. Ушул эле безден иштелип чыгуучу башка гормон - глюкагон - инсулинге карама-каршы аракет этет. Анын жардамында гликогендин глюкозага айланышы ишке ашат.

Бөйрөк үстүндөгү бездер бир нече гормондорду иштеп чыгарышат. Алар эки катмардан: мээлик заттан жана кыртыштан турат.

Мээлик затта адреналин жана норадреналин гормондору пайда болот. Алар артериялык басымды жогорулатышат, жүрөктүн согушун ылдамдатышат, канда глюкозанын кармалышын көбөйтөт, боордо гликогендин санын азайтышат жана кандын уюшун тездетишет. Кара жумушту же акыл эмгегин өтө катуу аткарганда жана эмоциялык толкунданууларда адреналиндин бөлүнүшү күчөйт.

Кыртыш бөлүгүнөн бир нече гормондор иштелип чыгат. Аларга натрий жана калий катиондорунун алмашуусун,



ошондой эле бөйрөктүн каналчалары менен суутектин катионунун бөлүнүшүн жөнгө салуучу альдостерон кирет. Кыртыштын башка гормондору (кортикостерон жана кортизон) углеводдук жана белоктук алмашууга таасир көрсөтүшөт.

Калкан сымал без моюндун алкым бөлүгүндө коконун алдынкы жак керегесин түзүп турган чоң кемирчектин сырт жагында жайгашат. Анда тутумунда йоду бар гормон-триоксин пайда болот. Триоксин энергетикалык алмашууну, белоктун синтезин, өсүүнү жана өнүгүүнү жөнгө салууда катышат.

Балдарда калкан безинин начар иштеши алардын өсүү, акыл жана жыныстык өнүгүүсүнүн кармалышына (кретинизм оорусу өнүгөт) алып келет, ал эми чоң кишилерде зат алмашууну төмөндөтөт. Мында нервдик иш аракеттер басаңдайт жана мексидема деген ооруга чалдыктырат. Калкан бези ашыкча иштешинен Базед оорусу пайда болот. Мында бездин көлөмү чоңоёт, оорулуунун көздөрү тосток болуп, көп тамак жегенине карабастан өздөрүн ач сезишет, тез арыктап кетишет. Алар ачуулу болушуп, көп ыйлашат. Аны дарылоо үчүн калкан безинин бир бөлүгүн алып салуу керек.

Гипофиздин - төмөнкү мээлик кыпчыкейдин кызматы организмдин тиричилигинде өтө зор мааниге ээ, анткени ал көпчүлүк ички секреция бездеринин иштерине көзөмөлдүк кылат. Гипофиз үч бөлүктөн (алдынкы, ортонку жана арткы) турат.

Алдынкы гипофиз эркектик жана ургаачылык жыныс бездеринин иштешине өбөлгө болуучу гонадотроптук (гонадалар - жыныс бездери, "топос" - орун) гормондорду, бөйрөк үстү безинин кыртышынын иштешин жана анын гормонду иштеп чыгышын жөнгө салуучу адrenокортикотроптук гормон иштеп чыгат. Гипофиздин ушул эле бөлүгүнөн калкан безинин иш-аракети үчүн зарыл болгон тиреотроптук гормон иштелип чыгат.

Гипофизден пайда болгон соматотроптук гормон, же өсүү гормону көп бөлүнсө алп кишилер, начар иштесе - эргежээлдер пайда болот.

Гипофиздин арткы бөлүгү бөйрөк каналчаларынан сууну кайра соруп алууну көзөмөлдөөчү гормонду ишеп чыгарат, ортонку бөлүгү теринин түсүн жөнгө салат.

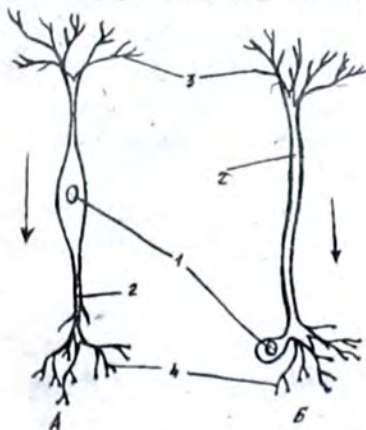


Жыныс безинин иш-аракети жөнүндө көбөйүү жана өрчүү бөлүгүндө толук караганбыз.)

## НЕРВ СИСТЕМАСЫ.

Кишинин организмнин жогорку интеграциялоочу жана координациялоочу системасы болуп нерв системасы саналат. Ал ички органдардын шайкеш иштешин камсыз кылуудан башка организмдин сырткы чөйрө менен байланышын ишке ашырат.

Нерв системасы нейрондордон жана жандоочу клеткалардан туруучу нерв ткандарынан түзүлөт. Информацияларды нервдик импульстар түрүндө өткөрүп берүүчү клеткаларды нейрондор дешет. Алар баш мээде 25 млрд. чет жака нервдерде 25 млн.го чейин болот. Нейрондор денеден жана андан чыккан урчукчалардан турат (58-сүрөт). Башка нейрондордон информацияны алуучу урчукчаларды дендрит (грекче "дендрон" - дарак) деп аташат, ал эми информацияны чынжырдагы кийинки клеткага өткөрүп берүүчү урчуктарды



58 - сүрөт. Нейрондордун түзүлүшү.

А. Кыска аксондуу нейрон. Б. Узун аксондуу нейрон.

