28.5 (кыр)
Б 86

*М. М. Ботбаева*

# БОТАНИКА

## Өсүмдүктөр систематикасы

**1**

# СӨЗ БАШЫ

Өткөн кылымда биология илиминде бир топ жетишкендиктер болду, бул илимдин мааниси мурдагыдан да жогорулады, ошондуктан 21 кылымда табият илимдеринин ичинен биология башкы орундарды ээлешинде шек жок. Биологиянын бир тармагы - ботаника илими да өркүндөп өстү. Алдыңкы өнүккөн өлкөлөрдүн окумуштуу ботаниктеринин саны көбөйдү, бул багытта улам жаңы мекемелер ачылды, ботаникалык көп китептер, журналдар, окуу куралдар жазылып жарык көрдү, окуу куралдарынын сапаты - мазмуну, илимий деңгээли, дидактикалык байлыгы, тилинин жөнөкөйлүгү жана тактыгы, көрсөтмөлүүлүгү жана сырткы көрүнүшү жагынан көңүлгө аларлык. Китептеринде биологиялык таатал кубулуштар, түшүнүктөр мыкты сүрөттөлгөндүктөн оңой кабыл алынат. Алсак, америкалык үч автордун "Современная ботаника" деген ботаниканын негиздерине арналган окуу куралы (П. Рейвн, Р. Эверт, С. Айхорн, Москва, "Мир", 1990-ж.), англиялык окумуштуулар Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлордун "Биология" деген 3 томдук эмгеги (М., "Мир" 1990-ж.), россиялык окумуш-туулар А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, В. Н. Тихомировдун “Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений” (Изд. 3-е. М.: Академия, 2004-г.) деген окуу китептери кызыктуу жазылган.

Биздин өлкөдө болсо жогорку мектептер үчүн кыргыз тилинде биология тармагында жазылган окуу китептер өтө аз. Биз Россиядан келген даяр окуу китептер, программалар, окуу куралдар, окуу пландар менен пайдаланып жүрүп көнгөнбүз. Эми эгемендүүлүккө жеткенде жогорку окуу жайлар үчүн биология, ботаника, систематика, микробиология, генетика ж.б. боюнча мамлекеттик тилде жазылган адабияттар өтө керек.

Бул сунушталып отурган китеп жогорку окуу жайлар үчүн эле эмес, жалпы билим берүү тармагына арналган. Биология - тиричилик жөнүндөгү илим болсо, ботаника - өсүмдүктөр жөнүндөгү илим, ал эми жашыл өсүмдүктөр планетада тиричиликтин негизин түзгөн перспективдүү, кайра жаралып туруучу энергиянын булагы эмеспи. Ошондуктан өсүмдүктөрдүн сырткы кейпи эле эмес, алардын ички түзүлүшүн, физиологиясын, экологиясын үйрөнүшүбүз зарыл. Өсүмдүктөр дүйнөсүнүн системасын, анын классификациясын, өрчүү тарыхын, жер бетиндеги өсүмдүктөрдүн ар бир түрүнүн жана алар түзгөн экосистемалардын биосферада ээлеген ордун билүү - адамзаттын алдында турган учурдагы социалдык маселелерди туура чечүүгө жардам боло алат. Планетада элдин саны тынымсыз өсүүдө, айлана-чөйрө булганууда, жердин азыктуулугу төмөндөөдө, ушундай жана башка глобалдык проблемалар бар. Демек элди азыктүлүк менен камсыз кылуу үчүн айыл жана токой чарбачылыгында туруктуу, мол түшүмдүү жана экологиялык тазалыкты

сактоого жөндөмдүү болгон системаларды уюштуруу зарыл. Андыктан келечектин ээлерине биология илиминин орчундуу тармагы болгон ботаника жана өсүмдүктөрдүн систематикасы илимдеринин азыркы жетишкендиктерине таянып билим берүүбүз керек. Талапка ылайык бул китеп бүткүл дүйнөгө белгилүү болгон окумуштуу ботаник-систематик А.Л.Тахтаджяндын филогенетикалык системасына негизделип жызылды. Ошону менен бирге башынан колдонулуп келе жаткан "Ботаника", "Өсүмдүктөрдүн систематикасы" деген фундаменталдык эмгектер негизги таяныч катары колдонулду (Н.А.Буш; Н.А.Комарницкий, Л.В.Кудряшов жана А.А.Уранов; В.Г.Хржановский; С.А.Шостаковский, П.М.Жуковский; С.Сахобиддинов; А.Г. Головкова ж.б.).

Бул китептердин бири да улуттук тилге которулган эмес, экинчиден бул окуу куралдар негизинен чет элдик өсүмдүк байлыктарды чагылдырып жазылган. Кыргызстандын жергиликтүү флорасынан жана өсүмдүк биргелештиктеринен (фитоценоздордон) анча - мынча кошуп жазылган жогорку өсүмдүктөрдүн систематика курсу боюнча (А.Г.Головкова "Курс высших растений" Часть 1, Фрунзе 1968, А.Г.Головкова, М.М.Ботбаева "Курс высших растений", часть 2, Фрунзе 1970) окуу куралдардын жарык көргөнүнө 30 жылдан ашты. Ошондон бери ал китептер кайрадан басылган да, жазылган да, кыргыз тилине которулган да жок. Андан бери арадан бир топ жылдар да өттү, биология илиминде далай жаңылыктар болду, илимий жаңы фактылар табылды, ошого жараша ботаникалык айрым түшүнүктөр такталып, организмдердин классификациясына өзгөрүүлөр киргизилди.

Автор бул окуу китебинде биология илиминде болгон айрым жаңылыктарды камтууга жана жергиликтүү өсүмдүктөр жөнүндө маалыматтарды кеңири чагылдырууга умтулду. Эл арасында айтылып жүргөн жергиликтүү өсүмдүктөрдүн кыргызча аттары, кыргыз элибиз тарабынан илгертен бери пайдаланылып келе жаткан жергиликтүү айрым ботаникалык түшүндүктөр колдонулду. Азыркы учурда элдик дарыгерлик өөрчүп, дары-дармек өсүмдүктөргө көп кызыгуулар болгонуна байланыштуу эл чарбачылыгында жана дарыгерликте мааниси бар өсүмдүктөргө көбүрөөк көңүл бурулду. Ошону менен бирге жаратылышта көп түрдүүлүктүү сактап калуу жөнүндө да айтылды. Ошондуктан бул китептин педагогикалык багыттагы окуу жайларына гана эмес, медициналык, формацевтикалык, айыл-чарбачылык окуу жайларына жана мектептерге да кереги тиет.

Ушул китептин чыгышына көмөктөш болгон неберелерим Назгуль Назаркуловага, Айжан, Саида Абдуллаеваларга жана компьютерде иштеген Солпуев Айбекке алкыш айтамын.

*Автор Ботбаева М.М.*

## КИРИШҮҮ

# ЖОГОРКУ ӨСҮМДҮКТӨР ЖӨНҮНДӨ ЖАЛПЫ МААЛЫМАТ

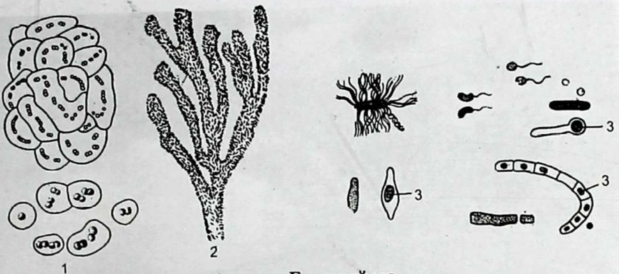
Илгертен органикалык дүйнөнү б.а. жандуу организимдерди эки топко өсүмдүктөр (Vegetabilia, Plantae) жана жаныбарлар (Animalia) дүйнөсүнө бөлүп келишкен. Ал эми өсүмдүктөр дүйнөсүн адатта төмөнкү жана жогорку өсүмдүктөр деп экиге бөлүшкөн.

Төмөнкү өсүмдүктөрдүн түзүлүшү эң жөнөкөй, көпчүлүгү майда, бир нече клеткадан турат, кээ бирөөлөрүн микроскоп менен гана көрө алабыз (*1-сүрөт*). Аларда негизги вегетативдик органдар (тамыр, сабак, жалбырак) болбойт, денеси катмардан же телломдон (тулку бойдон) турат. Төмөнкү өсүмдүктөрдө өткөрүүчү боочолор өөрчүгөн эмес, ургаачылык жыныстык орган (эгер болсо) дайыма бир клеткалуу (*Каримова, 1994 ж.*).

Жогорку өсүмдүктөрдүн негизги белгилеринин бири, денесинин органдарга бөлүнүшү. Анча-мынча гана мите өсүмдүктөрдө хлорофилл данчалары болбой калбаса, бардыгы автотрофтуу өсүмдүктөр. Бул жагынан булар жашыл балырларга окшош, бирок дене түзүлүшү жагынан (тамыр, сабак, жалбырак) жана көбөйүү органдарынын татаал болушу менен төмөнкү өсүмдүктөрдөн айырмаланып турат. Төмөнкү өсүмдүктөргө караганда жогорку өсүмдүктөр сан жагынан да алда канча көп, акыркы маалыматтар боюнча бул өсүмдүктөрдүн жалпы саны 500 000 ге жетет (*Курнишкова Т.В., Петров В.Б., 1987*). Азыркы учурда жер бетинде басымдуу болгон организмдер жогорку өсүмдүктөр, себеби алар ар кандай шарттарда - нымдуу тропикалык токойлордон тартып (*2-сүрөт*) кургак ысык чөлдөрдө (*3-сүрөт*) жана арктикалык муз каптаган мейкиндиктерде да жашай алышат.

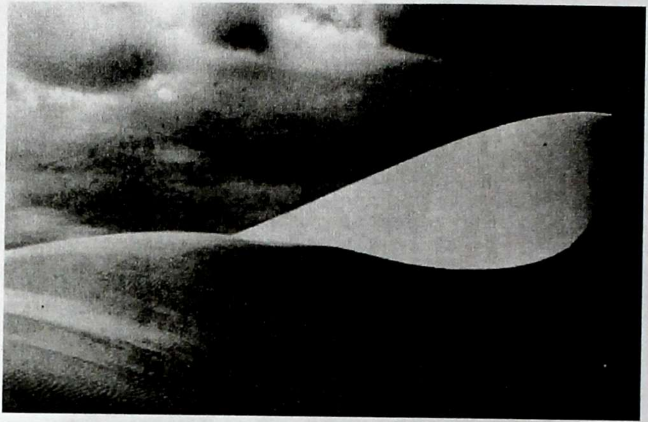
Жогорку өсүмдүктөр океандарда, деңиздерде, өзөн-сууларда, көлмөлөрдө да өсө алышат. Өсүмдүктөрдүн башка топторуна караганда жогорку өсүмдүктөрдүн ареалы өтө кенен, анын себеби алар бир топ узак жана өтө татаал эволюциялык шарттарды өздөштүрүүгө толук мүмкүнчүлүк ала алышты. Ошондуктан азыркы учурда алар жер жүзүндө эң татаал түзүлүштүү организмдердин бири.

Жогорку өсүмдүктөрдүн өзгөчөлүгү анатомиялык, морфологиялык түзүлүштөрүнөн жана денесиндеги татаал физиологиялык, биохимиялык процесстердин жүрүшүнөн билинип турат. Ар кандай экологиялык абалда өсүп-өөрчүү менен бирге жогорку өсүмдүктөрдө ар түрдүү тиричилик формалары иштелип чыккан - дарактар (*4-сүрөт*), бадалдар, чала бадалдар, төө тамандар, жер




*1-сүрөт.* **Бактерийлер.**
1 – Leuconostoc – капсулалар; 2 – Zoogloea; 3 – споралар.

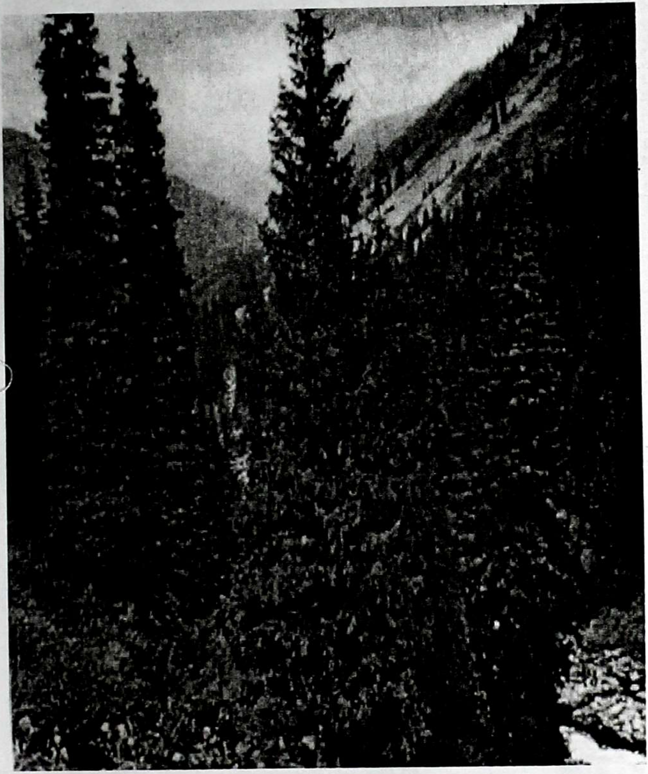
*2-сүрөт.* **Тропикалык нымдуу токойлор**



*3-сүрөт.* **Кумдуу чөлдөр.**

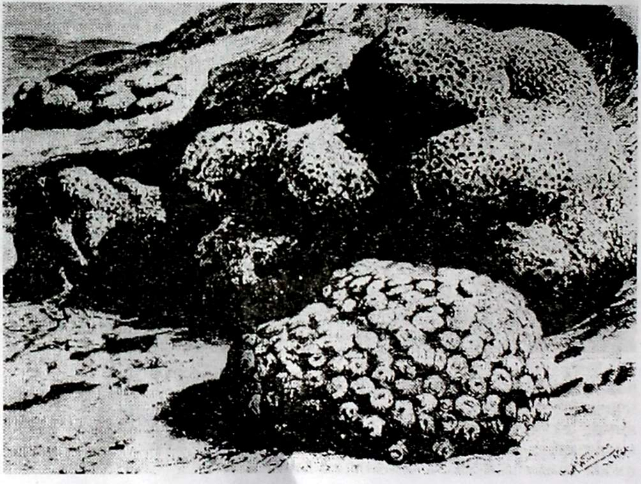
жаздыктар (*5-сүрөт*), эпифиттер, суккуленттер, криптофиттер, геофиттер, гелиофиттер же гидрофиттер жана терофиттер. Кээ бир тиричилик формалары өтө майда, чоңдугу бир нече мм ден ашпаган (мамык чөптөр жана папоротниктер Trichomanes goebelianum жана T. microphillum) жөнөкөй көз менен көрүнүшпөйт, мамык чөптөргө жашынып өсүшөт. Айрым өсүмдүктөр болсо өтө чоң болушат (эвкалипттер, секвойя). Алсак Австралияда өсүүчү тал жалбырактуу эвкалипттердин (Eucalyptus salicifolia) бийиктиги 150 м жетет (*6-сүрөт*). Ал эми Америкада Калифорния жарым аралында Тынч океандын жээгинде өскөн дайым жашыл секвоя (Sequoja sempervirens) бийиктиги 112 м. Сабагынын узундугу жагынан Индиянын токойлорунда өскөн ротанг пальмасы (*7-сүрөт*) биринчи орунда турат - 370 м. Жыгачынын көптүгү жана сөңгөгүнүн жоондугу жагынан мамонт дарагын (Sequojodendron gigantheum 8-сүрөт) белгилей кетүү керек.