Жебе нерв импульстарын өткөрүү багытын көрсөтөт.

1 - клетканын денеси, 2 - аксон, 3 - дендриттер, 4 - аксондун учтары.

аксондор (грекче "аксис" - урчук, бутакча) дешет. Бир нейрондо бир нече миңдеген дендриттер бар, ал эми аксон бирөө гана болот жана бир нече чоку бөлүктөргө бутактанган болушу

мүмкүн. Аксондун узундугу бир нече ондогон сантиметрге чейин жетет.

Нейтрондорду сездиргичтер -сезүү органдарынан импульстарды мээге жана жүлүнгө жеткирүүчүлөр, кыймылдаткычтар — импульстарды мээден жана жүлүндөн булчундарга жана ички органдарга өткөрүүчүлөр жана сездиргич жана кыймылдаткыч нейрондорду байланыштыруучу аралык нейтрондор деп ажыратышат. Сездиргич нейтрондордун денеси борбордук нерв системасына бараткан жолдогу нерв түйүндөрүндө (нерв клеткаларынын денелеринин жыйындысы) жайгашат.

Акчел менен капталган жүлүндү жана мээни бардык органдар менен байланыштырып туруучу нерв клеткаларынын урчуктарынын жыйындысын нервдер дешет. Кыймылдаткыч нейрондордун аксондоруна турган нервдер кыймылдаткыч, ал эми сездиргич нейтрондордун дендриттеринен турган нервдерди сездиргич нервдер деп аташат. Көпчүлүк нервдерде дендриттер да, аксондор да бар. Мындай нервдерди аралаш нервдер дешет жана алар аркылуу нерв импульстары эки багытта - борборду көздөй жана андан органдарга өтөт.

Нерв системасы эки бөлүмдөн турат: борбордук (мээ жана жүлүн) жана четки (борбордук бөлүмдөн сыртта жайгашкан нервдер жана нерв түйүндөрү). Кызматы боюнча бардык нерв системасын соматикалык (грекче "сома" - дене) жана вегетативдик (же автономиялык) деп бөлүшөт. Соматикалык нерв системасы негизинен организм менен сырткы чөйрөнүн ортосундагы байланышты (дүүлөктүрүүлөрдү кабыл алуу, таргыл булчундардын кыймыл-аракетин жөнгө салуу ж.б.) ишке ашырат, вегетативдик нерв системасы зат алмашууну жана ички органдардын иштешин (жүрөктүн согушу, ичегилердин толкун сымал кыймылы, ар түрдүү бездердин секрециясы ж. б.) жөнгө салат. Алар бири - бири менен өтө тыгыз байланышта аракет этишет, бирок вегетативдик нерв системасы эрксизден аткарылуучу кызматтарды башкаруу менен белгилүү деңгээлде өз алдынчалыкка ээ. Вегетативдик нерв системасы симпатикалык жана парасимпатикалык бөлүмдөрдөн турат. Алар, эреже катары, органдарга карама-каршы таасир көрсөтүшөт. Мисалы, симпатикалык нерв жүрөктүн иштешин күчөтөт жана ылдамдатат, ал эми парасимпатикалык нерв аны жайлатат жана начарлатат.

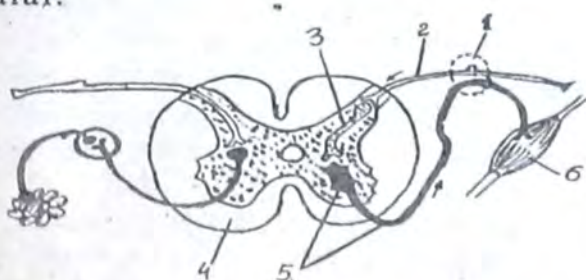
✓ Рефлекс. Рефлекс догосу. Борбордук нерв системасынын



жардамында рецепторлордун дүүлүгүүсүнө жооп катары ашуучу организмдин сырткы жана ички чөйрөнүн шарттарынын өзгөрүшүнө мыйзам ченемдүү реакциясын рефлекс (латынча "рефлекссус" - чагылдыруу) деп аташат. Рефлексти ишке ашырууда нерв импульстары өткөн жолду рефлекс догосу дешет. Ал беш бөлүктөн: рецептордон, сезdirгич-борборго умтулуучу нервден, дүүлүгүүнү кабыл алуучу борбордук нерв системасынын бөлүгүнөн, кыймылдаткыч - борбордон четтөөчү нервден жана жооп берүү реакциясын ишке ашыруучу органдан турат (59-сүрөт). Рефлекс догосу рецептордон башталат. Рецептор деп ички жана сырткы чөйрөдө болуп жаткан өзгөрүүлөр жөнүндөгү информацияларды кабыл алуучу нервдердин учтарын аташат. Рецептор кабыл алган ар кандай дүүлүгүү (механикалык, жарыктык, үндүк, химиялык, электрлик, температуралык) козголууга айланат.

Ар кандай рефлексдин ишке ашышы үчүн рефлекс догосунун бардык бөлүктөрүнүн бир бүтүндүгү зарыл. Алардын бирөө эле бузулса рефлексдин жоголушуна алып келет.

Борбордук нерв системасы менен жумушчу органдардын ортосунда организмдеги функциялардын өзүн өзү башкаруу процессинин негизинде жатуучу түз жана кайта байланыштар бар. Ар кандай рефлестин ишке ашыруунун негизинде белгилүү аракетти пайда кылуучу же күчөтүүчү козголуу процесси жана нервдик борборлорду өчүрүү менен организмдин бул аракетинин ишке ашышына тоскоолдук кылуучу тормоздолуу процесси жатат.



59 - сүрөт. Рефлекс догосу. Сол жагында вегетативдик, оң жагында соматикалык бөлүктөрү көрсөтүлгөн. 1-рецептор, 2-сезdirгич нейрон, 3-аралык нейрондор, 4-жүлүн, 5-кыймылдаткыч нейрон, 6-булчуң. Жебе - импульстун багыты.

Нерв иш аракетинин, организмдин кызматынын жөнгө салынып турушунун жана координациялануусунун негизинде козголуу жана тормоздолуу процесстеринин өз ара таасир этиши жатат.

Борбордук нерв ситемасынын тормоздолуу кубулушу орус окумуштуусу И.М.Сеченов тарабынан 1862-жылы ачылган.

Борбордук нерв системасы, жогоруда белгилегендей, жүлүндөн жана баш мээден турат.

Жүлүн омуртка тутумунун каналында жайгашкан. Ал узундугу 45см жана 1см диаметтеги узун ак жипче түрүндө болот. Жүлүндүн ортосунда жүлүн суюктугу менен толгон ичке жүлүн каналчасы жайгашкан. Бул каналчанын тегерегинде аралык жана кыймылдаткыч нейрондордон турган боз зат курчап жатат, анын тегерегинде нейрондордун узун учтарынан турган ак зат жайгашкан. Бул урчуктар жүлүндү бойлоп өйдө же төмөн багытталып, өйдө чыгуучу жана төмөн түшүүчү өткөргүч жолдорду түзүшөт. Жүлүндөн 31 жуп аралаш жүлүн нервдери чыгат, булардын ар бири эки: алдынкы жана арткы тамырлар менен башталат. Арткы тамырлар - булар сездиргич нейрондордун аксондору. Бул нейрондордун денелеринин жыйындысы жүлүн түйүндөрүн пайда кылат. Алдынкы тамырлар - булар кыймылдаткыч нейрондордун аксондору.

Жүлүн негизги эки: рефлекстик жана өткөргүчтөк функцияларды аткарат. Жүлүндүн рефлекстик функциясы дененин кыймыл-аракетин камсыз кылат, анткени дененин скелет булчуңдарынын ( баштын булчуңдарынан сыркары ) иштеши менен байланышкан рефлекс доголору жүлүн аркылуу өтөт.

Жүлүн мээ менен бирге ички органдардын: жүрөктүн, карындын, табарсыктын, жыныс органдарынын ишин жөнгө салат.

Жүлүндүн ак заты борбордук нерв системасынын бардык бөлүмдөрүнүн байланышын жана шайкеш иштешин камсыз кылуу менен өткөргүчтүк функцияны аткарат. Рецептторлордон жүлүнгө келүүчү нерв импульстары өйдө чыгуучу өткөргүч жолдор боюнча мээге өткөрүлүп берилет. Мээден чыккан импульстар төмөн түшүүчү өткөргүч жолдор боюнча жүлүндүн төмөнкү бөлүмдөрүнө келип, андан кийин органдарга барат. Мээ жүлүндүн иш аракетин жөнгө салат. Эгерде кандайдыр бир себептер менен мээ менен жүлүндүн байланышы



үзүлсө, анда үзүлгөн жерден төмөн жагындагы жүлүн рефлекстеринин көпчүлүгү жоголот.

Мээ башка сүт эмүүчүлөрдүкүндөй эле бөлүктөрдөн турат: сүйрү мээ, көпүрө мээ, кара куш мээ, ортонку мээ, аралык мээ жана алдынкы мээнин жарым шарлары. Ал мээ чарасынын көндөйүндө жайгашкан. Жүлүндүкүндөй мээнин да ак жана боз заттары бар. Ак заттары жүлүн менен мээнин жана анын бөлүктөрүнүн ортосундагы байланышты камсыз кылат. Боз зат айрым жыйынды (ядролор) түрүндө ак заттын ичинде жайгашат. Мээнин жана кара куштун кыртыштары боз заттан турат.

Баш мээден 12 жуп нерв чыгат, алардын ичинен угуу, көрүү, жыт билүүчүлөрү сезгич нервдер, калгандары, көздүн булчуңдарынын кыймылдатуучу таза нервинен башкасы, аралаш нервдер болуп саналат.

Сүйрү жана көпүрө мээлер жүлүндүн уландысы катары рефлекстик жана өткөргүч кызматты аткарышат. Булардан 8 жуп (5ден 12 жупка чейин) нервдер чыгат. Сездиргич нервдер аркылуу сүйрү мээ баш терисинин, ооздун былжырлуу чел кабыгынын, мурундун, көздүн, коконун, кекиртектин рецепторлорунан, ошондой эле жүрөк кан-тамыр жана тамак сиңирүү системасынын рецепторлорунан, угуу жана тең салмакты сактоо аппаратынан импульстарды алып турат. Сүйрү мээде дем алуу борбору жайгашкан. Ал дем тартууну жана дем чыгарууну камсыз кылат. Сүйрү мээ аркылуу кирпичтерди ирмөө, жаш бөлүп чыгаруу, чүчкүрүү, жөтөлүү, жүтуу, тамак эритүүчү зилдерди бөлүп чыгаруу, жүрөктүн жана кан тамырлардын иштөөсүн жөнгө салуу рефлекстери ишке ашат.