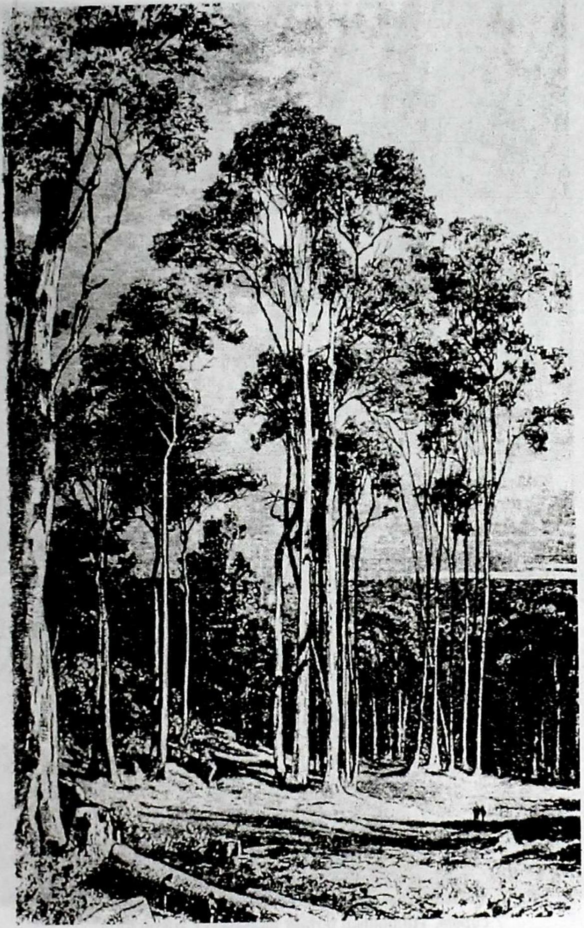
"Генерал Шерман" аттуу Калифорниянын Сьерра-Невада тоолорунда өсүүчү дарактын жыгачы 1500 куб.м. барабар, дарактын узундугу 135 м., туурасы 12 м. Анын жыгачын ташып алуу үчүн 20-25 вагон жана темир жол керек болмок. Ошонун эле жанында өскөн дарактын араланган сөңгөгүнүн үстүңкү бетине 30 бийчиси менен бир оркестрди батырса болот. Ал эмес дарактын сөңгөгүнүн төмөн жагын тешип туннель салгандары да белгилүү (Иоселий паркындагы туннель 1881 жылдан бери бар), андан автомобилдер кенен-кесир



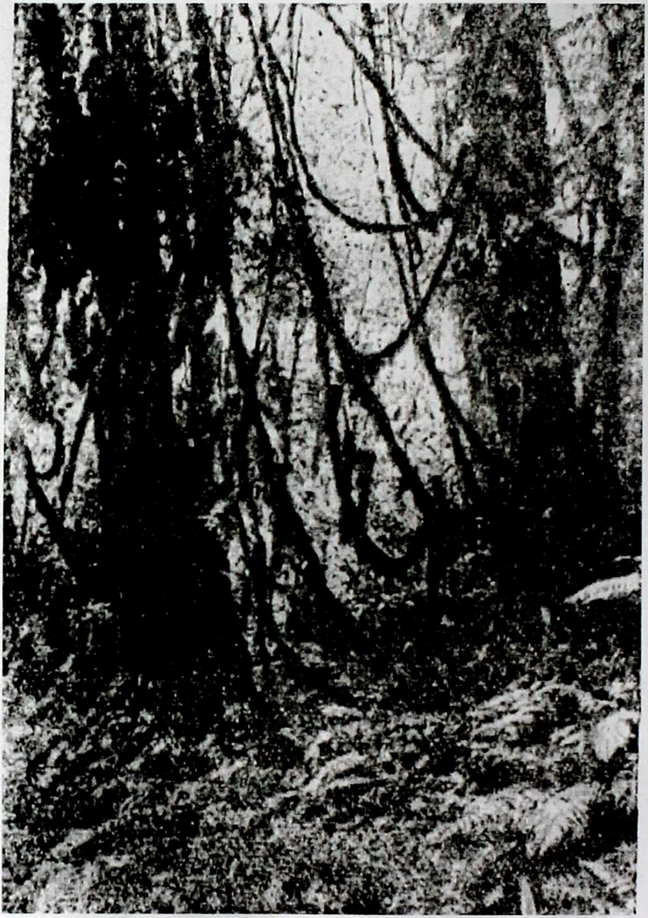
*4-сүрөт.* **Кыргызстандын Тескей Ала-Тоосундагы карагай токойлор.**

*5-сүрөт.* **Төө тамандар.**

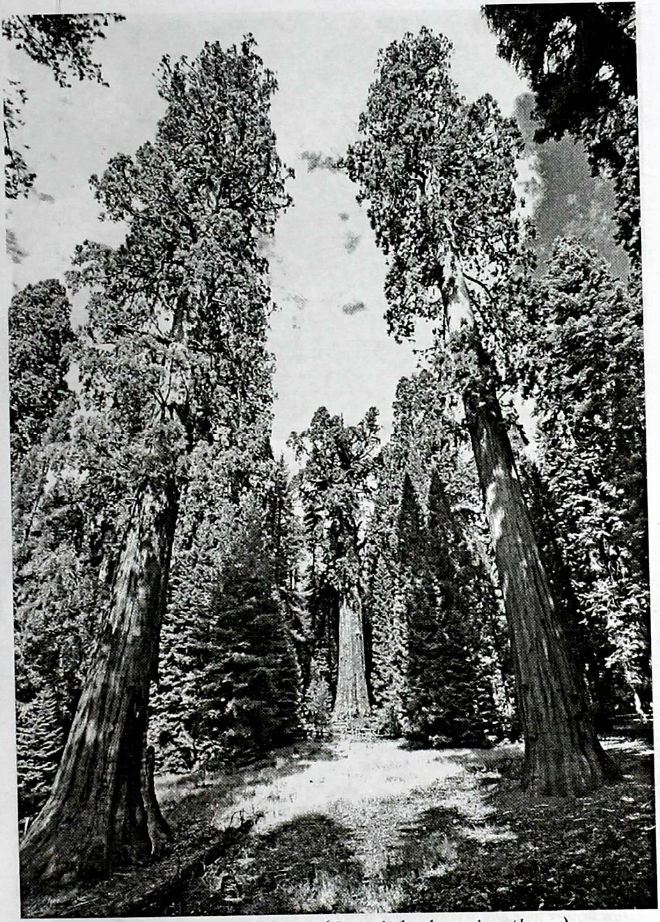




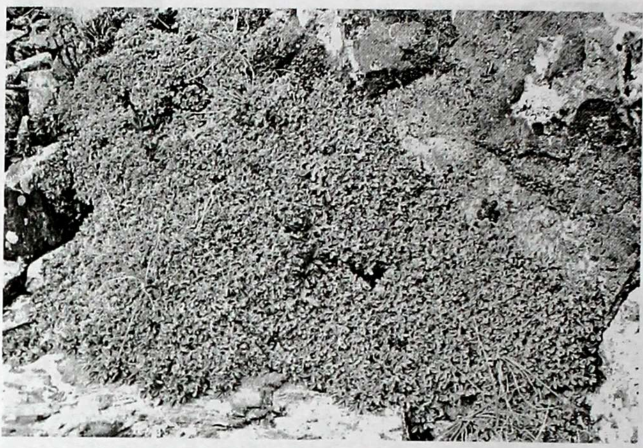
*6-сүрөт.* **Австралиянын эвкалипт дарактары.**



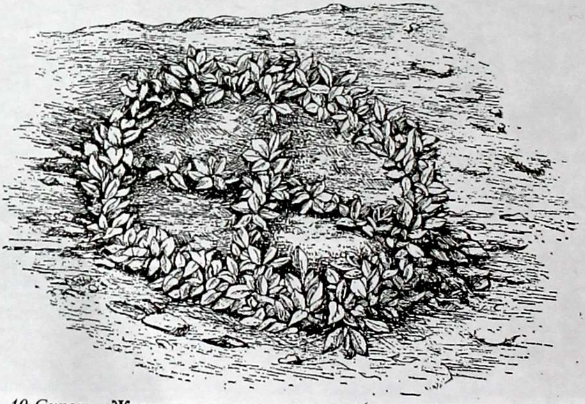
*7-сүрөт.* **Индиянын ротанг пальмалуу токойлору**



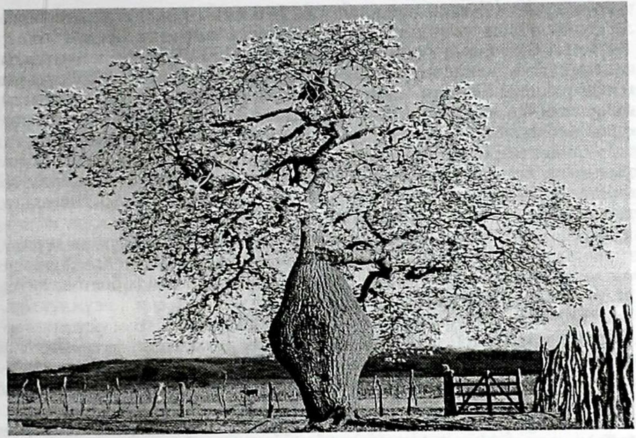
*8-Сүрөт.* **Мамонт дарагы** *(Sequojodendron giganteum)*



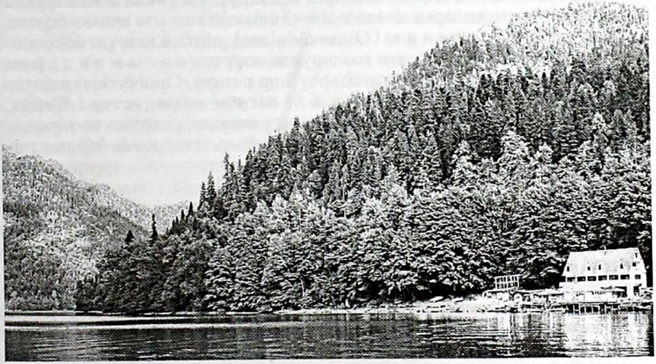
*9-Сүрөт.* **Жер жаздыктар.** *(Dryadanthe tetrandra)*



*10-Сүрөт.* **«Жез кемпирдин шакектери».** *(Astragalus muschketovii)*



*11-Сүрөт.* **Бразилиянын каатинг талаларында өсүүчү жүндүү дарак**
*(Cavanillesia arborea)*



*4 а-Сүрөт.* **Кавказдагы Рица көлүнүн жээгиндеги аралаш токойлор.**

жүрүп турат (Жизнь растений т.4, 376 бет). Ошону менен бирге жогорку өсүмдүктөрдүн ичинде эргежел өсүмдүктөр да болот. Байыркы бактардын бири болгон Москвадагы Ломоносов атындагы Мамлекеттик университеттин алдындагы бакта жашы 350 жылга барабар болгон Япония к и п а р и с о в н и г и н и н (Chamaecyperis) бийиктиги 0,5 м. ден ашпайт (Головкова А.Г. 1968). А.Г. Головкова ошол эле китебинде дагы бир кызыктуу окуяны жазган.

Сочи шаарында гүлдөрдүн көрсөтмөсүндө эргежел бакчылыкка кызыккан адамдардын бири А.Л.Коркешко сыя куйчу приборго 15 жылдык парк өстүргөндүгү көрсөтүлгөн. Андагы дарактардын бийиктиги кадимки карандаштан жапыс болгон.

Кыргызстандын тоо таштары жогорку өсүмдүктөрдүн ар түрдүү тиричилик формаларына бай келет. Орто Азияда жана Арменияньн тоолорунда үчүнчүлүк доордо ксерофит флорасы пайда болгон, анын 57 түрү Орто Азияга таандык, көпчүлүгү э н д е м өсүмдүктөр. Кыргызстанда да алардын айрым түрлөрү кездешет. Бул өсүмдүктөр үчүнчүлүк доордун неоген комлекси деп аталган палеозой, мезозой жана палеоген тоо тектеринин талкаланышынан түзүлгөн чөкмөлөрдө өсүшөт. Мындай өзгөчө чөйрөдө топурагынын физикалык-химиялык касиеттерине ылайык флоранын жылуулукту сүйүүчү элементтеринин өсүп өнүгүшүнө мүмкүнчүлүктөр туулат. Айрыкча тоо тектерге байланышкан кальциофил экогенези өсүмдүктүүлүктүн жаңы тибин-тоолук ксерофиттерди пайда кылган (Коровин Е.П. 1961). Тоолук ксерофиттерге ар кандай тиричилик формадагы өсүмдүктөр карайт, ошолордун ичинен ажайып кооздук биздин бийик тоолордун ашуу-белдерин мекендеген, бирок өтө сейрек кездешүүчү корукка алына турган (Фергана тоо кыркаларынан кездешкен) коко тикенге өтө окшош болгон Ж ы л а ң а ч о л ь г е я н ы (Olgae nidulans) айтбай кетүүгө болбойт, ал эми Кыргызстандын бөксө тоолорунда өсүүчү т ө ө т а м а н д а р д а (Acantholimon alatavicum, Acanthophyllum punges, Onobrychis cornuta, Convolvulus tragocanthoides ж.б.) өзгөчө өсүмдүктөр. Бийик жайлоорордун шагыл таштуу төрлөрүндөгү мөңгү-карлардын четтеринде деңиз деңгээлинен 3500-4000 м бийиктикте Кыргызстандын бардык тоо кыркаларында өтө майда болгон жогорку өсүмдүктөрдөн турган ж е р ж а з д ы к т а р (Dryadanthe tetrandra, Sibbaldia macrophylla, 9-сүрөт), ж.б кездешет. Мындай өсүмдүк топторун криофилдуу типтер деп аташат. Өздөрүнүн структуралык көрүнүшү жагынан жер жаздыктар, төө тамандарга окшош келет, бирок булардын тикендери жок. Төө тамандардардан айырмаланып, криофилдүү типтер жайы, кышы суук, кыртыштан тоң кептеген жерлерде калыптанат: Памирде орточо жылдык температура -1, -5$^0$С барабар. Эң суук мезгил январга туш келет - ал Тянь-Шаньда -22,8$^0$С, ал эми Памирде болсо -17,8$^0$С. Бүт өмүрүн Памир тоолорун изилдөөгө арнаган И.А.Райкова жылдык терс температураларынын аралыгын жалпылап -102,5$^0$С жана бир суткадагы терс температура -60$^0$С деп белгилеген (Коровин, 1962).

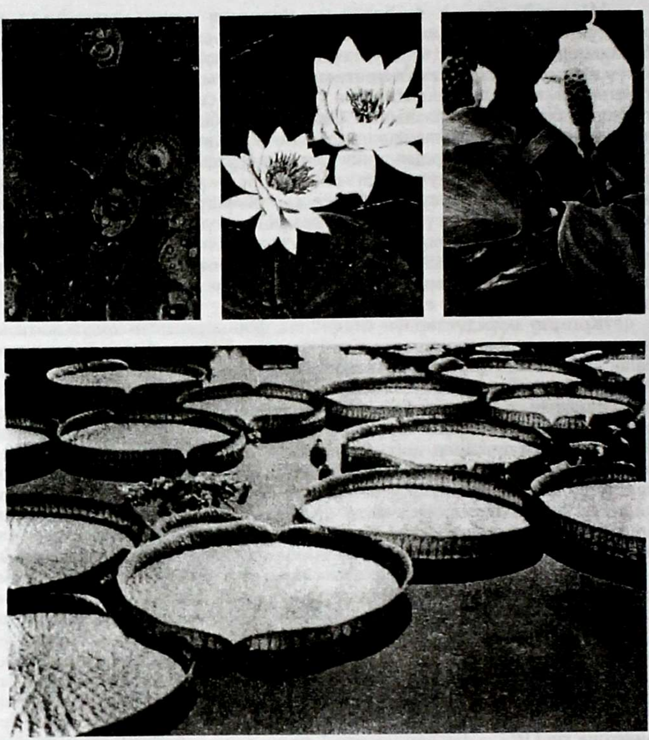
Мындай татаал шарттарды көтөрүш үчүн, криофилдүү өсүмдүктөрдүн анатомиялык түзүлүшү (өркүндөрү, жалбырактары), биохимиялык тутуму (белогу көбөйөт), азоттук алмашуусу өзгөрөт. Өсүү процесси да башкача жүрөт, кошумча тамырлары көбөйөт, сабагы тике өспөй, жерге жармашып жана тыгыз өсүп, сырткы шамалга, суукка туруштук берүүгө ыңгайланышат. Ошону менен бирге жер жаздыктардын ички чөйрөсүндө сыртына караганда өзгөчө экологиялык шарттар пайда болот. Жер жаздыктардын ички температурасы сыртынан 5-10 град айырмаланат. Нымдуулугун изилдеген окумуштуулар да жер жаздыктардын ичинде суунун 20 эсе көп болушун аныкташкан. Бирок алардын жылдык өсүүсү өтө жай - өркүндөрүнүн тикесинен өскөндөрү - 3мм ге жетет, туурасынан жайылып өскөн өркүндөрү 16 мм ге барабар болгон (Станюкович, 1949). Кээде түптөрү (чымдары) бөлүнүп өсүп шакек сымал айланпаларды пайда кылат, алар эл арасында "ж е з к е м п и р д и н ш а к е к т е р и " деп аталат (10-сүрөт)

Жогорку өсүмдүктөрдүн тиричилик формаларынын толуп жаткан дагы кызыктуу көрүнүштөрүн Түштүк жана Түндүк Америкадан жана башка тропикалык, субтропикалык өлкөлөрдөн көрүүгө болот. Түштүк Американын Бразилия тайпак тоосундагы каатинг деп аталуучу талааларынан сөңгөгүнүн формасы түрптүн жемиш тамырындай болгон каванилизеяны (Cavanillesia arborea) көрө алабыз (11-сүрөт ). Анын бийиктиги биздин эмен дарактардай 18-20 м., бирок туурасы 4-5 м. барабар. Түндүк Америкада Мексика тайпак тоосунун чөлдөрүндө өскөн кактустардын тиричилик формалары таң калтырбай койбойт. Шар жана цилиндр же колонна формасында, ар кандай өлчөмдөгү жана бийиктиги ар кандай болгон өсүмдүктөр бар. Мисалы: э р г е ж е л с ы м а л б л о с с ф е л д и я н ы (Blossfeldia liliputana) жана маммилляриялары (Mammilaria) алсак, алардын сабактары шар сымал, чоңдугу 2-5 см ашпайт, ал эми сөңгөгү цилиндр сымал жана колонна сымал болгон кактустардан ц е р е у с т а р д ы (Cereus), к а р н е г и я л а р д ы (Carnegia) алсак, бийиктиги 10-18 м ге жетет суусуз, кургак чөлдөрдө өскөндүгүнө карабай кактустардын денесинде 2000-3000 л суу үнөмдөлүп сакталат. Эпифиттер жана эпифиллдер сыяктуу тиричилик формаларды да тропикалык жана субтропикалык токойлордон жана суусуз чөлдөрдөн көрүүгө болот.М: Мексиканын чөлдөрүндө өсүүчү катуу сабактуу рипсалисти (Rhipsalis handrosoma) көрө турган болсок, тамырлары дарактардын сөңгөгүнө жармашып өсүп нымдуулукту абадан тосуп алышат.

Жогорку өсүмдүктөрдүн жалбырактары боюнча да далай кызыктарды айтууга болот.М: шар сымал болгон опунция кактуста рын алсак, жалбырактын ордунда тикен өсөт, же тикен менен кошо катуу түктөрдү көрөбүз, ал эми опунциянын дагы бир башка түрлөрүн- дө болсо жалбырактарынын узундугу шибегенин учундай болуп, 2-5 мм ден ашпайт. Кактустардын бир тукумчаларынын жалбырактары сөңгөгүнүн өсүү точкаларында дөмпөк түрүндө эле пайда болгондук- тан, аларды микроскоп менен гана көрө алабыз. Ошону менен бирге



...УНИВЕРСИТЕТИ
КИТЕПКАНА
ИНВ № 999095



*12-сүрөт.* **Тиричилик формалар (суу өсүмдүктөрү)**
үстүнкү катардагылар (солдон оңго) – сары кубышка, ак кумура гүлү, калла; төмөнкүсү – виктория регия

кээ бир пальмалардын, м: а м а з о н к а р а ф и я с ы н ы н (Raphia taedigera) жалбырактары дүйнө жүзүндөгү өсүмдүктөрдүн жалбырактарынын эң чоңу, алардын саптарынын гана узундугу 4-5 метр, ал эми канат сымал кесилген жалбырак пластинкасынын узундугу 19-22 м, туурасы 4-5м. Түштүк Америкадагы Амазонка суусун мекендеген кумра гүлдүүлөрдүн өкүлү болгон а м а з о н к а в и к т о р и я с ы н ы н (Victoria regia 12-сүрөт), жалбырактары чоң тегерек табактай диаметри

*13-сүрөт.* **Тиричилик формалар**
үстүнкү катардагылар (солдон оңго – бөтөлкө сымал дарактар (Австралия);
дарак сымал крестовник;
төмөнкүсү – укмуштуу вельвиччия (Намиб чөлү).