Сүйрү мээде алдынкы мээнин борборлорун, кара куш мээни, аралык мээни жүлүн менен байланыштырып туруучу нерв жолдорунун биригиши ишке ашат. Сүйрү мээнин иштешине чоң жарым шарлардын кыртышынан, кара куш мээден жана кыртыш алдындагы ядролордон келүүчү импульстар таасирин тийгизишет.

Кара куш мээ сүйрү мээнин арка жагында жайгашкан. Ал эки жарым шарчадан жана ортонку бөлүктөн турат. Анын үстүнкү бети боз заттан турган кыртыш менен капталган, ички бөлүгү ак заттан турат. Кара куш мээ көп сандаган нерв жолдору аркылуу борбордук нерв системасынын бардык бөлүк-



төрү менен байланышат. Ал кыймыл-аракетти жөнгө салат. Каракуш мээнин кызматы бузулганда булчуңдардын чыңалышынын (тонусу) төмөндөшү, туруксуз кыймыл-аракеттер, баштын жана буту-колдун калтырашы, кыймылдын татаалдыгынын бузулушу, тамак сиңирүү түтүгүнүн, кан-тамыр системасынын функцияларынын жабырланышы байкалат. Кара куштун иш аракетин чоң жарым шарлардын кыртышы көзөмөлдөйт.

Скелет булчуңдарынын чыңалышын (тонусун) камсыз кылуучу импульстарды скелет булчуңуна дайыма жиберип туруучу ядролор ортоңку мээде жайгашкан. Ортоңку мээ аркылуу көрүүнү жана үндү кабылдоо рефлекстеринин рефлекс доголору өтөт.

Сүйрү, көпүрө жана ортоңку мээлер мээ сөңгөгүн түзөт. Аралык мээ ушул сөңгөктүн жогорку бөлүгүндө жайгашат. Ал эки көрүүчү өсүндүдөн жана ийри денечеден турат. Анын борбордук бөлүгүндө боз зат, чет жакаларында ак зат орун алган. Импульстар аралык мээ аркылуу чоң жарым шарлардын кыртышына бардык рецепторлордон (көрүү, угуу, даам билүү ж.б.) келет. Ал ошондой эле зат алмашууну, тамакты жана сууну керектөөнү, дененин температурасын бир калыпта сактоону жөнгө салат.

Алдыңкы мээ күчтүү өнүккөн эки жарым шарлардан жана аларды бириктирип туруучу ортоңку бөлүктөн турат. Чоң жарым шарлардан сырт бөлүгү боз заттан (кыртыштардан) турат. Кыртыштын астында ак зат бар, анын тереңинде кыртыштын астындагы ядролор жайгашкан. Чоң кишиде чоң жарым шарлар баш мээнин массасынын 80 % тин түзөт. Алардын сырткы бети бырышкан. Кобулдарды жана быткылдарды жазганда тийишүү бетинин аянты болжол менен 2000-2500 см<sup>2</sup>ка чейин жетет. Кыртышта 14 млрд.га жакын нейрон бар. Ар бир жарым шар кобулдар аркылуу маңдай, төбө, чыккый жана кижиге үлүштөрүнө бөлүнгөн. Маңдай үлүшүн төбө үлүшүнөн бөлүп туруучу борбордук кобул жана чыккый үлүшүн бөлүп туруучу каптал кобул эң терең болот.

Рецептордон, сезгич өткөрүүчү жолдон жана дүүлүгүү келүүчү кыртыштын зонасынан турган функционалдык системаны И.П.Павлов анализатор деп аталган.

Алынган информацияны анализдөө жана синтездөө чоң



жарым шарлардын белгилүү зонасында гана жүрөт. Кыртыштын эң маанилүү зоналары болуп кыймылдатуучу, сезүүчү, көрүүчү, угуучу жана жыт билүүчү зоналары саналат. Борбордук кобулдун алды жагында кыртыштын кыймылдатуучу зонасы жатат. Кыртышта борбордук кобулдан кийин терибулчуң сездиргич зонасы жайгашкан. Көрүү зонасы кезиге үлүшүндө, чыккыйда - угуучу, чыккыйдын астынкы бөлүгүндө жыт билүү жана даам сезүү зоналары орун алган.

## ЖОГОРКУ НЕРВ ИШ-АРАКЕТИ.

✓ Кишинин жүрүш-түрүшү шартуу-шартсыз рефлексстик иш-аракеттер менен байланышкан. Организмде төрөлгөндө эле кездешүүчү рефлекстери болот жана алар өмүр бою сакталат. Мисалы, ысык нерсе тийгенде колду тартып алуу, көз ирмөө, жөтөлүү, тамакка, жынысташууга карата организмдин реакциялары шартсыз рефлексстерге киришет.

Тукум куучу рефлексстер менен биргеликте ар бр жеке организмде өмүр сүрүү мезгилинде рефлексстер иштелип чыгат. Мындай рефлексстерди шарттуу рефлексстер дешет. Алар дайыма индивидуалдык гана болушат: бир организмде бар рефлекс экнчисинде болбошу мүмкүн. Шарттуу рефлексстер шарттуу дүүлүктүргүчтөрдүн (мисалы, И.П.Павловдун тажрыйбасындагы итке тамак берер алдындагы жарыктын жандырылышы) натыйжасында калыптанышат.