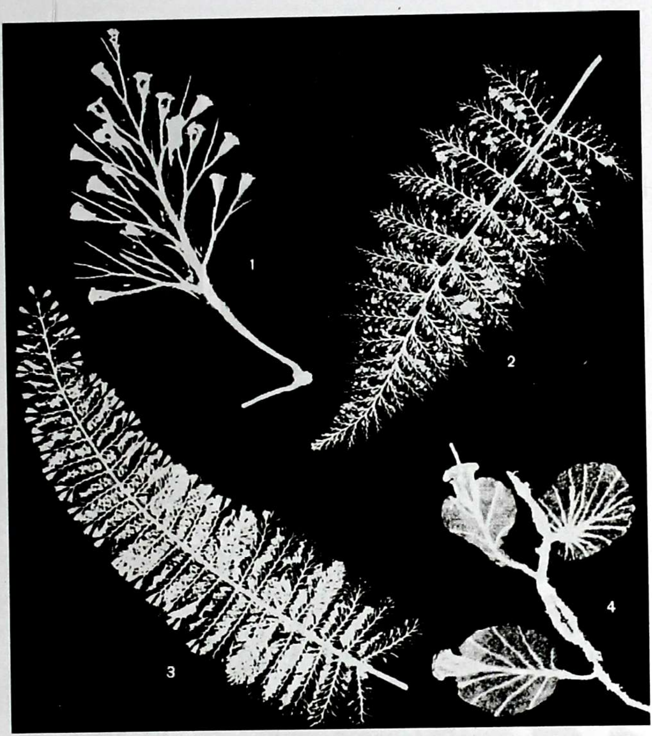
2 метрге жетет, суунун үстүндө калкып жүрөт, 35- 40 кг. жүктү кадимкидей көтөрө алат. Анголанын жана Түштүк-Батыш тропикалык Африкадагы Намиб чөлдөрүндө өсүүчү у к м у ш т у у в е л ь в и ч ч и я н ы н (Welwitschia mirabilis, 13- сүрөт .) жоон (туурасы 4 м.) жана кыска 0,5 м болгон сөңгөгүнүн эки жагында калың катуу узундугу 3-4 м кээде 9 м. болгон, түбөлүккө жашаган (2000 жылга чейин) эки гана жалбырагы болот. Алар түбү мене өсүп, учу улам чачыктай болуп бириндеп чирип турат.

Жогорку өсүмдүктөрдүн жалбырактарынын өзгөчөлүгү формаларында гана эмес, алардын түзүлүшүндө да болот,М: Кыргызстандын кургак кыртыштуу жана таштак чөлдөрүндө өскөн тикендүү төө тамандарды (Acanthophyllum жана Acantholimon) алсак жалбырактары катууланып тикенге айланган. Ал эми тропикалык жана субтропикалык өлкөлөрдө өсүүчү айрым папоротниктердин М: трихоманес уруусунун түрлөрүнүн жалбырактары тескерисинче, өтө назик жука тор сымал токулгандай көрүнөт, себеби жалбырактары бир катар гана клеткалардан турат,(Trichomanes crosum 14- сүрөт), мамык чөптөрдүн жалбырактары да бир эле катар клеткалардан түзүлгөн.

Жогорку өсүмдүктөрдүн гүлдөрү да ар кандай. Кыргызстандын ыссык өрөөндөрүндө, м е л ү ү н жайлоолорунда жана бийик тоолуу сырттарында кеңири кездешүүчү ш ы б а к т а р д ы н гүлдөрү өтө майда, микроскоптун жардамы менен гана изилдесе, тропикалык токойлордо өскөн рафлезиянын гүлдөрүнүн туурасы 45 см ден-1 м ге чейин (15-сүрөт). Дүйнө жүзүндөгү эң чоң топ гүлдөр болуп чыгыш индиялык т а л л и п о т п а л ь м а с ы н ы н топ гүлү эсептелет, анын бийиктиги 14 м туурасы 12 м ге барабар.

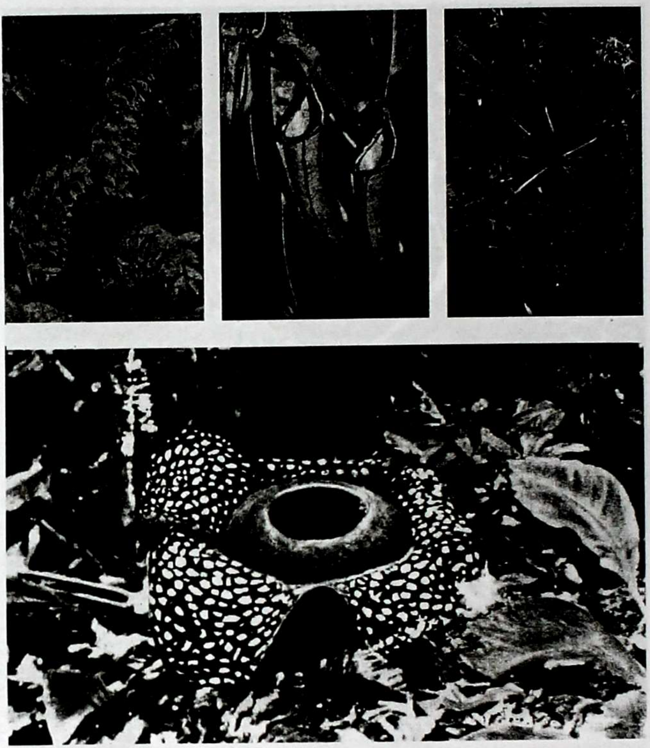
Ал эми жогорку өсүмдүктөрдүн мөмөлөрү да ар түрдүү жана өзгөчө. Мөмөлөрү узун ашкабактай болуп сөңгөгүндө жармашып турган өсүмдүк Африканын саванна деп аталуучу талааларында өсүүчү эң көп жашаган ( 5500 жылга чейин) б а о б а б т а р (Adansonia digitata 16- сүрөт), анча деле бийик эмес-4-10 м., мөмөсү кычкыл даамдуу, жегиликтүү, ошондой эле ичиндеги уругу да желет. Ушул эле тукумга караштуу пахта жана жүн дарактарын (Ceiba, Bombax ) алсак, мөмөлөрүнүн ичи толгон кебез, жүн сыяктуу заттар, алардан жаздыктарды жасоого болот. Дагы эле ошол баобаб тукумуна караштуу Индияда, Түштүк-Чыгыш Азияда өсүүчү д у р ь я н (Durio zibethinus) гүлдөрү ак, кызыл,сөңгөгүнөн чыгат (каумфлория) мөмөлөрү кишинин башындай тоголок, сырты катуу узун тикендүү болгону менен ичи жумшак, ч а л г а н с а р ы м а й сыяктуу затка толгон, жергиликтүү калк үчүн тамак- аш катары өтө бааланат.

Түштүк жана Борбордук Америкадан чыккан, стеркулий тукумуна караштуу ш о к о л а д д а р а г ы н ы н (Theobroma cacao 17- сүрөт) ( Азыр Эски, Жаңы дүйнөнүн тропиктеринде кеңири өстүрүшөт). Мөмөлөрү сары, кызгылт жана кызыл түстүү бадырандай болуп эски бутактарына же сөңгөктүн өзүнө жармашып (каулифлория) өсүшөт.




*14-сүрөт.* **Трихоманестер.**
1 – трихоманес Манна (Trichomanes mannii); 2 – кипарис сымал трихоманес (T. cupressoides); 3 – тармал трихоманес (T. crispiforme)
4 – либерий трихоманеси (T. liberiese) (7,5 эсе чоңойтулган)

Шоколад дарагы өтө баалуу өсүмдүк. Ар бир мөмөсүнүн ичинде 20-30 дан ири уруктары болот, аны к а к а о-ч а н а к т а р деп аташат. Уруктарынан какао- май алынат, андан калган күнжарасы унга айланып какао деп аталат. Какаого өзүнүн майынан, кадимки шекерден, татымал өсүмдүк- ванильден кошуп шокалад жасалат. Шоколад эң кымбат, кубаттуу, адамдардын тиричилигинде эң маанилүү өсүмдүктөрдөн болуп



*15-сүрөт.* **Тиричилик формалар**

*(кургакта өсүүчү өсүмдүктөр – мите жана чымын чиркей жегич өсүмдүктөр)* үстүнкү катардагылар (солдон оңго) – петров крест, непентес, росянка; төмөн жагында – раффлезия.

эсептелет. Ошондой эле н а н д а р а г ы (Artocarpus incisa) жана джекфрут (A. heterophyllus) булар да тропикте жашаган элдердин негизги тамак-ашы, ошондуктан аларды тропикалык өлкөлөрдө кеңири өстүрүшөт. Булар биздин заманга чейин эле Теофрастын тушунда белгилүү экен, биздин эранын башталышында болсо булар жөнүндө Плинийдин эмгектеринде жазылган.

*16-сүрөт.* **Африканын саванналарында өсүүчү баобаб** *(Adansonia digitata).*

Эки даракта тең к а у л и ф л о р и я* өөрчүгөн, нан дарагынын (*18-сүрөт*) мөмөсүнүн туурасы 30 см ге барабар болуп тоголок болсо, джекофруттун мөмөлөрү сүйрүрөөк, узундугу 1м чейин. Мындай мөмөлөрдүн массасы кээде 16-20 кг га жетет. Мөмөлөрүнүн чоңдугу жагынан мелүүн алкактарда өстүрүлгөн ашкабактардын айрым сортторунун мөмөсүнүн салмагы 100 кг жете тургандыгын айта кетүү керек.

Жогорку өсүмдүктөрдүн тамырлары да ар кандай , айрым дарактарынын тамырлары кыртыштын 18-20 м тереңдигине чейин барат, М: Кызыл-Кум, Кара-Кум чөлдөрүндө өскөн с ө к с ө ө л д ө р д ү, т ө ө т и к е н д е р д и айтсак болот. Тропикалык өлкөлөрдөн кездешкен айрым дарактардын тамырлары укмуштудай чоң, кыртыштын үстүндө доскадай болуп орношот, М: ф и к у с (Ficus variegata *19-сүрөт*), тропикалык суулардын жээктеринде калыптанган мангра токойлорун түзгөн дарактардын б а с ы п ж ү р ү ү ч ү (ходульные корни) тамырларын көрө алабыз (*20-сүрөт*). Алардан да биологиялык жактан кызык көрүнүштөрдү ластовия (Asclepiadaceae) тукумуна караштуу азия-австралиялык түрлөрдүн бири болгон д и с х и д и я р а ф ф л е з и я д а н (Dischidia rafflesiana) көрүүгө болот. Бул чөп лианасы, эки түрдүү жалбырактары менен, дарактарга жармашып күн көрөт, тамырлары болсо баштыктай болгон жалбырактарынын ичине чейин бутактанып барып, баштыкчанын ичиндеги суулардан сиңирип алып азыктанышат. Дисхидия раффлезианын баштыкчаларында көпчүлүк учурда кумурскалар да жашайт. Жогорку өсүмдүктөрдүн ичинде дагы бир укмуштуудай касиетке ээ болгон, курт-кумурскалар менен тамактанышкан өсүмдүктөр бар.

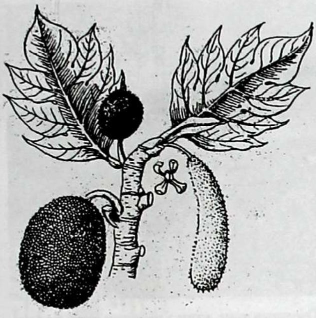
*17-сүрөт.* **Шоколад дарагы.** (Theobroma cacao) өсүмдүктүн мөмөлүү сөңгөгү;
2 – топ гүлдүү өркүнү;
3 – гүлү

Булар негизинен тропикалык өлкөлөрдү мекендеген өсүмдөктөр. М: илгертен белгилүү тропикалык Азияда - алардын көпчүлүгү Калимантан аралында, батышта Сейшель аралдарына жана Мадагаскарга чейин, чыгышта Жаңы Гвинеяга, Түндүк Австралияга жана Жаңы Каледонияга чейин таралган непентести (Nepenthes

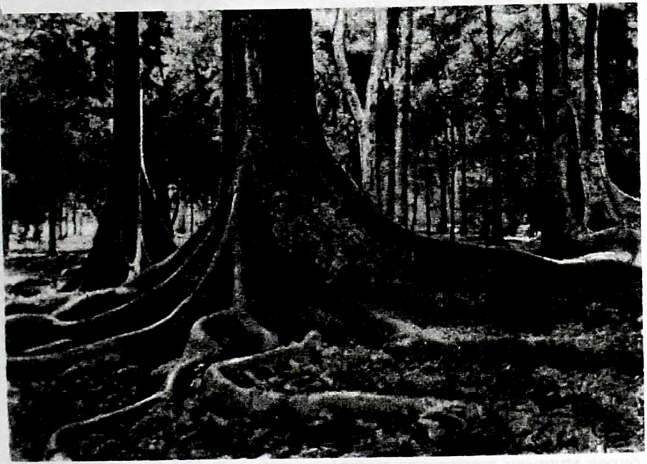
---

*К а у л и ф л о р и я – дарактардын карыган сөңгөктөрүндө гүлдөрдүн пайда болушу.

rafflesiana) алсак( 15-сүрөт) Непентестер кумура сымал өсүмдүктөр, бадал лианаларга карайт, тропикалык нымдуу токойлордун дарактарына чырмалып күндүн нурларын көздөй умтулуп бийик өсүшөт. Непентестин эки түрдүү жалбырагы болот, бири кадимки жазы жалбырактар, экинчиси түрү өзгөргөн кумурага айланган жалбырактар. Чымын-чиркейлерди тосуп алуучу кумура сымал жалбырактар түстүү келет, аны учуп келе жаткан чымын-чиркей алыстан байкай алышат. Кумуранын узундугу 2,5-30-50 см чейин, анын ооз жагына жакын ички капталдарындагы бездерде

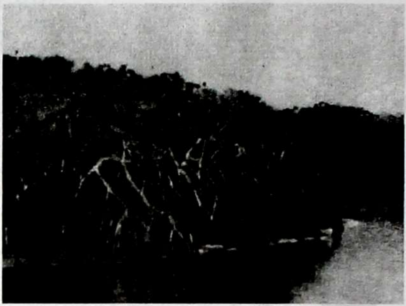


*18-сүрөт.* **Нан дарагы**
(Artocarpus incicia)
төөнөгүч сымал эркек гүлү жана эки шар сымал ургаачы топ гүлдөрү менен

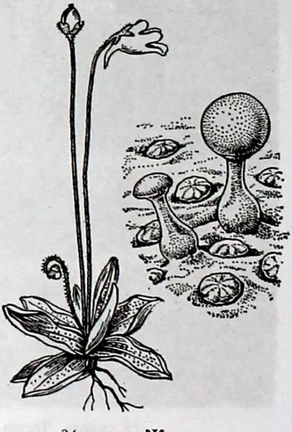


*19-сүрөт.* **Доска сымал тамырлуу фикустар**
*(Ficus variegata)*

желим сымал зат пайда болот, кумуранын ооз жагына конгон ч и р к е й л е р д и н , ч ы м ы н д а р д ы н буттарына жармашып андан ары сыйгаланып отуруп кумуранын түбүндөгү суюктукка малынып ассимляцияга учурайт. Ал процесс 5-8 саатка созулуп, азот заттарына бай суюктук пайда болуп өсүмдүктүн азоттук муктаждыгына жумшалат. Андай кумуралар өзүнчө эле малдын карыны сыяктуу көрүнөт, ичиндеги курт-кумурскалуу суюктуктун өлчөмү 1-2 л ге чамалап барат. Непентестен башка да бир топ өсүмдүктөр м: р о с я н к а л а р (Droseraceae *15-сүрөт*) тукумуна караштуу 100гө жакын, ы й л а а к ч а л а р (Lentibulariaceae же Utricularaceae) тукумундагы 180 ден ашуун жана ж и р я н к а (Pinguicula vulgaris *21-сүрөт*), мухоловка (Dionaea muscipula), ыйлакча (Utricularaceae vulgaris, *22-сүрөт*) ж.б. түрлөрдүн чымынчиркейди, курт- кумурскаларды, суудагы майда личинкаларды тосуп алууга ыңгайланган атайын түзүлүштөрү бар. Непентестердин жалбырактары түрүн өзгөртүп кумураларды пайда кылса, росянкалардын жалбырак-тарында, ыйлаакчалардын жалбы-рактарында, сөңгөктөрүндө атайын тузактын ролун аткарган ыйлаак-чалары болот. Ыйлаакчалар тукуму-нун анча деле көп практикалык мааниси жок, бирок кадимки жирянканы илгертен элдик дарыгерчиликте пайдаланып



*20-сүрөт.* **Тропикалык деңиз жээгиндеги басып жүрүүчү тамырлуу дарактар.**

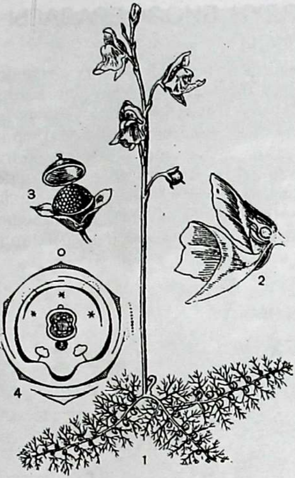


*21-сүрөт.* **Жирянка.**
*(Pinguicula vulgaris)*

келишкен. Азыркы учурда кадимки жирянканын экстрактын астманы дарылоодо колдонуп жүрүшөт. Түндүк Скандинавияда жирянканын жалбырактарындагы ферменттерди сүттүн уюткусу катарында пайдаланышат.