Организмдин жашоосунда кийин пайда болгон жана кайдыгер дүүлүктүргүчтөрдү шартсыз дүүлүктүргүчтөр менен айкалыштыруунун натыйжасында пайда болгон рефлексстерди И.П.Павлов шартуу рефлексстер деп атаган.

Эгерде шарттуу дүүлүктүргүч (жарык) ар дайым шартсыз дүүлүктүргүч (тамак) менен ырасталып турса, анда шарттуу рефлекс туруктуу болот. Эгерде шарттуу дүүлүктүргүч (жарык) шартсыз дүүлүктүргүч (тамак) менен бир нече ирет ырасталбай калса, анда шарттуу рефлекс начарлайт, акырында барып тормоздолот, бирок ал такыр жок болбойт жана тажрыйбаны кайталаганда калыбына келет.

Адамда жана сүт эмүүчүлөрдө жаңы шарттуу рефлексстер өмүр бою пайда болуп турат. Алар чоң жарым шарларда биригишип, убактылуу мүнөзгө ээ болушат, анткени организм

менен алар жашаган чөйрөнүн ортосундагы убактылуу гана байланыштар болуп саналышат.

Кишинин жогорку нерв аракетинин негизги айрымачылыгы - ой жүргүртүү жана сөз. Алар адамдардын коомунда гана эмгектенүүнүн натыйжасында пайда болот. Сөз дүүлүктүргүч катары кишиде көп сандаган шарттуу рефлексстерди пайда кылат жана аларга окутуу, тарбиялоо, эмгек ыктарынын иштелип чыгышы негизденет.

Адамдардын сөз сүйлөө функциясынын өнүгүүсүнө негизденип И. П. Павлов биринчилик жана экинчилик сигналдык системалар жөнүндөгү окууну жараткан. Биринчилик сигналдык система жаныбарларда да, адамдарда да болот. Бул системанын борборлору баш мээнин кыртышында жайгашкан. Ал рецепторлор аркылуу айлана чөйрөдөн - нерселерден жана кубулуштардан түздөн-түз конкреттүү дүүлүгүлөрдү (сигналдык) кабыл алат. Алар адамда айлана чөйрө жөнүндө элестетүү, кабылдоо жана пикир үчүн материалдык базаны түзүшөт жана бул конкреттүү ой жүгүртүүгө база болуп саналат.

Адамга экинчилик сигналдык система мүнөздүү. Ал сөз сүйлөө (оозки жана жазуу) менен тыгыз байланышкан.

Сөз адам үчүн дүүлүгүүнү сезүү органдар аркылуу аракет этүүчү биринчилик сигнал - сигналдардын сигналы болуп калды. Сөз абстракттуу ой жүгүртүүгө мүмкүндүк түзөт. Ой жүгүртүү - баш мээнин бардык кыртышынын функциясынын натыйжасы.

## СЕЗҮҮ ОРГАНДАРЫ.

Көрүү органдары. Көрүүнүн негизги функциясы байкоо жүргүзүлүп жаткан нерселердин дааналыгын, түсүн, формасын жана өлчөмдөрүн айрымалоодо турат.

Көз баш сөөктүн чарасында жайгашкан. Көз чарасынын керегелеринен көз чанагынын сырткы бетине булчуңдар келет, булардын жардамы менен көз кыймылдайт. Көздү коргоочу кошумча органдарга каш, ирмөөчтөр жана кирпичтер, ошондой эле жаш бездери кирет. Жаш бездер көздүн үстүнкү бетин нымдап турат жана өгөй майда бөлүкчөлөрдөн аны тазалайт.

Көз чанагы бышык ак чел менен капталган, көздү механикалык жана химиялык таасирлерден, ар кандай кыпындылар-

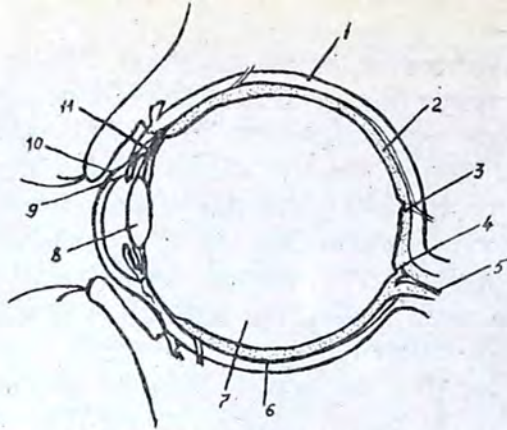


дан жана микроорганизмдерден коргойт. (60-сүрөт). Бул челдин алды жагы тунук болот, аны айнек чел деп аташат. Анын алдында тамырлуу чел жайгашат. Анын кан тамырлары тордомо челди кан менен камсыз кылат. Тамырдуу челдин алдынкы жагын түстүү чел деп аташат жана анын пигментине жараша көздүн түсү аныкталат. Ал эми тамырдуу чел болсо алдынкы бөлүгүндө түстүү челдин борборундагы тешик - каректин артында жайгашкан эки капталы дөмпөк чечекейге өтөт. Ал кирпич булчуңу менен курчалган. Көздүн эң ички катмары - тордомо чел, анын рецептордук клеткалары - таякчалар жана колбачалар. Таякчалар күүгүм мезгилдин рецепторлору, колбачалар ачык жарыкка гана дүүлүгүшөт, алар нерсенин түстөрүн ажыратышат. Тордомо чел менен көздүн оптикалык огунун кесилишкен жеринде колбачалардан пайда болгон сары так -эң жакшы көрө турган жер жайгашат. Тордомо челдин көрүү нервин пайда кылуучу сезгич нейрондордун урчукчалары кошулган жерде таякчалар жана колбачалар болбойт. Бул жерди сокур так дешет. Айнек чел менен чечекейдин ортосундагы мейкиндик суюктук менен толгон. Көздүн чанагынын бүткүл ички мейкиндиги килкилдек зат менен толгон. Ал түссүз жана тунук, жарыкты жакшы өткөрөт.