Жогорку өсүмдүктөрдүн чаңдашуусу да ар кандай жолдор менен жүрөт, көпчүлүгү өзү менен өзү чаңдашса, кээ бирөөлөрү кайчылаш, айрымдары курт-кумурскалар, чымын- чиркейлер, сойлоп жүрүүчүлөр, канаттуулар, жарганаттар (баобаб,дурман) менен чаңдашат.

Жогорку өсүмдүктөр суукка да ысыкка да чыдамдуу организмдерден, о.э. арасында өтө сезимтал өсүмдүктөр да бар, м: у я л ч а а к м и м о з а н ы алсак (чанактуулар тукумунан). А.Г. Головкова (1968) Тянь-Шань тоолорундагы жайлоолордо өсүүчү көк гүлдүү майда өсүмдүктү (горчевкалар тукумуна караштуу) э р б а а с ы н д ы -(Gentiana prostrata) өтө сезимтал өсүмдүк деп жазган. Гүлүнө колду тийгизе электе эле гүлдөрү бүктөлүп жабылып каларын айткан. Ат-Башынын эли бул өсүмдүктү "э р б а а с ы н" деп атап, мунун дарылык касиетин өтө баалашат экен.




*22-сүрөт.* **Ыйлакча** *(Utricularia vulgaris):*
1 – топ гүлдөрү жана суу алдындагы бир нече өркүндөр; 2 – гүлдөрүнүн туурасынан кесилиши; 3 – мөмөсү: 4 – гүлүнүн диаграммасы

Жогорку өсүмдүктөрдүн органдары ар кандай химиялык заттарга бай келет, биринде канты көп болсо, экинчисинде органикалык кычкылдар, үчүнчүсүндө алкалоиддер, гликозиддер, ашаткыч заттар, төртүнчүсүндө эфир майлар, майлар ж.б. болот. Ошолорго байланыштуу өсүмдүктөр жалпылап айтканда морфологиялык, анатомиялык, химиялык жана биологиялык жактан өтө татаал организмдер. Адам баласынын тиричилигинин, өмүрүнүн булагы.

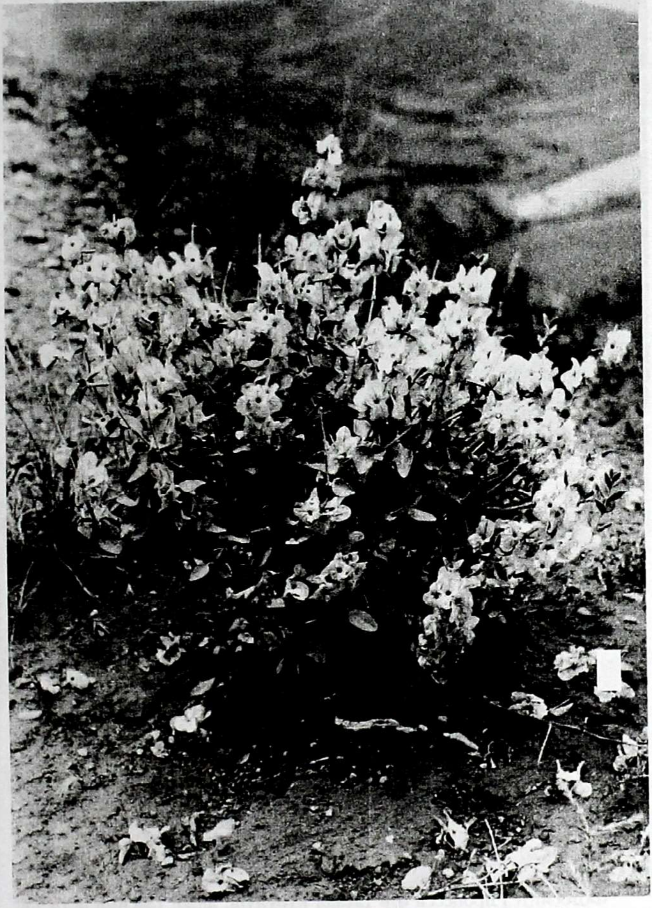
# ЖОГОРКУ ӨСҮМДҮКТӨРДҮН БИОСФЕРАДАГЫ МААНИСИ.

Жогорку өсүмдүктөр жаратылышта ар кандай абалда кездешет, кээде, жалгыздап өсүшөт же көбүнчө биргелешип өсүп учу кыйры жок биомдорду* : талааларды (23-24 сүрөт) шалбааларды (25-сүрөт), саванналарды (26-сүрөт), прерияларды, пампасстарды, черлерди, токойлорду (27-28 сүрөт) ж.б. түзүшөт. Экологиясы кеңири болгон өсүмдүктөр көп жерлерди ээлейт, алар шарты катаал ысык чөлдөрдөн да, ызгаардуу бийик тоолордон да, шагыл таштуу тике капталдардан да, жайы кышы кар кетпеген мөңгү баскан чокулардан да кездешет. Жашыл өсүмдүктөр кургакта гана эмес агын сууларда, көлмөлөрдө, деңиздерде жана океандарда да өсө алышат.

*23-сүрөт.* **Чоң-Алай тоо кыркаларынын шыбактуу талаалары**
*Профессор М. М. Ботбаева Ош мамлекеттик университетинин студенттери менен талаа практикасын өткөрүүдө*

Күндүн нурлары менен кошо жерге түшкөн жылуулуктун таасири астында абадагы көмүр кычкыл газы менен суу жашыл өсүмдүктөр аркылуу кайра иштелип чыгып органикалык заттарга айланышат. Кийин алар адамдар үчүн тамак-аш, өндүрүш, курулуш үчүн чийки зат жана малга жем болушат. Жашыл өсүмдүктөр органикалык заттардан башка атмосферага кычкылтекти бөлүп чыгарышат, ошондуктан бекеринен аларды "Кычкылтектин фабрикасы" деп айтышпайт. Кычкылтекти көп өлчөмдө жаратууга жашыл өсүмдүктөр гана жөндөмдүү экендигин орус окумуштуусу Клемент Аркадьевич Тимирязев (29-сүрөт) өзүнүн эң көп эксперименттери менен далилдеген.

*Б и о м д о р – чоң аймактардын климатына жараша өсүмдүктөрдүн жана айбанаттардан түзүлгөн жаратылыш биргелештиктери.



*24-сүрөт.* **Сусамыр тоолорунда үчүнчүлүк доордон калган Ольга отостегиясы** (Otostegia olgae) (М. М. Ботбаеванын сүрөтү).

*25-сүрөт.* **Кичи Кеминдин субальпы шалбалары**
*(С. А. Урмамбетованын сүрөтү).*

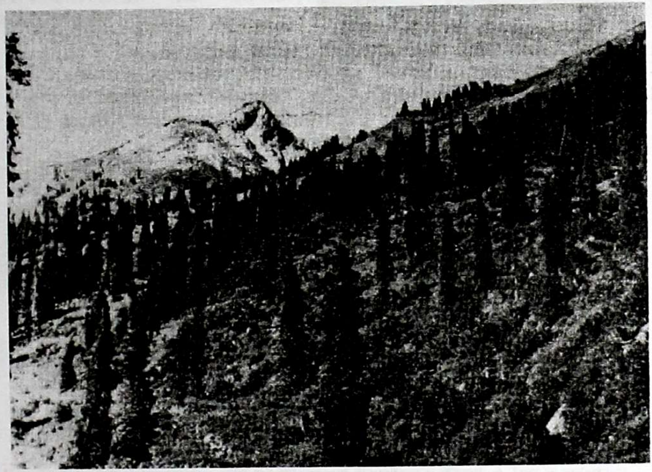
Жашыл өсүмдүктөрдөгү органикалык заттар күндүн нурларынын, айрыкча энергияга бай кызыл нурларынын таасири астында жашыл хлорофилл данчаларында пайда болушат. Абадан алынган көмүр кычкыл газы болсо, өсүмдүктөрдүн тиричилигинин негизи, ал өсүмдүктөрдүн анык азык заты ( суу жана минералдык туздар менен бирдикте). Өсүмдүктөрдүн аба аркылуу азыктануусун К.А. Тимирязев ф о т о с и н т е з деп атаган.

Өсүмдүккө келип түшкөн жылуулуктун бардыгы эле фотосинтез процессине жумшала бербейт, энергиянын 1-5% гана химиялык реакцияга жумшалат, калган жылуулугу айланага тарап кетет. Ал эми реакциянын натыйжасындагы кычкылтек жандама зат катары бөлүнүп чыгат.

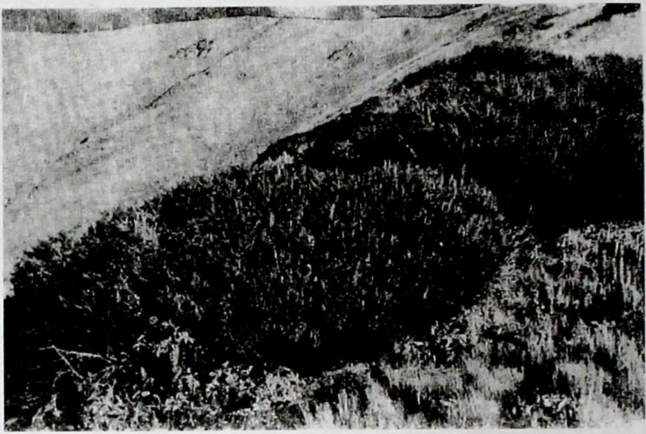
Анткени менен кычкылтек биздин планетанын абалын толугу менен өзгөрткөн. Кычкылтектин 80% деңиз балырлары иштеп чыкса, кургактагы өсүмдүктөр 20% гана пайда кылат. Ошондуктан океан планетанын өпкөсү деп да бекеринен айтылбайт . Ар бир жашыл жалбыракты ө м ү р д ү н  м ү р ө г ү деп айтсак жаңылышпайбыз. Фотореакциялар алды менен жашыл жалбыракта жүрөт.

Фотосинтез процесси өтө татаал кубулуш, анын таасири астында Жерде жылына 150 млрд. тонна органикалык заттар пайда болуп, 200 млрд. тонна кычкылтек бөлүнүп чыгып турат.

*26-сүрөт.* **Чыгыш Африканын саванна токойлору.**



*27-сүрөт.* **Тескей Ала-Тоосундагы шильбилүү карагай токойлору.**
*(А. Г. Головкованын сүрөтү).*



1

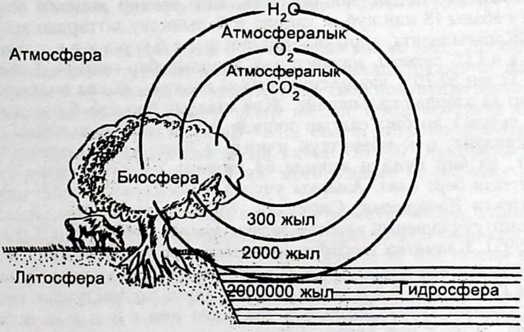
2

*28-сүрөт.* **Тянь-шань карагайынын жаңы К. Исаков тарабынан ачылган жапалак формасы**
(Picea schrenkiana Fisch et Mey. f. prostrata K. Isak).
1 – жалпы көрүнүшү; 2 – жапалак сабагы тамырлары менен.
(К. Исаковдун сүрөтү)

Бирок көмүр кычкыл газынын атмосферадагы (0,03%) өлчөмү жашыл жана жашыл эмес организмдердин дем алуу процессине байланыштуу ар дайым туруктуу (Себеби бардык тирүү организмдер, адамдар жана айбанаттар өздөрүнүн дем алуу процессинде кычкылтекти сиңирип алып, көмүр кычкыл газын бөлүп турат, андан башка жердин кыртышындагы кычкылдануу реакцияларында да кычкылтек жумшалат).

Демек, жаратылышта кычкылтек көп жумшалат, жер бетиндеги өсүмдүктөрдүн бөлүп чыгарган кычкылтеги толугу менен сиңирилип турат да анча топтолбойт, ошондуктан кычкылтектин да өлчөмү, атмосферада көмүр кычкыл

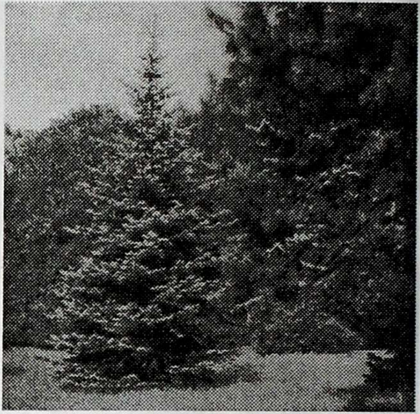
*29-сүрөт.* **К. А. Тимирязев**




*30-Сүрөт.* ***Экосистемалардагы кычкылтектин, суунун, көмүр кычкыл гаазынын айланышы (П.Клауд жана А.Джибор, 1972).**

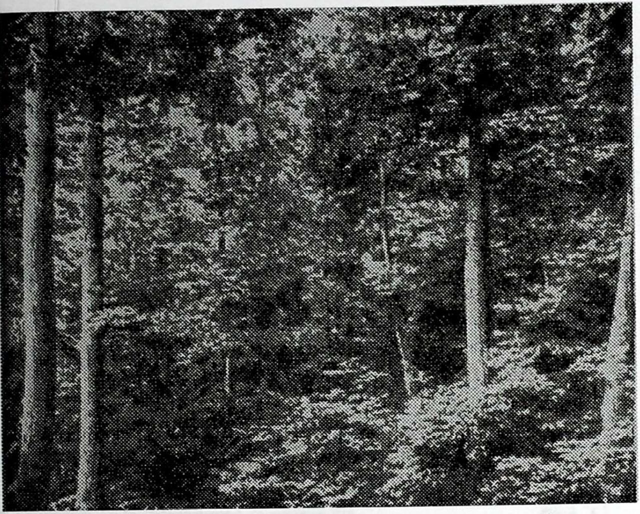
*Э к о с и с т е м а түшүнүгүн 1935 ж. англиялык укмуштуу – эколог А. Тенсли киргизген. Экосистема деп белгилүү бир физикалык Георграфийялык аймактагы заттардын айланышын жана энергияны багытточу функцияны аткарып туруучу организимдерди жана алар жашаган жансыз чөйрөөдөн турган системаны айтабыз.

газыныкындай эле туруктуу бир санга -21% барабар. Мындай туруктуулуктун себептери, биринчиден биосферадагы көмүр кычкыл газынын суунун жана кычкылтектин тынымсыз айлануулары, экинчиден планетанын жашыл каптоосу (*30-сүрөт*) Айрыкча жогорку өсүмдүктөрдүн ааламдык маанисин баса көрсөтүү керек, себеби алар көмүр кычкыл газын гана эмес андан башка да бир топ зыяндуу заттарды сиңирип алышат. Абаны чаңдардан тазалоодо жогорку өсүмдүктөрдүн



*31-сүрөт.* **Карагай токойлор.**

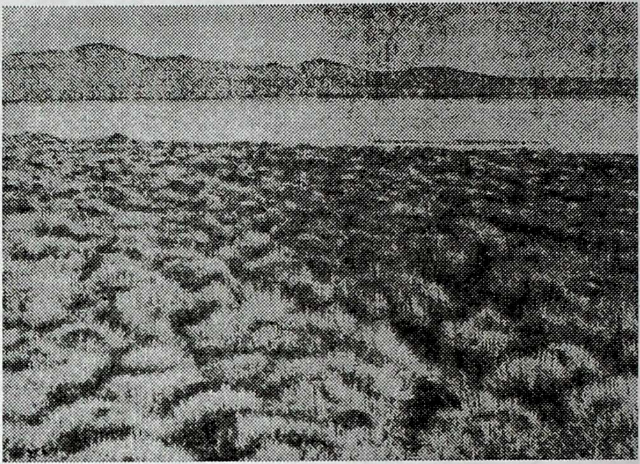
мааниси чоң. Айрыкча өндүрүштөрү өнүккөн шаарларда чаң мол болот. Бирок, өндүрүшү жок талааларда деле 1 м абада 25г чейин чаң табылат, ал эми абасы өтө кургак жерлерде -50 г жетет, ошол эле учурда токойлордо эч кандай чаң болбойт. Бир гектир жашыл өсүмдүк каптоосу абаны 18 млн.куб.м. чаңдан ж.б. зыяндуу заттардан арылтып турат. Жаратылышта, айрыкча ийне жалбырактуу токойлордун (*31- сүрөт*) мааниси зор, алардын бир гектири 1 жылдын ичинде 32 ден 50-70 т. чаңды сиңирип ала алышат. Жазы жалбырактуу дарактар да алардан калышпайт. Жүз жылдык бир эле бук дарагы (*32- сүрөт*) ар бир саатын ичинде 2,5 кг көмүр кычкыл газын абсорбциялайт, о.э. мөөнөттүн ичинде 1,7 кг. кычкылтекти бөлүп чыгарат, ал бир күндүн ичинде 64 кишини канааттандыра турган кычкылтекти бере алат. Азыркы учурда атмосферага эң көп өлчөмдө кычкылтекти Канаданын, Сибирдин, Ыраакы чыгыштын, Амазонка жана Конго сууларынын алабтарындагы токойлор чыгарат.(Родионова И.А., 1995). Климатка таасирин тийгизген жагынан токой жана бадал өсүмдүктөрү алдыда. Токойлордо нымдуулук жакшы сакталып, температура бир калыпта кармалат,жылуулук режими жөнгө салынып турат. Жайында токойдун ичи салкын болсо, кышында жылуу болот. Токой шамалдын күчүн жөнгө салат, ылдамдыгын бир топ төмөндөтөт. Ага мисал катары Кыргызстандагы Токтогул суу сактагычынын айланасындагы абалды айта кетсек болот. Бул суу сактагыч курулуп токой суу астында калганга чейин, Токтогул метеостанциясынын маалыматы боюнча 1963-жылы өрөөндө



*32-сүрөт.* **Бук аралашкан токойлор** *(Түндүк Каролина)*

шамалдын орточо ылдамдыгы 0,8 м-сек дан ашкан эмес. Ал эми 1996-жылкы маалыматтарына караганда шамалдын орточо жылдык ылдамдыгы 8,16 м-сек га жеткен. Кетмен-Төбө өрөөнүндө июль-август айларындагы абанын орточо бир айлык температурасы 1955-63 жылдардагы маалымат боюнча +23,2 болсо, токойлордун бардыгы (703 га) суунун астында калгандан кийин 1979-97- жылдарда орточо температура +25,6 болуп 2,4 ка жогорулаган.(*Ботбаева М.М., Акматов Р.1998-ж*).