Кишинин көзү толкун узундугу 400-760 мкм болгон нурларды гана өткөзөт жана сындырат. Көздүн жарык нурларын сындыруучу эки чөйрөсү - айнек чели жана чечекейи бар. Көрүлө турган предметтен келүүчү нурлар сынып, тордомо челге нерсенин кичирейген тескери элесин түшүрөт. Бирок биз көрүү анализаторлорунун күн сайын машыгуусунан нерселерди оң кабыл алууга көнгөнбүз.

Көрүүнүн бузулушу көпчүлүк учурларда көз чарасынын нормалдуу эмес узундугуна байланыштуу болот. Алыстан көрбөөчүлүк көздүн узатасынан кеткен огунун узаргандыгынын кесепетинен пайда болот. Мында нерселердин элесинин фокусу тордомо челге жетпестен жайгашат. Ал эми жакындан көрбөөчүлүктө нерселердин элеси тодомо челдин ар жагына түшөт, анткен мындай учурларда көздүн узата огу кыскарган болот.

Угуу органдары. Кишинин кулагы жыштыгы 20дан 20000 Гцга чейинки үн толкундарын кабыл алууга жөндөмдүү, бирок угуу анализатору жыштыгы 2000-4000 Гц үн толкундарына өтө



60 - сүрөт. Көздүн түзүлүшү.

1-ак чел, 2-тордомо чел, 3-сары так, 4-сокур так,  
5-көргөзгүч нерв, 6-тамырдуу чел, 7-килкилдек  
зат, 8-чечекей, 9-түстүү чел, 10-11-кирпик булчуңу.

сезгич болушат. Үн физикалык жактан жыштыгы (бир секундадагы толкундардын термелүүсүнүн саны) жана күчү (термелүүлөрдүн амплитудасы) менен мүнөздөлөт. Буга физиологиялык жактан үндүн бийктиги жана уккулуктуулугу (громкость) дал келет. Үчүнчү маанилүү мүнөздөмөсү-үндүк спектр болуп саналат, б.а. негизги термелүү менен бирге пайда болуучу жана аны басып кетүүчү кошумча мезгилдүү термелүүлөрдүн тутуму. Үндүк спектр үндүн тембри менен туюндурлат.

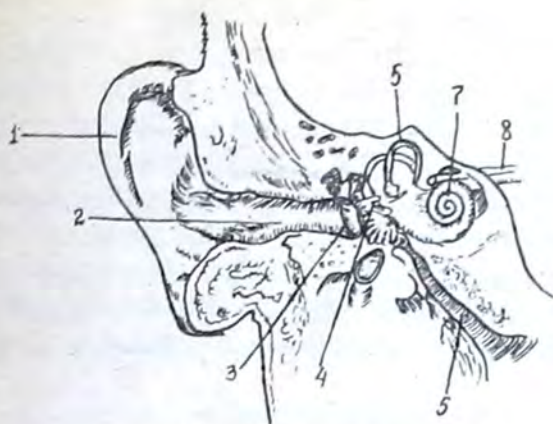
Угуунун мааниси кишинин өсүп өнүгүшү үчүн өтө маанилүү, анткени ал анын жардамында айлана чөйрөдөгү болуп жаткан үндүк кубулуштарды гана кабыл алуу менен чектелбестен, сөз сүйлөөнү үйрөнүүгө негиз болуп саналат. Эгерде бала жаш кезинде угуусун жоготсо, ал сөз сүйлөө мүмкүнчүлүгүнөн ажырап, дудук болуп калат.

Угуу органы сырткы, ортонку жана ички кулактан турат (61-сүрөт). Сырткы кулак калканчтан жана сыркы уктургуч түтүктөн турат. Кулак калканчы абанын үн толкундарын сырткы уктургуч түтүктү көздөй багыттайт, ал түтүк чың керилип

турган тарсылдак жаргагы менен бүтөт. Тарсылдак жаргагы сырткы кулакты ортонкусунан ажыратып турат.

Ортоңку кулак чыккый сөгүнүн ичинде жайгашкан уктур-





61 - сүрөт. Уктургуч орган.

Сырткы (1, 2, 3), ортонку (4, 5) жана ички (6,7) кулак.  
 1-кулак калканчы, 2-сырткы уктургуч түтүк, 3-тарсылдак жаргагы, 4-уктургуч сөөктөр, 5-угуу түтүгү, 6-жарты тегерек каналдар, 7-үлүл, 8-уктургуч нервдер.

гуч сөөктөр - балакча, дөшүчө жана үзөңгүчө жайгашкан көңдөйдөн жана аны алкым көңдөйү менен туташтырып туруучу уктургуч (евстахийев) түтүктөн турат. Мындай түзүлүш тарсылдактын жаргагына болгон абанын басымы менен ортонку кулак жактан болгон атмосфералык басымдын бирдей болушун камсыз кылат. Балкача тарсылдак жаргакча менен, ал эми үзөңгүчө ички кулактын сүйрү көзөңгүнө тартылган солкулдак жаргак менен байланышат. Бул сөөктөр рычагдардын системасын пайда кылышат жана алар абанын термелүүсүн суюктуктун термелүүсүнө айландырышат.