Токойлор, бадалдар жана айрыкча чымдуу чөптөр, саздар (33-сүрөт) айлананын суу балансына, дарыялардын гидрологиялык режимине, топурактын эрозияга учурабашына эң чоң таасир этишет. Алар жер үстүндөгү жамгырдын жана эриген кардын, мөңгүнүн суу агымын акырындатып, жер астындагы суулардын көлөмүнүн көбөйүшүнө алып келет. Натыйжада кыйратуучу суу агымынын азайышынан топурактын эрозиясы азаят. Токой кайсы гана жерде болбосун аба массасынын кыймылын акырындатып, абанын конвекциясын" күчөтөт. Россиянын түздүктөрүндө токойдун 10% ке көбөйүшүнөн айрым жерлерде жаан-чачындын орточо жылдык өлчөмү 10-15 мм ге жогорулайт.

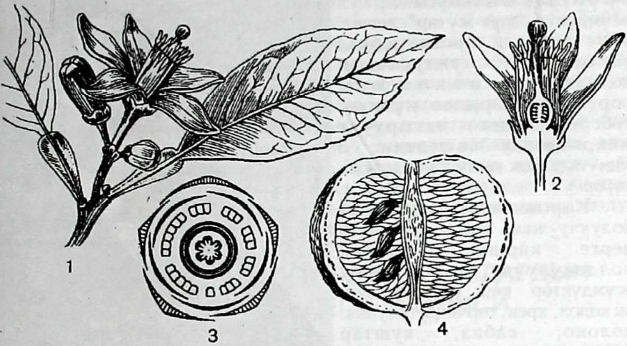


*33-сүрөт.* **Соң-көлдүн саздары.**

Жогорку өсүмдүктөрдүн с а н и т а р д ы к-г и г и е н а л ы к касиеттерин, алардын ф и т о н ц и д д е р д и бөлүп чыгаруу касиеттери жөндөмдүүлүгүнө байланышат. Кээ бир өсүмдүктөрдүн бөлүп чыгарган учма заттарына айрым микроорганизмдер туруштук бере алышпайт. Андай өсүмдүктөрдүн айланасына м: жаңгак, моюл,карагат, эмен, мырза карагай ж.б. кээ бир илдет чыгаруучу бактериялар жана козу карындар жолой да алышпайт. Ошондуктан өндүрүштөрү өнүккөн жана эли көп болгон шаарлардын абасы менен токойлуу жерлердин абасы бирдей эмес.

Өсүмдүктөрдүн фитонциддүүлүгүн изилдөө боюнча Б.П.Токиндин эмгеги зор. Б и р т ү п а р ч а бир суткада 30 гр. фитонцидди бөлүп чыгарары, ал эми анын гектары бир эле суткада чоң шаардын көчөлөрүн микробдордон тазалап чыгары далилденген. Туя өстүргөн үйдө микроорганизмдердин саны ү ч э с е а з болору белгилүү. Жашыл парктардын ичиндеги аба сырткы көчөлөргө караганда 200 эсе т а з а (бактериялардын саны ошончо эсе аз болот).

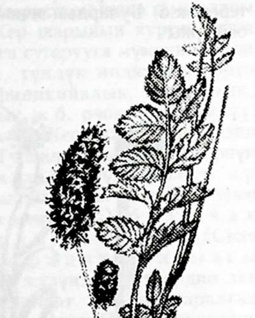
Цитрустар (*34-сүрөт*) да түрдүү ооруларга каршы фитонциддерди бөлүп чыгарышат. Эгер апельсиндин кабыгын сыгып ширесинен бир нече тамчыны чийки сүткө тамызып койсо, сүт бир нече күн ирибей тура берет.




*34-сүрөт.* **Апельсин.**
1 – гүлдүү өркүнү; 2 – гүлү; 3 – гүлүнүн диаграммасы; 4 – мөмөсү.

Айрым жогорку өсүмдүктөрдүн иштеп чыгарган заттарын илдет алып келүүчү микроорганизмдерге каршы колдонууга мүмкүн экендигин өз учурунда И.В. Мичурин (*35-сүрөт*)да байкаган. Ал атыр гүлдүүлөрдүн гүлүнүн дат басуу илдетин эң коркунучтуу жугуштуу илдет деп, аны пайда кылуучу козу карынга каршы татаал гүлдүүлөр тукумундагы сүт тикендин сүтүнүн колдонулушун жазган.

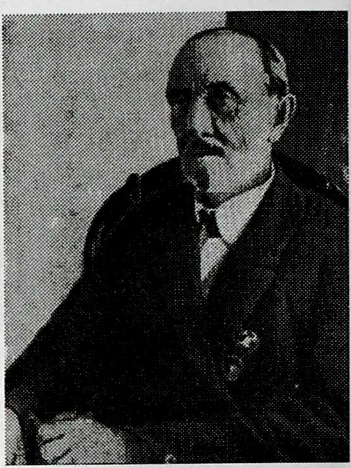
Кээ бир өсүмдүктөр- каз таман, шыбак, мырза карагай, карагай, көк карагай, моюл, терек, эмен ж.б. атмосферага микробдорго каршы учуп жүрүүчү заттарды анча көп чыгарбаса да алардын ткандарынан пайда болгон чыктардын микробдорго каршы касиеттери өтө жогору бааланат. Биринен илдет микробдоруна каршы ылдам таасир этүүчү, биринен жай таасир этүүчү тундурмаларды алууга болот. М: атыр гүлдүүлөр тукумундагы аптека сангуис



*36-сүрөт.* **Канжутар**

орбасынын (кыргыздар бул өсүмдүктү "кан жутар" дешет, орусчасы- кровохлебка) тамырынын тундурмасын колдонуп ич өткөк, келте ооруларды дарылоо мүмкүн, себеби илдет чакыруучу микробдорду ошентип 5 минутада жок кылууга болот(*36-сүрөт*).

Кыргызстанда дартка даба болуучу жана микроорганизмдерге каршы көбүрөөк колдонулуучу жогорку өсүмдүктөр көп: уу коргошун, ак кодол, хрен, горчица, бозунач, долоно, сабиз, куштар кымыздыгы,чалкан, көк чай чөп, сары чай чөп, адырашман, табылгы, чымылдык, коен тамак, кызыл калемпир, карагай, бака терек ж.б. Булардын ичинен эң байыркы



*35-сүрөт.* **И. В. Мичурин**

*37-сүрөт.* **Пияздар.**

замандан бери колдонулуп келе жаткан, дарылык касиети күчтүүлөрдөн чеснок (сарымсак) менен пиязды айтбай кетүүгө (37-сүрөт) болбойт.

Ошондуктан пиязды, сарымсакты адамдардын илдеттерине гана каршы эмес айрым өсүмдүктөрдүн илдеттерине каршы колдонуу . абзел:роза гүлүнүн, кулпунайдын (клубниканын), гладиолустун, астранын, картофельдин илдеттерине каршы колдонулат.

Биосфераны түрдүү синтетикалык уулуу заттардан коргош үчүн илдет чакыруучу микроорганизмдерге, зыяндуу айбанаттарга, отоо чөптөргө каршы биологиялык методдорду колдонуп жүрүшөт, ал методдун маңызы - айрым өсүмдүктөрдүн негизинде жасалган кошулмаларды колдонуп зыяндуу өсүмдүктөрдү жок кылуу болуп эсептелет.

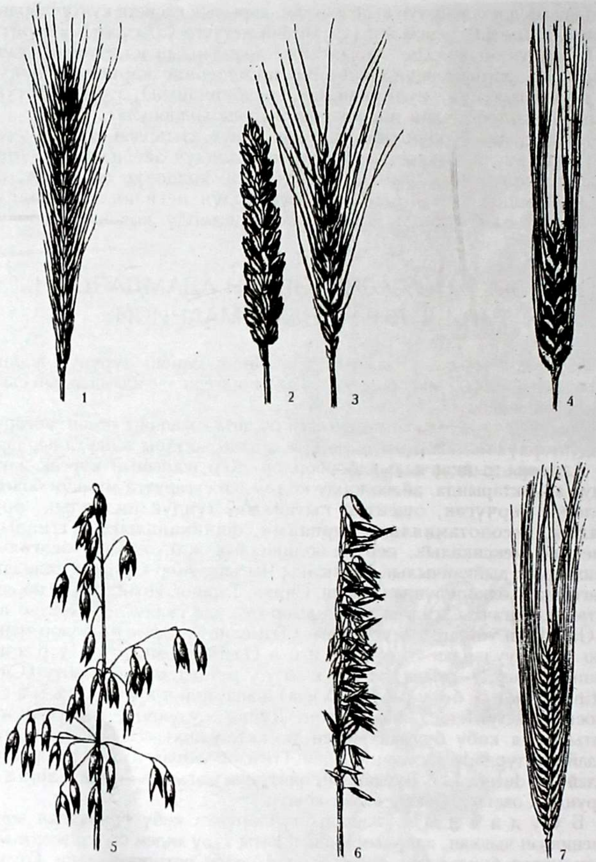
## ЖОГОРКУ ӨСҮМДҮКТӨРДҮН АДАМДАРДЫН ТИРИЧИЛИГИНДЕГИ МААНИСИ.

Азыркы учурдагы адамдын б.а. Homo sapiens түрүнүн жашай баштаганына 500000 жыл болду. 150000 ж илгери эле адамдардын саны кадимкидей көбөйүп калган.

Алардын тиричилигинин негизги булагы - жапайы өскөн жогорку өсүмдүктөрдүн мөмөлөрү, жемиштери, жалбырактары жана тамырлары эле. Алгачкы дыйканчылык борборлор Жер шарынын кургак жана жылуу аймактарында, айдоолорду кол менен сугарууга мүмкүн болгон жерлерде өөрчүгөн, ошентип кытайлык, түндүк индиялык, орто азиялык, месопотамиялык, сириялык, финикийалык, хеттиялык, египеттик, мексикалык, перуан-боливиялык ж.б. очоктор белгилүү. Кийинчерээк дыйканчылык Жакынкы Чыгыш, Жер-Ортолук деңиздин аймагындагы өлкөлөрүндө (Ливан, Сирия, Турция, Иран, Ирак) өөрчүй баштаган. Алгачкы эгилген өсүмдүктөр бул дан гүлдүүлөр болгон а р п а (Hordeum vulgare), б у у д а й (Triticum *38-сүрөт*) ошолор менен кошо чанактуулардан ч е ч е в и ц а (Lensesculenta), б у у р ч а к (Pisum sativus *39- сүрөт*), т ү р к б у у р ч а г ы же нокоту (Cicer arietinum), ж е р б у у р ч а к (Vicia) жана ф и н и к п а л ь м а с ы (Phoenix dactyliferae) ж.б.болгон. Дүйнө жүзүндөгү элдердин тең жартысынан көбү буудай менен тамактанышат. Эң көп таралган буудайдын түрлөрү жумшак буудай(Triticum vulgare Hots) жана катуу буудай (T. durum L.). Буудайдын аянттары жагынан биринчиликти өз учурунда Советтер Союзу ээлеп келген.

Б у у д а й д ы н жапайы түрлөрүнүн көбү Грузиядан жана Армениядан чыккан, алардын ичинен алты түрү эндем болуп эсептелет. Ошондуктан буудайдын алгачкы кол менен өстүргөн жери Грузия болушу да эч кандай талаш болушу мүмкүн эмес.

Маданий өстүрүлгөн өсүмдүктөрдүн ичинен дан-эгиндер көмүртектин булагы болсо, чанактуулар белоктун булагы.




*38-сүрөт.* **Дан гүлдүүлөр.**
1 – кара буудай (Secale cereale); 2 жана 3 – жумшак буудай (Triticum vulgare); 4 – катуу буудай (Triticum durum); 5 жана 6 – сулу (Avena sativa); 7 – арпа (Hordeum vulgare);

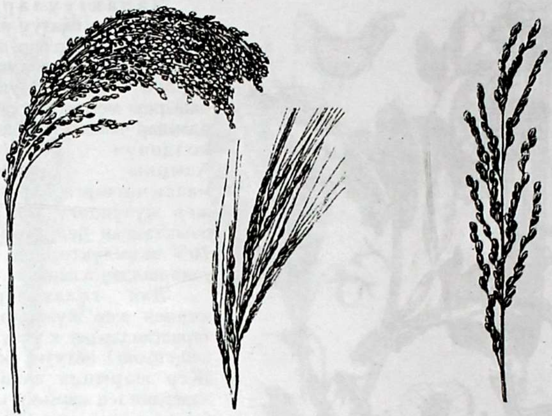
*39-сүрөт.* **Буурчак.**

Ч а н а к т у у л а р д ы н уругунда өтө баалуу өзгөчө аминокислоталар бар, андай заттар дан гүлдүүлөрдө боло бербейт. Ошондуктан, байыркы мезгилден тартып адамдар чанактууларды көп колдонуп келишкен. Азыркы дүйнөлүк маалыматтарга караганда жер жүзүндөгү элдердин азыктанган белокторунун 70% өсүмдүктөрдөн, 30% гана малдан алынат.

Дан гүлдүүлөрдүн ичинен жер жүзүндө көп таралгандардан к ү р ү ч т ү (*40-сүрөт*) айтууга болот. Жер шарында жашаган элдердин тең жартысы күрүч менен азыктанат (Кытай, Корея, Япония, Индия, Индонезия, Вьетнам, Тайланд ж.б. жанаша өлкөлөр) Индияда, Индонезияда жана башка Түштүк- Чыгыш Азия өлкөлөрүндө бир жылдын ичинде андан 2-3 түшүм ала алышат. Бул өлкөлөрдө айрыкча Кытайда жашаган элдердин негизги эле тамагы к ү р ү ч жана с о я болуп эсептелет. Күрүч эң кубаттуу крахмалдуу өсүмдүк болсо, атактуу соянын дандары өтө калориялуу белокту жана майды берет.

Буудайдан негизинен тегирменге тартып ун жасап: андан нан бышырып, же макарон, кесме жасала турган болсо,акталган күрүчтөн плов, ботко, крупа, крахмал алынат. Күрүчтүн саманынан жогорку сорттогу кагаз жасалат.

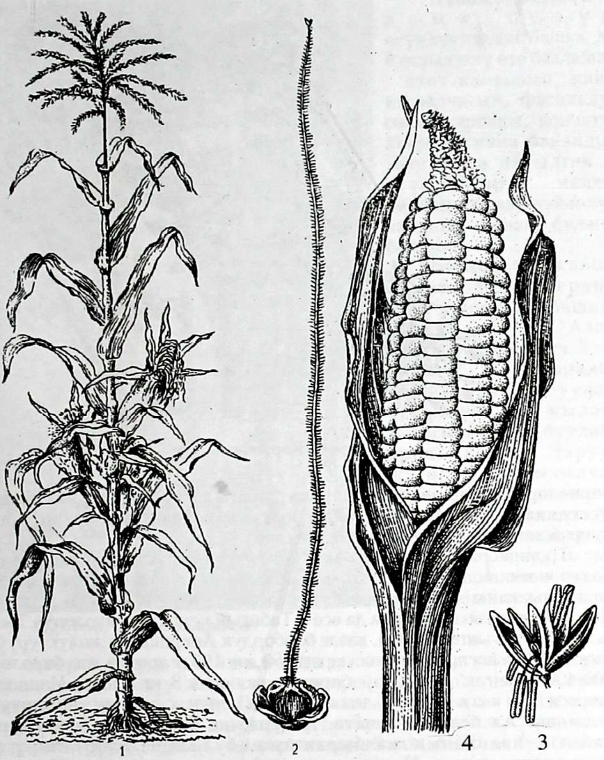
Дүйнөдө маанилүү өсүмдүктөрдүн бири ж ү г ө р ү (*41- сүрөт*) өзү Америкадан чыккан. Дүйнөлүк жүгөрү аянттарынын 40% нен көбү Америка Кошмо штаттарына туура келет. Америкада, Аргентинада, Батыш Европада жүгөрү көбүнчө малга жем катары кетсе, Кытайда, Индияда, Мексикада, Балкан өлкөлөрүндө, Молдавияда, Грузияда, Орто Азияда тамак-ашка колдонулат. Жүгөрүдөн май, крахмал, кант, пиво, спирт алынат. Жогоруда айтылгандардан башка да адамдардын тиричилигинде арпанын, кара буудайдын, сулунун, көнөктүн, таруунун ж.б. мааниси зор.



*40-сүрөт.* **Таруу жана күрүч.**
1 – таруу (Panicum miliaceum); 2 жана 3 – күрүч (Oryza);

Жашылчалардын ичинен картофель (*42-сүрөт*) дүйнөлүк мааниге ээ аянттары жагынан бир учурда Советтер Союзу биринчи орунда болуп, АКШ экинчи орунда эле, көбүнчө тамак-аш, андан кийин тоют катары жумшалчу. Ал эми акыркы кезде-техникалык өсүмдүк катары өтө жогору бааланып жүрөт. Картофельден спирт алууда бирдей аянттан, жүгөрүгө караганда 2,5 эсе, арпага, буудайга караганда 4-4,5 эсе көп алынат. Синтетикалык каучук алууда картофель негизги чийки зат катары жүрөт, С жана $B_2$ витаминдерге бай. Картофелде $B_2$ витамини капустага, томатка, сабизге, пиязга, алмага караганда көбүрөк. Германияда картофельдин түшүмүнүн 30% жакыны гана тамак-ашка жумшалат, калганы чочколорду согумга семиртүүдө, спирт, крахмал ж.б. азыктарды алууда колдонулат. Картофель өзү Түштүк Америкадан чыкканына карабай азыркы учурда көбүнчө түндүк кеңдиктерде көп кездешет. Ал эми жер шарынын ортоңку кендиктеринде - башка жашылчылар мүнөздүү - капуста, чамгыр, кызылча, сабиз ж.б. азык-түлүк катары тропикалык жана субтропикалык өлкөлөрдө өстүрүлгөн жогорку өсүмдүктөргө караштуулардын мааниси чоң.

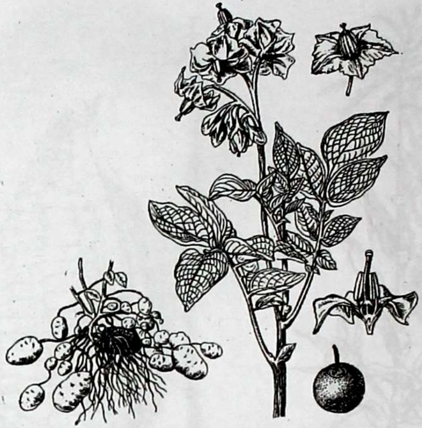
Адамдардын тиричилигинде мөмө-жемиштердин да (алма, алмурут, шабдалы, алча, кара өрүк, жүзүм, жаңгак, карагат, кожогат, кулпунай ж.б.) мааниси жогору турат. Алар жашылчалар менен бирдикте азык эле эмес, адамдардын ден соолугуна керектүү болгон башка заттарды, айрыкча витаминдерди беришет. Бул жагынан тропикалык жана




*41-сүрөт.* **Жүгөрү.**
1 – жалпы көрүнүшү; 2 – ургачы машак; 3 – эркектик машак;
4 – жүгөрүнүн сотосу

субтропикалык - финик жана кокос пальмалары, апелсиндер, мандариндер, лимондор ж.б. жер жүзүндө орчундуу орунду ээлешет.

Адам баласы илгертен майлуу өсүмдүктөрдү кеңири колдонуп келе жатат. Май кээ бир өсүмдүктөрдүн уругунда (күн карама) болсо, кээ

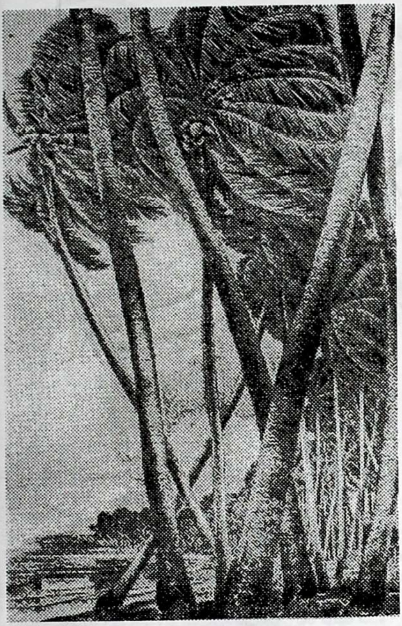


*42-сүрөт.* **Картофель.**

биреөлөрүнүн мөмөсүндө (оливка дарагы, майлуу пальма) болот. Россияда, Орто Азияда майды күн карамадан, зыгырдан, кара куурайдан, горчицадан, соядан алышат.

Тропикалык өлкөлөрдө май берүүчү өсүмдүктөрдөн өтө баалуу болуп кокос пальмасы (*43- сүрөт*) эсептелет, өзү тропикалык Азиядан келип чыкканы менен азыркы учурда анын экологиясы өтө кеңейди. Тынч океандагы аралдарда да өсөт. Табигый кокос токойчолорун Тынч океандын чыгыш жагынан, кээде борбордук Америкадан жолуктурууга болот. Жылына ар бир кокос дарагы 50 дөн 100 ге жакын, кээ бирөлөрү 300-400 "жаңгак" берет, ар биринин салмагы 8 кг болот. Ичиндеги ширеси "к о к о с  с ү т ү" деп аталат, эң сонун, суусунду кандыруучу ичимдик. Ал белокко, майга, көмүртекке бай келет. Мөмөсүнүн кабыгы, пальманын жалбырактары, булалары, сөңгөктөрү үй тиричиликке керектүү эмеректерди, кийим-кечектерди, жашай турган кепелерди жасоодо колдонулат.

Жер жүзүндөгү көп өлкөлөрдүн айыл чарбачылыгынын азыркы учурдагы атайын техникасы, негизинен 6 өсүмдүк - буудай, күрүч, жүгөрү, картофель, батат, маниок боюнча адистештирилген. Адам баласынын алган калорийинин 80% мына ушул жогорку өсүмдүктөр аркылуу камсыз болуп жүрөт. Бул өсүмдүктөр менен бирге бир топ чанактуулар кошо пайдаланылат (фасоль, буурчак, чечевица, арахис, соя ж.б.).



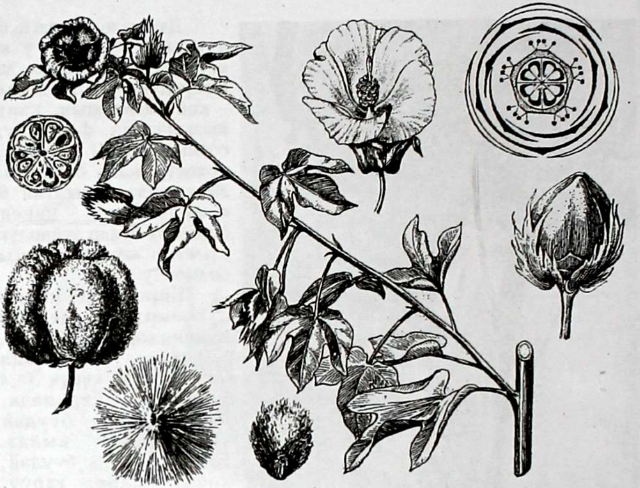
*43-сүрөт.* **Кокос пальмасы.**

Дүйнөдө негизги 6 азык-түлүк өсүмдүктөрдөн башка да 8 өсүмдүктү өтө баалашат - кант камышын, кант кызылчасын, фасольду, сояны, арпаны, коноктү, кокосту жана бананды. Жогоруда айтылган 6 өсүмдүктөр менен бирдикте булар дүйнөлүк азыктын негизги булагы болмокчу.

Бирок ар кайсы өлкөлөрдө элдердин рациондору ар башка. Мисалы, Азия өлкөлөрүндө күрүч 3\4 ээлейт, Европада, Америкада буудай үстөмдүк кылат. Кыргызстанда буудай, арпа, конок, таруу, жүгөрү, кызылча, картофель көп эгилет. Майлуу өсүмдүктөр катары Кыргызстанда пахта, жүгөрү, зыгыр бааланат. Кийинки кезде элибиз майлуу өсүмдүк катары сафлорду өстүрө башташты.

Азыркы учурда дыйканчылыкты ургалдуу жүргүзүү үчүн техниканы колдонуу жана сугат иштерин жакшыртуу маселелерине көп көңүл бурулуп жатат. Бирок ар кандай өлкөлөрдө ал иштердин натыйжасы ар башка. Жаңыдан өнүггүп келе жаткан өлкөлөрдө азык-түлүк өндүрүүдө элдин 3/4 иштеп жаткан болсо, АКШ да бул багытта элдин 3% тен азыраагы гана эмгектенишет. Келечекте, элдин азык-түлүккө муктаждыгын чечүү үчүн, илимдин жетишкендиктерин ылдамыраак колдонуу абзел.

Тоюткор өсүмдүктөрү негизинен дан гүлдүүлөр тукумуна карайт - булар бетеге, ак кылкан же көдө, ак сокто, түлкү куйрук, ат конок, кызыл от, буудайдык, чий ж.б. Чанактуулардын ичинен да тоют өсүмдүктөрү аз эмес - булар беде, уй беде, кашка беде, жер буурчак, шалбаа буурчагы (чина), кара курт (кой буурчак - нут), тыйынчанак (копеечник), эспарцет, астрагал ж.б. ар кандай чөптөрдөн катранды,



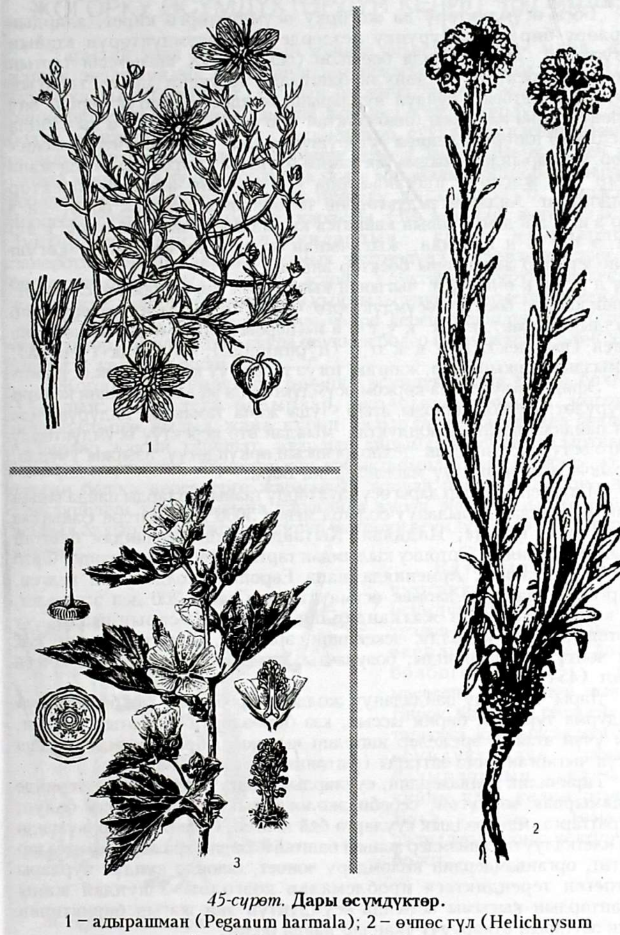
*44-сүрөт.* **Пахта.**

ышкынды, билекти, балтырканды, жылкы чачырды ж.б. бир топ өсүмдүктөрдү айтууга болот.

Булалуу өсүмдүктөргө - клеткаларынын буласы ийкемдүү жана созулма болгон өсүмдүктөр карайт. Алардын буласынан жип ийрилип түрдүү кездемелер токулат - кээ бир өсүмдүктөрдүн буласы сөңгөгүндө (зыгыр, кара буудай) болсо кээ бирөөлөрүнүкү жалбырактарында (Новозеландиялык зыгыр) аарынын айрым өсүмдүктөрүнүн уругунун түктөрү була болот - пахта.

Ашаткыч өсүмдүктөрдүн ашаткыч заттары малдын терисин жумшартып, ашатып, тиешелүү сапаттагы булгаарыны иштеп чыгууда эң негизги каражат болуп эсептелет. Ашаткы затту дарак жана бадалдардан карагай, жаңгак, мисте, тал, эмен, арча, сумах, эвкалипт, бадам, жылгын, ал эми чөп өсүмдүктөрүнөн -уй кымыздык, таран, ышкын, тогуз тобол, кермек, дүлөй чалкан, пахта ж.б. (*44-сүрөт*).

Биздеги болгон маалыматтарга караганда (Головкова, Чубарова, 1988) ашаткыч заттардын д а р ы л ы к  к а с и е т и өтө жогору турат, айрыкча рак оорусуна колдонуу жөнүндө айтылган, ошондуктан андай өсүмдүктөрдүн Кыргызстанда таралышын кызыгуу менен изилдөө керек. Ашаткыч заттуу өсүмдүктөрдөн Европада 40 түр, Индияда 68 болсо, кичинекей Кыргызстанда 86 түрү бар.




*45-сүрөт.* **Дары өсүмдүктөр.**

1 – адырашман (Peganum harmala); 2 – өчпөс гүл (Helichrysum maracandicum); 3 – гүлкайыр (Althaea officinalis).

Боек өсүмдүктөрү да жогорку өсүмдүктөргө кирет, алардын түрлөрү бир топ. Мурунку кездерде боек өсүмдүктөрүн атайын өстүрүшүп кездемелерди боешкон (осмо). X1X кылымдан тартып жасалма боектор колдонула баштады. Анткени менен табигый боекторго жетбейт, күндүн нурларына жакшы туруштук берип, өңү өчпөйт, көпкө кармалат, ошондуктан б о е ч у м а р е н а ны (Rubia tinctorum) илгертен кеңири өстүрүшүп келген. Азыркы учурда жеңил өнөр жайларында жасалма боекторго өтүшкөн. Бирок тамак-аш жана атыр упа жасоочу ишканаларда өсүмдүктөн алынган боектор колдонулат. Андай өсүмдүктөрдөн төмөнкүлөрдү айтсак болот - а д ы р а ш м а н д ы н ашын кайнатса кызыл боек чыгат; б ө р ү к а р а г а т т ы н ашынан, жыгачынан казыл, кызгылтым - көгүш (фиолетовая) жана сары боектор алынат.
Б ү л д ү р к ө н д ү н чыгынан кызгылтым көгүш боек алса болот. Ошондой эле боектуу өсүмдүктөргө ш ы б а қ т ы н түрлөрү (бир жылдык шыбак), к ө к к у у р а й (перовския), э н д и к, көк баш тикен (василек), м а ң к о о (дурнишник), ит уйгак (череда), кымыздык,ышкын анар, жаңгак, тогуз төбөл, уу коргошун ж.б. кирет.

Эфир майлуу жана көрком өсүмдүктөр да эң эле көп жана кеңири өстүрүлөт. Себеби аларды атыр - упа жана тамак-аш өндүрүшүндө көп пайдаланышат. Ошондуктан мындай өтө керектүү өсүмдүктөрдү колго өстүрүү, алардын технологиясын өркүндөтүү, азыркы учурда, айрыкча, өтө маанилүү маселелердин бири.

Илгертен адамдар дары өсүмдүктөрдү таанып, аларды пайдаланып келген. Мындай дарылануу болжол менен 3000 жыл илгери Байыркы Ассирияда, Египте, Индияда, Кытайда, жаңы замандан баштап Иранда, Грецияда, Ортоңку кылымдан тартып араб өлкөлөрүндө, Орто Азияда, Грузияда, Арменияда жана Европада колдонулуп келген, Кыргызстанда дары-дармек өсүмдүктөрдүн саны 200 деп эсептелет, эң көп колдонулуп жаткандардан карындыз-сарындызды, уу коргошунду, ак кодолду, чекендини, эрменди, сары чай чөптү, көк чай чөптү, адырашманды, бозуначты, гүлкайырды ж.б. айта кетсек болот (45-сүрөт).

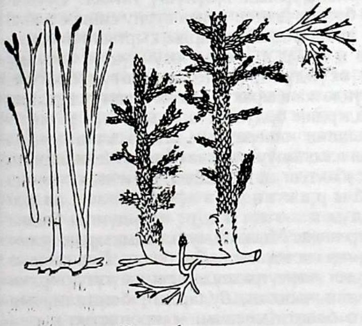
Дары чөптөрдү пайдалануу жолдору ар башка, кээ биреөлөрүн тундурма түрүндө, бирин ыссык, кээ биреөлөрүн муздатып ичишет, аны үчүн атайын эрежелер иштелип чыккан. Айрым өсүмдүктөрдүн бөлүп чыгарган учма заттары (фитонциддери) да пайдалуу.

Тиричилик деңиздердин, суулардын таштуу, зоолуу жээктеринде ылдамыраак өөрчүгөн, себеби экологиялык абалы өзгөчө болуп, нитраттарга, минералдык сууларга бай келген. Ошентип жер жүзүндө көп клеткалуу организмдер жашай баштайт. Бара-бара жаңы формалар өнүгөт, организмдердин көлөмдөрү чоңоет, ошондо күндүн нурлары жетпеген тереңдиктеги проблемалар козголот. Ушундай жаңы талаптардын кысымы астында өсүмдүктүн эки жагын бириктирип азык заттарын өткөрүүчү ткандар пайда болот.

# ЖОГОРКУ ӨСҮМДҮКТӨРДҮН КЕЛИП ЧЫГЫШЫ.

Тарыхий узак убакыттын ичинде, мындан жарым млрд. жыл илгери эволюциялык өнүгүүнүн натыйжасында өсүмдүктөр суудан кургакка чыга башташат. Суудан биринчи чыккан өсүмдүктөр бул риниофиттер (*46-сүрөт*) азыркы жогорку өсүмдүктөрдүн түпкү теги болуп эсептелишет. Жогорку өсүмдүктөр, сууну мекендеген төмөнкү өсүмдүктөргө караганда, өздөрүнүн өзгөчө түзүлүштөрү менен өтө катаал шарттарга дуушар болушса да ага ыңгайлана башташат. Алардын эволюциялык өөрчүшү канчалык төмөнкү деңгээлде болсо, жыныстык процесси сууга ошончолук көз каранды. Өтө жөнөкөй жогорку өсүмдүктөрдүн (мисалы плаундардын, кырк муундардын, папоротниктердин, айрыкча мамык чөптөрдүн) организмдеринин кээ бир өөрчү фазалары сууда гана жүрөт. Уруктануу учурунда эркектик жыныс клеткаларынын активдүү кыймылы үчүн, жыныстуу гаметофит "мууну" үчүн да кадимки суулуу чөйрө керек, ошондуктан жогорку өсүмдүктөрдүн түпкү теги сууда өнүккөн болсо керек деген божомолдор ушундан келип чыккан.

Жогорку өсүмдүктөр төмөнкү өсүмдүктөрдөн пайда болгон. Алардын түпкү теги балырлар, экологиясы боюнча жогорку өсүмдүктөргө кызыл жана күрөң балырларга караганда жашыл балырлар жакын турушат, алардын айрымдары суудан сырткары, нымдуу кыртышта, дарактардын кабыктарында жана нымдуу жерде турган башка нерселерге жармашып жашай алышат. Бирок дене түзүлүшүнүн татаалдыгына караганда күрөң жана кызыл балырлар жашыл балырлардан жогору туруп жогорку өсүмдүктөргө жакыныраак көрүнөт.



*46-сүрөт*. **Риниофиттер.**

Казылып алынган кургакка чыккан өсүмдүктөрдүн түпкү теги түздөн-түз жашыл балырлар экендигине анык далил болбогондуктан бул маселени так чечүү кыйын. Бирок, байыркы геологиялык тарыхка кайрылсак жогорку өсүмдүктөрдүн заманы балырлардын заманынан кийин удаа келип отурат. Буга дагы төмөнкү далилдерди кошо келтирүүгө болот:

1. Өтө байыркы жана алда качан өлүп жок болгон жогорку өсүмдүктөрдүн өкүлү - риниофиттердин балырларга окшоштугу.