Ички кулак үлүлдөн, сөөк лабиринтин пайда кылуучу үч жарым тегерек каналчалардан турат. Анын ичинде суюктук менен толгон жаргакча лабиринт жайгашкан. Булардын үлүлдө уктуруу рецепторлору - түктүү клеткалар жайгашат. Ички кулактын суюктугунун термелүүсү уктуруу рецепторлорунун клеткаларынын жардамында нерв импульстарына айланып, нервдер аркылуу мээге жиберилет. Чоң жарым шарлардын кыртышынын чыккый аймагында жаткан уктуруу зонасында тыбыштын мүнөзү, анын күчү, бийиктиги биротоло ажырата таанылат.

Вестибуль аппараты дененин мейкиндиктеги абалын жөнгө салат. Ал үч жарым тегерек каналчалардан (ички кулак-

тыкы), сүйрү жана тегерек баштыкчалардын системасынан пайда болот. Баштыкчаларда жана тегерек каналчаларда көптөгөн клеткалар - рецепторлор жана ички кулактын үлүлүндөгүгө окшош суюктук бар. Жарты тегерек каналчалар өз ара перпендикулярдуу үч тегиздикте жатат. Баштын мейкиндиктеги абалы өзгөргөндө же баш кыймылдаганда баштыкчалардын жана жарты тегерек каналчалардын рецепторлору козголот. Мында пайда болгон нерв импульстары нерв жолдору боюнча ортонку мээге, каракуш мээге жана чоң жарты шарлардын кыртышына өтөт.

Вестибуль аппараты вегетативдик нерв системасы менен тыгыз байланышкан, ошондуктан кемеде, самолетто ж.б. жерлерде вестибуль аппаратынын дүүлүгүүсү ар түрдүү вегетативдик рефлексстер менен коштолот (артериялык басымдын, дем алуунун, бездердин секрециясынын, тамак сиңирүүчү бездердин иш аракетинин өзгөрүшү).

Туюу. Туйдургуч рецепторлор кишинин ар кыл органдарында, айрыкча тилдин, манжалардын, алакандын, буттун таманынын былжыр челдеринде жана терилеринде көп жайгашкан.

Жыт билүү рецепторлору мурун көңдөйүнүн былжыр челинде жайгашкан. Алар газ түрүндөгү жыттуу заттар менен дүүлүгөт. Рецепторлордон импульстар жыт алдыргыч нерв боюнча мээнин жарым шарларынын жыт алдыргыч зонасына өткөрүлөт.

Даам таттыргыч рецепторлордун жыйындысы даам таттыргыч бүчүрлөрдө жатат. Ал бүчүрлөр тилдин былжыр челинин быдырларында - даам таттыргыч бүдүрлөрдө жайгашкан. Булар айрыкча тилдин үстүндө, капталдарында жана түп жагында, кулкундун жана көмөкөйдүн керегесинде көп. Тилдин алды жагы таттууну, түп жагы ачууну, каптал жактары кычкылды кабылдашат. Даам билүү рецепторлору заттардын химиялык таасиринен дүүлүгүшөт.

Сездиргич органдардын биринин функциясынын бузулушу, башка сездиргич органдардын функцияларынын күчөшүнө алып келет. Мисалы, көрүү сезими жоголгон кишилердин угуу, туюу жана жыт билүү сезимдери өтө жакшы өрчүгөн болот, ал эми дүлөйлөрдүн көрүү сезиминин өтө жакшы өрчүгөнүнө алардын жаңдоо менен сүйлөшүүсү негизделген.



## КОЛДОНУЛГАН АДАБИЯТТАР

1. Биология: Ботаника; Зоология; Анатомия, физиология и гигиена человека; Общая биология: Справочные материалы. Учебные пособие для учащихся. Под редакцией Д.И. Трайтака, 22-е изд., перераб. - М.: Просвещение, 1987 - 207 с., ил.
2. Биология: Учеб. пособие для слушателей подотделений вузов (Викторов Д.П. и др. - М.: Высш. шк., 1981, 112с.
3. Богданов Т. Л. Биология: Задание и упражнения. Пособие для поступающих в вузы. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк. 1991, - 350 с: ил.
4. Быковский Б.Е. ж.б.: Биология: Жаныбарлар. Орто мектептин 7-8 класстары үчүн окуу китеби. 15-басылышы. - Фрунзе, Мектеп. 1991, 302 б.
5. Вилли К. Биология: перевод с англ. - М.: Мир, 1966, - 685с.
6. Гюнтер Э. и др. Основы общей биологии. Пер.с нем. - М.: Мир, 1982, - 440 с., ил.
7. Жалпы биология. Орто мектептин 10-11-класстары үчүн окуу китеби. (Ю.И. Полянский ж.б.) - Фрунзе, Мектеп, 1990, 304 б.
8. Кемп П., Армс К. Введение в биологию: пер. с англ. -М.: Мир, 1988, 671 с., ил.
9. Корчагина В.А. Биология: Өсүмдүктөр, бактериялар, козу карындар, эңгилчектер. Орто мектептин 6-7-класстары үчүн окуу китеби. - Бишкек, Мектеп, 1992. - 288 б., сүрөт.
10. Лобашев М.Е. ж.б. Генетика с основами селекции: Учеб. пособие для студ. педин-тов по биол. спец. 2-е изд. - М.: Просвещение, 1979. - 304 с., ил.
11. Мамонтов С. Г. Биология: Справ. изд. -М.: Высш. шк., 1991 г. - 478 с., ил.
12. Пособие по биологии для поступающих в вузы. Под ред. З.Н. Кудряшевой и А.В. Ганжиной. - Минск, 1974, Высшая школа, 446 с., ил.
13. Реймерс Н.Ф. Основные биологические понятия и термины. Кн. для учителя. М.: Просв., 1988. - 319 с., ил.
14. Цузмер А.М. Петришина А. Л. Биология: Киши жана анын саламатчылыгы. Бишкек, Мектеп, 1992. - 224 б., сүрөт.
15. ОшМУнун ботаника жана биологияны окутуунун усулу кафедрасынын материалдары.