2. Жогорку өсүмдүктөр менен балырлардын муун алмашуусуунун окшоштугу.

3. Жогорку өсүмдүктөрдүн бир тобунун эркектик жыныс клеткаларынын шапалактуу болушу жана алардын өз алдынча сүзүп жүрүүгө жөндөмдүүлүгү.

4. Хлоропласттардын түзүлүшүнүн жана тиричилик аракетинин окшоштугу.

Суудан кургакка чыккан өсүмдүктөрдүн тиричилик шарты кескин өзгөрдү. Ал жогорку өсүмдүктөрдүн морфологиялык жана анатомиялык түзүлүштөрүнүн, биологиялык белгилеринин өзгөрүшүнө алып келди. Өсүмдүктөрдүн суудан кургактыкка чыгышынын эволюциялык зор мааниси бар, бул процесс миллиондон жылдар бою жүрүп келген.

Жерде өскөн өсүмдүктөр бир эле учурда чөйрөнүн эки башка шартында жашайт баштайт. Жер үстүндөгү бөлүгүнүн тиричилиги атмосферага ыңгайланса, жер алдындагы органдарынын тиричилиги кыртышта өтөт. Аба чөйрөсүндө сууга караганда кычкылтек көп болот, кыртышта болсо минералдык азыктануу жүрөт, айрыкча суу менен камсыз болуу шарттары да өзгөрдү. Мындай таптакыр жаңы шартка өтүүдө, жыныс органдары суусуз кургап калбас үчүн жана уруктанууну улантууда жогорку өсүмдүктөрдүн байыркы тукумдарынын атайын ыңгайлануулары керек эле. Андай ыңгайланыуулар пайда болду - с п о р о ф и т менен г а м е т о ф и т т и н арасы көбүрөөк ажырай баштады, көп клеткалуу жыныс органдары жыныссыз клеткалардан турган катмар менен капталды. Жаңы шартта ассимиляцияны жүргүзүү үчүн фотосинтездөөчү аппараттарды да өзгөртүш керек болду. Өсүмдүк жер бетинен жогору көтөрүлүп өзүнүн көлөмүн чоңойтуу зарылчылыгы туулду. Өсүмдүктүн жалбырактары жана сабагы пайда болдуу.

Жогорку өсүмдүктөрдүн органдарынын түзүлүшү татаал. Суудан кургактыкка чыккан өсүмдүктөр бүткүл денеси менен сууну сиңире албай калышты. Алгачкы кезде сууну, минералдык туздарды кыртыштан соруп жана субстратка бекиши үчүн р и з о и д д е р - өсүмдүктүн үстүнкү клеткаларынан өсүп чыккан өсүндүлөрү эле жетиштүү болгон. Өсүмдүктүн жер үстүндөгү бөлүгүндө жалбырактуу сабак сыяктуу түзүлүш пайда болгондон тартып ризоиддердин ордуна т а м ы р л а р өнүгө баштады. Тамыр аркылуу кыртыштан минералдык заттар жана суу, ал эми жалбырактар аркылуу абадан азыктануу камсыз болду. Мейкиндикте эки бөлүнгөн органдар менен сабактын кадимкидей иштешин камсыз кылуу үчүн с у у н у н ж а л б ы р а к т а р г а жеткирилиши, ал эми жалбырактагы о р г а н и к а л ы к з а т т а р өсүмдүктүн башка жактарына жиберилип турушу керек эле. Мындай муктаждыктардан улам өсүмдүктөрдүн денесиндеги өткөргүч системасы пайда болду. Бул система атайын клеткалардан-трахеиддерден жана трахеялардан же түтүктөрдөн о.э. электей түтүкчөлөрдөн келип чыккан, булардын башталмасын төмөнкү өсүмдүктөрдөн көрүүгө болот (мисалы: макроцистис күрөң балырынын электей түтүкчөлөрү буга далил боло алат).

Өткөргүч элементтери андан ары боочолорго топтолушу закон ченемдүү көрүнүш болду. Борбордук цилиндр - с т е л жаралды. Башталышында анын жөнөкөй түрү, бара-бара сабагы жана жалбырактарынын көлөмү өсө баштаганда стелдин таатал типтери башталды. Жогорку өсүмдүктөрдүн кургакка чыккандыгына байланыштуу өсүмдүктөрдө жабуу ткандарынын системасы өөрчүдү, ал суунун бууланып кетишинен, температуранын төмөндүшүнөн (эпидермис, перидерма, кабык) сактаган. Өсүмдүктүн фотосинтезге катышкан жер бетиндеги жагы суунун бууланышын басаңдатуучу мом катмары менен капталып, бирок ошону менен бирге өсүмдүк менен айлана чөйрөнүн ортосундагы газ алмашууну төмөндөттү. Бул диллема жалбырактардагы атайын ж ы л ч ы к т а р - үттөр аркылуу оң чечилди, алар ички жана сырткы сигналдарга карай бирде ачылып, бирде жабылып, бууланган суу менен керек болуучу көмүркычкыл газына жардам берди.

Жаш жана бир жылдык өсүмдүктөрдө сабактары да фотосинтездөөчү орган болуп эсептелет. Көп жылдык өсүмдүктөрдө алар калың кабык менен капталып суунун бууланышын төмөндөтөт. Кандай да болсо сабактын түтүк системасы аркылуу түрдүү заттар өсүмдүктүн ар кайсы органдарына жеткирилип турат. Бул система негизги эки компоненттерден к с и л е м а жана ф л о э м а д а н турат (ксилема аркылуу суу кыртыштан жогору карай жалбырактарга, ал эми органикалык азык заттар жалбырактардан төмөн карай тамырларга чейин барат). Бул өсүмдүктөрдү түтүктүүлөр деп койгондору мына ушундай өткөргүч системасына ылайык аталган. Албетте бул органдардын бардыгы эле дароо жаралып калган эмес. Учурдагы жогорку өсүмдүктөрдүн арасынан да кургактагы тиричиликке жакшы ыңгайланган, бирок денеси сабакка, жалбыракка бөлүнбөгөн, тамыры жок, өткөргүч системасы эң жөнөкөй өкүлдөрүн көрүүгө болот. Мисалы: төмөңкү мамык чөптөрдө - боор мамык чөптөрдүн денеси талломдон (денеден) гана турат, өлүп жок болгон байыркы псилофиттердин денеси - теломдон эле турат (теломду таллом менен алмаштырууга болбойт, талломго караганда анын түзүлүшү жогорураак деңгээлде болот), жалбырак сабактуу мамык чөптөрдүн денеси сабактан жана жалбырактан түзүлгөн, калган жогорку өсүмдүктөрдүн денесинде вегетатив органдарынын бардыгы бар. Бирок кайрадан суулу чөйрөдө жашагандардын же митечиликке өтүп кеткен өсүмдүктөрдүн айрым органдары өнүкбөй жөнөкөй бойдон калган.

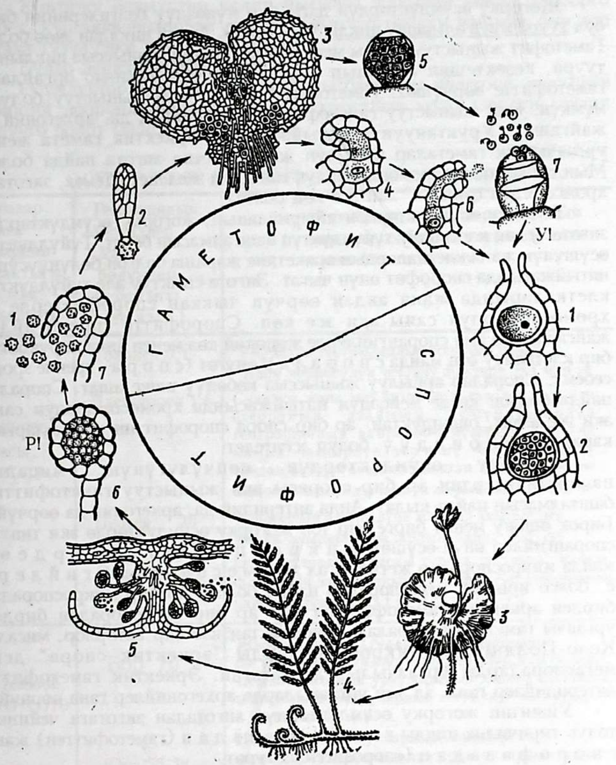
Өлүп жок болуп кеткен казылып алынган өсүмдүктөрдү изилдеген учурда далай аралык формалар ачылып, кээ бир органдардын, ткандардын, айрым учурда жогорку өсүмдүктөрдүн бүтүндөй топторунун келип чыгышына, өнүп-өөрчүшүнө далилдер табылды. Ошентип, палеонтологиянын табылгалары азыркы өсүмдүктөргө салыштырууда, жогорку өсүмдүктөрдүн өнүгүшү тарыхын калыбына келтирүүгө мүмкүнчүлүк берүүдө. Мында жыныс органдарынын келип чыгышынын жана алардын эволюциясынын мааниси зор. Төмөнкү өсүмдүктөрдөн айырмаланып жогорку өсүмдүктөрдүн жыныс органдары: эркектик -

антеридийлер жана ургаачылык архегонийлер ар дайым көп клеткалуу (төмөнкү өсүмдүктөрдөн харалардын гана оогонийлери жана кээ бир күрөң балырлардын гаметангийлери көп клеткалуу).

**Антеридий** - бул анча чоң эмес сүйрүрөөк келген же шар формасындагы түзүлүш, сырт жагынан бир же бир нече катар жыныссыз клеткалар менен капталган. Антеридийде спермагендүү клеткалар өөрчүйт, андан кийинчереек эркектик гаметалар, кыймылдуу сперматозоиддер пайда болот. Антеридий бышып жетилген мезгилде клетканын жактары жарылып сперматозоиддер сыртка чыгышат. Тамчы суюктук сууда активдүү кыймылдап жүрүп архегонийге жакын сүзүп келет.

**Архегоний** анча чоң эмес, бөтөлкө сыяктуу түзүлүш. Анын төмөн жагы кеңири, ортосу - курсагы, жогору жагы моюн сымал кууш.

Архегонийдин сырт жагы жыныссыз клеткалар каптап аны кургап калуудан сактайт. Курсак бөлүгүндө кыймылсыз жаткан ургаачылык гамета-жумуртка клеткасы жайгашат, ал бышып жетилген учурда канал клеткалары (моюн жана курсак) ошондой эле жогорку каптал клеткалары былжырланып архегонийдин чоку жагы ачылат. Анын чокусунан ылдый карай жумуртка клеткасына чейин, каналдын ичи эзилген клеткалардан турган илээшкек былжырга толот. Ошол суюктук аркылуу сперматозоид жумуртка клеткага жетип, кошулуп, уруктануу жүрөт. Антеридийлер жана архегонийлер болжол менен (балырлардын м: күрөң балырлардын) көп клеткалуу гаметангийлерден келип чыккан. Сууда өөрчүгөндүктөн алардын коргонуу катмары жок эле, бирок бардык клеткалары гамета түзүгө жөндөмдүү болгон. Өсүмдүктөр суудан кургакка чыкканда гаметангийлерди кургап калуудан сактоо керек болду. Мындай гаметангийлердин клеткаларынын сырткы кабаттары жыныссыз боло баштады, гаметангийлерди жаратууга жөндөмсүз болуп, андай клеткалар гаметангийлердин сырткы коргоочу кабатын түзүштү. Алгачкы учурда мындай гаметангийлер жыныстык жагынан бирдей, анча айырмаланбаган (мисалы: кутлерия күрөң балырынын эркектик жана ургаачылык гаментангийлери) болсо керек. Убакыт өткөн сайын жыныстык айырмачылыктар кескин өсө баштады. Ошондой гаметангийлерде антеридийлер жана архегонийлер иштелип чыкты. Сырткы көрүнүшү жагынан да антеридий күрөң балырлардын көп клеткалуу гаметангийлерине өтө окшош, анда өөрчүгөн көп сандагы майда кыймылдуу гамета-сперматозоиддер бар. Архегонийлерде гаметалардын саны азаят, бирок алар ириленип, кыймылдуулугу төмөндөйт. Башында алардын бардыгы уруктанууга жөндөмдүү болсо, кийин бирөө гана, чоңураак гаметасы - жумуртка клеткасы уруктана баштайт. Калган клеткалары уруктанууга жөндөмсүз болгону менен башка функцияларга ээ болушту - жумуртка клеткаларга сперматозоиддерди жеткирүүнү өздөштүрүштү. Ошентип курсак жана моюн канал клеткалары калыптанышты. Антеридийлер жана архегонийлер булар гомологиялык органдар, алардын бир тектүүлүгүн аралык органдары ырастап, мамык чөптөрдөн, папоротниктерден, ал турсун жылаңач уруктуулардан табылган.




*47-сүрөт.* **Жогорку өсүмдүктөрдүн туура муун алмашуу циклы.** (папоротниктин циклы).

*Г а м е т о ф и т:*

1 – споралары; 2 – өсүндүсүнүн өөрчүшү; 3 – өсүндү; 4 – архегоний; 5 – антеридий; 6 – жетилген архегоний; 7 – жетилген антеридий; У – уруктануу.

*С п о р о ф и т:*

1 жана 2 – спорофиттин өөрчүшүнүн алгачкы стадиялары; 3 – жаш спорофит; 4 – жетилген спорофит; 5 – жара кесилген сорус; 6 – спорангий; 7 – ачылган спорангий; Р – редукциялык бөлүнүү.

Жогорку өсүмдүктөрдүн дагы бир мүнөздүү белгилеринин бири бул туура муун алмашуу циклы (47-сүрөт). Андай циклдан экөө болот. Гаметофит жыныстуу циклы менен спорофиттин жыныссыз циклынын туура, кезектешип алмашып тургандыгында. Жыныс органдары гаметофитте өөрчүшөт. Гаметофит бир же эки жыныстуу болушу мүмкүн. Эки жыныстуу гаметофиттер - антеридий да, архегоний да жайгашат. Уруктануунун натыйжасында эркектик гамета менен ургаачылык гаметалар кошулуп жаңы клетка зигота пайда болот. Мындай клеткада хромосомдордун саны эки эселенет. Демек, зиготада хромосомдун саны "х" эки эсе көп болот.

Төмөнкү өсүмдүктөрдөн айырмаланып, жогорку өсүмдүктөрдүн зиготасы көп клеткалуу түйүлдүктүн башталмасын берет. Түйүлдүктүн өсүшүнүн жана клеткалардын аракетине жараша болгон бөлүнүүсүнүн натыйжасында спорофит өнүп чыгат. Зигота сыяктуу эле түйүлдүктүн клеткаларында жана андан өөрчүп чыккан спорофиттерде да хромосомдордун саны эки эсе көп. Спорофитте спорангийлер жайгашат, ал эми спорангийлерде жөнөкөй көз менен анча көрүнбөгөн бир клеткалуу өтө майда с п о р а л а р өнүгөт (с п о р а - грекче spora-себем). Споралар аркылуу жыныссыз көбөйүү ишке ашат. Споралар пайда болгон кезде мейоздун натыйжасында хромосомдордун саны эки эсе азаят, ошондуктан ар бир спора спорофиттин клеткаларына карата г а п л о и д д ү ү болуп эсептелет.

Жогорку өсүмдүктөрдүн көпчүлүгүнүн, мисалы: папоротниктердин ар бир спорасы эки жыныстуу гаметофиттин башталмасын пайда кылат. Анда антеридий да, архегоний да өөрчүйт. Бирок ошону менен бирге бир топ жогорку өсүмдүктөрдө эки типтүү спорангийлер өнүп-өсүшөт: м и к р о с п о р а н г и й л е р д е өтө майда микроспоралар жетилет, ал эми м е г о с п о р а н г и й л е р д е болсо ирирээк мегоспоралар пайда болот. Ар бир микроспорадан бирден эркектик гаметофит, ал эми ар бир мегоспорадан бирден ургаачы гаметофит жаралат. Ошондуктан кээ бир авторлор, мисалы Козо-Полянский, микроспораларды "эркектик спора" деп, мегаспораларды ургаачылык деп атаган. Эркектик гаметофитте антеридийлер гана, ал эми ургаачыларда архегонийлер гана өөрчүйт.

Ушинтип жогорку өсүмдүктөрдүн зиготадан зиготага чейинки толук тиричилик циклы г а м е т о ф а з а д а н (гаметофиттен) жана с п о р о ф а з а д а н (спорофиттен) турат.

Көпчүлүгү жогорку өсүмдүктөрдө (псилоттордо, плаундарда, кырк муундарда, папоротниктерде) бул фазалары (муундары) кандайдыр бир өзүнчө өскөн тирүү организмдердей көрүнөт. Мамык чөптөрдө, айрыкча уруктуу өсүмдүктөрдө болсо эки муундун бирөө экинчисине багынып жашайт, физиологиялык жактан ал бири-биринин денесинде анын органы болуп кызмат аткарат. Физиологиялык жактан өзүнчө муун болуп жашай албаса да ал келип чыгышы жагынан толугу менен бул түшүнүктөргө жооп бере алат, ошондуктан аларды "гаметофит" жана "спорофит" деп атай берсек болот.

Жогорку өсүмүктөр келип чыгышы жагынан кенже топторго кирет, кургакка чыгардан мурда балырлар суулуу чөйрөдө бир топ татаал түзүлүшкө ээ болуп алышкан.

Булар деңиз балырлары эле.