## МАЗМУНУ

### I. БОТАНИКА

Баш сөз . . . . .	3
Киришүү . . . . .	6
Гүлдүү өсүмдүктөрдүн түзүлүшү жана тиричилиги . . . . .	7
Тамыр . . . . .	9
Топурак . . . . .	14
Өркүн . . . . .	16
Жалбырак . . . . .	20
Өсүмдүктөрдүн көбөйүшү . . . . .	25
Гүлдүү өсүмдүктөрдүн жынысташып көбөйүүсү . . . . .	27
Урук жана мөмө . . . . .	35
Гүлдүү өсүмдүктөрдүн класстары . . . . .	38
Органикалык дүйнөнүн системалык обзору.	
Бөлчөктөнүүчүлөр дүйнөсү	
Бактериялар . . . . .	48
Көк жашыл балырлар . . . . .	51
Козу карындар дүйнөсү . . . . .	52
Өсүмдүктөр дүйнөсү . . . . .	55
Төмөнкү түзүлүштөгү өсүмдүктөр	
Балырлар . . . . .	57
Жогорку түзүлүштөгү өсүмдүктөр	
Мох сыяктуулар бөлүмү . . . . .	63
Папоротник сыяктуулар бөлүмү . . . . .	67
Жылаңач уруктуу өсүмдүктөр . . . . .	69
Өсүмдүктөрдүн топтолуштары . . . . .	73

### II. ЗООЛОГИЯ

Бир клеткалуулар (Эң жөнөкөйлүүлөр) . . . . .	82
Саркошопалактуулар тиби . . . . .	83
Инфузориялар тиби . . . . .	86
Көп клеткалуулар . . . . .	88
Ичеги көндөйлүүлөр тиби . . . . .	89
Жалпак курттар тиби . . . . .	93
Жумуру курттар тиби . . . . .	97
Муунак курттар тиби . . . . .	100
Моллюскалар тиби . . . . .	103
Муунак бутуулар тиби . . . . .	107
Рак сымалдар классы . . . . .	108
Жөргөмүш сымалдар классы . . . . .	110
Курт - кумурскалар классы . . . . .	113
Омурткалуу жаныбарлар. Хордалуулар тиби . . . . .	125



Баш сөөксүздөр подтиби. Ланцетниктер классы. . . . .	126
Омурткалуулар, же баш сөөктүүлөр подтиби. . . . .	128
Тегерек ооздуулар классы . . . . .	130
Балыктар классы . . . . .	131
Жерде сууда жашоочулар же амфибиялар классы . . . . .	135
Түйүлдүк тондуу омурткалуулар (Амниоттор) . . . . .	140
Сойлоп жүрүүчүлөр же рептилиялар классы . . . . .	141
Канатуулар классы . . . . .	145
Сүт эмүүчүлөр же айбандар классы . . . . .	152
<b>III. КИШИ.</b>	
Кишинин организми менен жалпы таанышуу. . . . .	165
Тери . . . . .	171
Таяндыргыч-кыймылдаткыч система . . . . .	171
Булчуң системасы . . . . .	176
Кан . . . . .	180
Кан айлануу . . . . .	185
Дем алуу . . . . .	191
Тамак сиңирүү . . . . .	192
Зат жана энергия алмашуу . . . . .	198
Бөлүп чыгаруу . . . . .	201
Көбөйүү жана өрчүү . . . . .	203
Ички секреция бездери . . . . .	208
Нерв системасы . . . . .	211
Жогорку нерв иш аракети . . . . .	217
Сезүү органдары . . . . .	218
Колдонулган адабияттар . . . . .	223

Орунбек Коланов — биология илимдеринин кандидаты,  
Нурудин Абдыганиев — биология илимдеринин кандидаты,  
Жолборс Жеенбаев — медицина илимдеринин кандидаты.  
Биология: Жогорку окуу жайларына кирүүчүлөр жана  
даярдоо бөлүмдөрүнүн угуучулары үчүн.





БОТАНИКА



ЗООЛОГИЯ



КИШИ

Редактор : О. Коланов  
Сүрөтчүсү: З. Исаев, А. Низамиев.  
Тех. редактор: И. А. Ковальчук  
Корректор: Г. Караева

Терүүгө 15. XII. 96ж. берилди. Басууга 12. 03. 97 ж. кол коюлду. Кагаздын форматы 60x84 1/16 Адабий тамга. Жөнөкөй ыкма мене басылды. 14, 2 эсептик басма табак. Буюртма № 1853 нускасы 3000 Эркин баада

---

Ош шаардык облустук басмаканасы. Курманжан Датка көчөсү № 209