Өсүмдүктөрдүн кургакка чыгышы байыркы палеозой эрасынын кембрий дооруна таандык, аны геологиялык мезгилдерден тактап билүүгө болот (*табл. 1*)

*Таблица 1*

ӨСҮМДҮКТӨР ДҮЙНӨСҮНҮН ӨӨРЧҮҮ ЭТАПТАРЫ

| Эралар жана алардын узактыгы (1 млн. жылдар) | Геологиялык мезгилдер жана бөлүмдөр (узактыгы млн жыл.) | Өсүмдүктөрдүн топтору, алардын өнүгүшү (байыркы учурлар) жана жашы (төмөнкү чеги) |
|---|---|---|
| Кайнозой эрасы, 67+(-)3 | Голоцен 0,1 | Учурдагы географиялык зоналык флора. Адам чөйрөсүнүн чечүүчү фактору. 0,1 млн.ж. |
| | Плейстоцен 1,6 | Сууктун жана муз каптоонун таасири астында флоранын азайышы. Өсүмдүктөрдүн географиялык кайра бөлүнүштөрү. Сфагна мамык чөптөрдүн өөрчүшү. Өсүмдүктөрдү тандап өстүрө баштагандыктан мурунку тегине окшобогон өсүмдүктөрдүн жаралышы 1,7 млн.ж. |
| | Неоген 25 | Климаттын өзгөрүшүнө жараша акырындык менен азыркы зоналардын пайда болушу |
| | Палеоген 41 | Өсүмдүктөрдүн азыркы түрдүк тутумуна, жакын флоранын калыптанышы. Ташкөмүр кендеринин пайда болушу (54%) 67 млн.ж. (+ -) 3 |
| Мезозой, 165+(-)10 | Бор 70 | Жабык уруктуу (гүлдүү) өсүмдүктөрдүн басымдуулугу. Беннетиттердин өлүп жок болушу, гингко, саговник урууларынын кескин азайышы, ийне жалбырактуулардын тутумунун өзгөрүшү. 137 млн.ж. (+ -) 5 |
| | Юра 55-58 | Ийне жалбырактуулардын, гинктердин, саговниктердин, жыланач уруктуулардын жана папоротниктердин кеңири жайылышы. Кейтондордун пайда болушу. Жабык уруктуулардын (гүлдүүлөрдүн) жаңы пайда болушу, диатом балырлардын чыгышы.195 млн.ж. (+ -) 5 |
| | Триас 40-45 | Саговниктердин өөрчүп өнүгүшү жана таралышы. Беннетиттердин жана гинктердин пайда болушу. Уруктуу папоротниктердин, шынаа жалбырактуулардын жана кордаиттердин өлүшү. 230 млн.ж. (+ -) 10 |

| | | |
|---|---|---|
| Палеозой, 360 | Перм 45 | Ийне жалбырактуулардын жана мезозой папоротниктердин пайда болушу. Акырындык менен уруктуу папоротниктердин, плаундардын жоюлушу (лепидодендрлердин да). Мамык чөп сымалдардын маанисинин өсүшү. 285 млн.ж. (+ -) 10 |
| | Таш-көмүр 50-75 | Уруктуу папоротниктердин, лепидодендрлердин кырк муундардын, каламиттердин, папоротниктердин жана уруктуу папоротниктердин дүркүрөп өсүшү. Кордаиттердин пайда болушу жана өсүшү. Мамык чөптөрдүн, боор мамык чөптөр классынын келип чыгышы. Тропикалык жана тропикалык эмес флоранын өөрчүшү жана бөлүнүшү. 360 млн.ж.(+ -) 10 |
| | Девон 50-70 | Хара балырлардын келип чыгышы. Риниялардын өөрчүшү жана жоголушу. Козу карындардын жана алгачкы папоротниктердин өөрчүшү. Кыркмуундардын, шынаа жалбырактуулардын жана уруктуу папоротниктердин, байыркы жыланач уруктуулардын пайда болушу. 405 млн.ж. (+ -) 15 |
| | Силурий 35 | Өсүмдүктөрдүн кургактыкка чыгышы. Биринчи риния сымалдардын жана плаун сымалдардын пайда болушу. Бактерийлердин жана көк жашыл балырлардын, ошондой эле жашыл, күрөң жана кызыл балырлардын басымдуу болушу. 440 млн.ж. (+ -) 5 |
| | Ордовик 70 | Төмөнкү өсүмдүктөрдүн калдыктары: бактерийлердин, балырлардын жана мүмкүн козу карындардын (фикомицеттердин).500 млн.ж.(+ -)5 |
| | Кембрий 70 | Жашыл, кызыл, көк-жашыл балырлардын, бактерийлердин болушу. 570 млн.ж. (+ -) 15 |
| Протерезой, 2700+(-)100 | | Бактерийлердин жана көк-жашыл балырлардын иш аракетинен жаралган акиташтан турган телолор-строматолиттердин казылып алынган абалда белгилүү болушу. Жашыл балырлардын пайда болушу. 2700 млн.ж.(+ -)100 |
| Архей, 1800-дөн көбүрөөк | | Жерде тиричиликтин пайда болушу. Жаныбарлар жана өсүмдүктөр дүйнөсүнүн ажырашы. Бактерийлерден жана балырлардан пайда болгон тоо тектердин болушу 3500 млн.ж. чейин |

1 - таблицада жазылгандай жердин өөрчүү тарыхы бир нече геологиялык эралардан (замандардан) турат. Таблицада 5 заман көрсөтүлгөн: архей (байыркы учур), протерозой (биринчи тиричиликтин пайда болушу), палеозой (байыркы заман), мезозой (ортоңку заман), кайназой (жаңы заман).

Заман геологиялык доорлорго бөлүнөт. Ар бир заманга таандык болгон чөкмө тоо тектер жана байыркы мезгилдерде биздин планетада жашаган жаныбарлардын, өсүмдүктөрдүн изи калган, сүрөтү түшкөн ташка айланган калдыктары бар. Ушул калган калдыктардын изилдениши органикалык дүйнөнүн өнүгүшүн жалпы көрүнүшүн тактоого мүмкүнчүлүк берди. Айрым учурларда казып алынган калдыктардын эсебинен кээ бир өсүмдүктөрдүн кейпин кайра куруп алууга да болот. Биринчи пайда болгон өсүмдүктөр - качан пайда болгондугу азырынча тактап айтыла элек. Тиричилик архей доорунда пайда болгондугуна тоо тектердеги бактерийлердин, балырлардын калдыктары күбө.

## ӨСҮМДҮКТӨРДҮН ОРГАНИЗМДЕР СИСТЕМАСЫНДАГЫ ОРДУ ЖАНА АНЫН МААНИСИ.

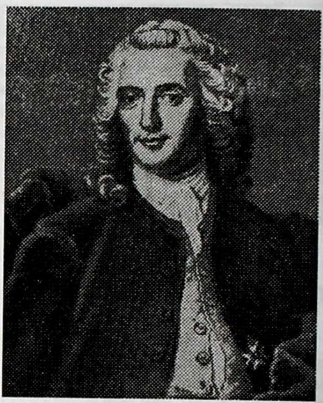
Биологиянын систематика деп аталган атайын бир тармагы - организмдердин классификациясын жана алардын эволюциялык карым-катышын тастыктайт. Айрым биологдор с и с т е м а т и к а н ы - организмдердин көп түрдүүлүгү жөнүндөгү илим деп эсептешет. Чын эле, эгер органикалык дүйнөдө көп түрдүүлүк болбой дүйнө бирдей эле жандыктардан турган болсо, анда систематика илиминин кереги да жок болмок, себеби ар түрдүүлүк да болмок эмес да. Чындыгында жандуу организмдер дүйнөсү укмуштудай ар кандай жана үстүртөн эле эсептегенде жаныбарлардын түрлөрү 1 млн. жетет (кээ бир зоологдордун эсеби боюнча 2 млн. деп да жүрүшөт), акыркы маалыматтар боюнча өсүмдүк түрлөрүнүн саны 500 000 (жарым миллион). Организмдердин мына ушундай көп түрдүүлүгүн иликтөөчү илим болуп с и с т е м а т и к а эсептелет, ошондуктан ал биологиялык илимдердин системасында өзгөчө оорунду ээлейт. Анын негизги максаты ушул көп түрдүүлүктү классификациялоо б.а. белгилүү бир илимий ирээтке келтирүү. Бул жөнүндө өз учурунда Линней мындай деген: "Ариадниной нитью ботаники является систематика. Без нее -хаос."

Алгачкы кездеги классификациялар пайдалуу организмдердин пайдалануу жактарын гана көздөгөндүктөн жасалма мүнөздө түзүлүп калган. Организмдердин ар кандай касиеттерине (признаки) туш келди негизделип түзүлгөн. Ошентип өсүмдүктөр жана жаныбарлар өз ара эч тектеш болбогон организмдерден турган эле топторго бөлүнгөн.

Ж а с а л м а с и с т е м а т и к а өзүнүн эң жогорку өнүүгү чегине XVIII кылымда жетип, пайдаланууга ыңгайлуу болгон Линнейдин системасы иштелип чыккан.

1753 -жылы медицина илиминин доктору атактуу дарыгер Карл Линней (48-сүрөт) өзүнүн эки томдон турган "Species Plantarum" аттуу залкар эмгегин жарыялаган. Анын максаты, ошол кезде белгилүү болгон бардык өсүмдүктөрдү, минералдарды жана жаныбарларды жазып чыгып, илимий классификацияны түзүү эле. Ошону менен бирге

Линней илимге дагы бир жаңылык киргизген, түрлөргө кош ат коюу принцибин иштеп чыккан, ошондон тартып илимде **бинар номеклатурасы** (лат. Bis - эки же кош) түптөлгөн. Бинар системасы боюнча өсүмдүктүн аттары оңой аныкталып жана системанын ичинде жаңы түр менен уруулардын ордун табуу оңой болгон. Бул ыкманы ушул мезгилге чейин пайдаланып, түрлөргө кош ат коюп келе жатабыз, мисалы, сары байчечекей, Ольга казпиязы, бийик карындыз, кашкар бөрү карагаты, кадимки дарчын, дары какым ж.б..



*48-сүрөт.* **Карл Линней.**

Илимий жетишкендиктер көбөйүп өсүмдүктөрдүн морфологиясын изилдөө улам өнүгө баштаган сайын жасалма система чегинип, анын ордун табигый система ээлей баштады. Табигый система өсүмдүктөрдүн белгилеринин жыйындысына негизделген. Биринчи табигый система 1789 -жылы Франциянын окумуштуусу А.Жюссье тарабынан жазылган. Бирок ал кезде табигый систематика кадимки табигый систематика эмес эле. Табигый систематиканын авторлору дагы эле түрлөрдүн туруктуулугуна ишенишчү. Кээде чыныгы тектеш түрлөр бир топко кирбей, сырткы көрүнүшү окшош болгон түрлөр бирге болуп калган учурлары көп болгон. Бирок жүрүп отуруп биологияда эволюциялык идеялар жеңип чыкты, айрыкча 1859 жылы Ч.Дарвиндин "Түрлөрдүн келип чыгышы" деген эмгегинен кийин эволюциялык (филогенетикалык) систематика өркүндөп өсө баштады. Мурдагы "тектеш" деп айтылган сөзгө чыныгы маани беришип систематиканы организмдердин өз ара туугандык байланыштарынын негизинде гана түзүүгө киришишти (А.Эйхлер, А.Энглер, Р.Веттштейн, П.Горянинов, М.Горожанкин ж.б.). Азыркы систематика башка биологиялык илимдер менен бирдикте өнүп өөрчүп келе жатат (А.Тахтаджян, Н.Буш ж.б.)

Түр деген эмне?

Башкаларга караганда бири бирине өтө окшош келип башка түрлөргө анча окшобогон популяциянын тобу түр деп аталат (Современная ботаника 1990, 143 бет). Бирок организмдердин ар кайсы тобунда бул терминдин чектери бир далай өйдө-ылдый болуп турат.

"Species" латындын сөзү, анын атайын мааниси деле жок, ал "тип" же "сорт" дегенди эле билдирет. Организмдердин өзгөргүчтүгү бул эволюциялык процесстердин натыйжасы, эч кандай бирдей жүрбөйт, ошондуктан "species" түшүнүгү да бардык жандыктарга бирдей колдонулбайт. Мисалы, кээ бир топтордо генетикалык рекомбинациялар белгисиз (балырларда, бактерияларда), ошол эле мезгилде башка топтордо түрдүү формалардын аргындашуулары кеңири таралган, ал эмес түр аралык аргындашуулар да аз эмес. Мындай айырмачылыкка карабай "түр" деген термин организмдердин классификациясында колдонууга ыңгайлуу.

## ТАКСОНОМИЯЛЫК КАТЕГОРИЯЛАР

Организмдердин классификациясы үчүн систематика өз т и л и н, с и м в о л д о р д у н жана т ү ш ү н ү к т ө р д ү н с и с т е м а с ы н иштеп чыккан. Классификациянын болгон бардык системасы сөзсүз иерархиялык жактан баш ийген бирдиктердин системасы болот. Ошондуктан классификациянын ар бир системасы мейли жасалмабы же табигыйбы, же эволюциялыкбы бири-бирине баш ийген белгилүү бир систематикалык бирдиктерге же категорияларга бөлүнөт. Андайлардан түр, уруу, тукум, катар ж.б. бардык рангдагы с и с т е м а т и к а л ы к б и р д и к т е р д и белгилеш үчүн 1950-жылы Эл аралык ботаникалык конгрессте "т а к с о н" деген термин кабыл алынган (жекечеси "taxon", көптүк түрү "taxa").

Эң негизги таксономиялык категория т ү р болуп эсептелет, ал өсүмдүктөрдүн ситематикасында гана эмес бүт биологияда колдонулат. Илимий изилдөөлөрдө ар бир изилдеген өсүмдүк түргө чейин аныкталышы абзел, кээде андан да тагыраак болушу мүмкүн. Өсүмдүктөрдү анык таанып билүү айыл чарбачылыгында жана медицинада, токойчулукта жана дары-дармек өсүмдүктөрүн жыйноодо өтө керек.

Өкүнүчтүү жактарынын бири, түр башка таксономиялык категориялардай эле логикалык так аныктоого кыйынчылык менен багынат. Алсак, жыныстык жол менен жана жыныссыз көбөйгөнүн табуу өтө кыйын. Бирде түр өзүнчө эле популяциянын системасы болсо, бирде ал клондордун системасы. Бирок бул эки учурда тең белгилүү биологиялык обочолонуусу менен мүнөздөлөт.

Түрлөрдүн бүтүндүгү ага караштуу клондор же популяциялар бири-бири менен ө т м ө к т ө р аркылуу байланышып тургандыгында.

Түр ичиндеги өзгөргүчтүк канчалык жогору болбосун жана четки формалар канчалык айырмаланбасын, материал жетиштүү болсо, түрлөрдүн өкүлдөрүнүн формаларын ү з г ү л т ү к с ү з к а т а р сыяктуу жайгаштыруу мүмкүн.

Түрдүн обочолонгондугун алсак, бири-бирине өтө жакын турган түрлөрдүн топтору да үзгүлтүктүү, дискреттүү комплексти түзүшөт, эреже катары аларда өтмөк формалар болбойт.

Түрлөр жашоо шарты менен да айырмаланат, эгер уруктанып көбөйүүчү түр болсо, аргындашууга мүмкүнчүлүк бербеген тосмолор болот. Ошондуктан түр ичинде аргындашуу эркин жүрө турган болсо, түр аралык аргындашуу кыйынчылык менен жүрөт же такыр эле жүрбөйт.

Ар бир түр кандайдыр бир уруугa (жекече g e n u s, көпчүлүк түрүндө g e n e r a) карайт. У р у у болсо өз ара тектеш түрлөрдү камтыган таксономиялык категория. Уруу эң көп түрлөрдөн (политиптүү уруулар) турушу мүмкүн, бир нече түрдөн (олиготиптүү уруулар) же бир эле түрдөн (монотиптүү уруу). Уруу уруучалардан (подроды), уруучалар секциядан турат.

"Уруу" категориясынын андан жогорураак рангдагы башка категориялардан айырмасы анын аты ага караштуу түрлөрдүн аттарынын бардыгына кошулат. Түрдүн аты бинардык же биноминалдык комбинациядан турат. Ал эки сөздөн (биномен) куралат - орусча айтылышында уруунун атынан жана түрдүн эпитетинен. Эгерде уруунун аты түрдүн эпитетсиз айтылса, анда уруу бүтүн бойдон айтылып жаткандай болот:

R o s a (роза же и т м у р у н), S a l i x (тал), T r i t i c u m (б у у д а й). Эгерде сөз конкреттүү бир түр жөнүндө жүрүп жатса анда латынча аталышында уруунун атынан кийин түрдүн эпитети жазылат, мисалы:

Salix caprea - ива козья (эчки тал), Triticum aestivum - пшеница мягкая (жумшак буудай); кыргызча айтылышында тескерисинче биринчи болуп түрдүн аты айтылат, анан уруунун аты мисалы: т у р к е с т а н к а з п и я с ы (Jagea turkestanica), м а л а к ы з ы л м а н д а л а к (Tulipa rosea), у з у н а к м ат ж ү з ү м ү (Vitis usunachmatica) ж.б.

Т е к т е ш т ү р л ө р урууларга бириккендей эле, тектеш уруулар тукумдарга биригет (жекече - familia, көптүк - familiae) жана башка уруулардан бөлүнүп турат.

Т у к у м бир же бир нече тектеш уруулардан турган систематикалык категория, мында бир уруу менен экинчи уруунун ортосунда үзгүлтүк болот. Болжолго карганда ал үзгүлтүктүн өлчөмү тукумдун өлчөмүнө тескери пропорцияда болушу керек. Жогорку таксономиялык бирдиктердин ичинде тукум эң төмөнкүсү болуп эсептелет, бирок көп колдонулат, практикалык жагынан алганда ошолордун ичинен өтө маанилүүсү. Тукумдун аты - a c e a e суффикстин уруунун атына уланып жазылуу менен пайда болот, мисалы Licopodium - Licopodiaceae (плауновые - плаундар), Ranunculus - Ranunculaceae (лютиковые - лютиктер), Salix Salicaceae (ивовые - талдар). Эң жогорку категориялар болуп к а т а р, к л а с с, б ө л ү м жана д ү й н ө л ө р (царство) эсептелишет. Бул категориялардын аралыгындагы үзгүлтүктөр (разрывы) уруулар менен тукумдардагы үзгүлтүктөр сыяктуу эле топтордун өлчөмдөрүнө тескери пропорцияда турушат окшойт. Бирок улам жогорку турган категориялардын арасындагы үзгүлтүктөрдү аныктоо өтө кыйынчылык менен жүрөт.

К а т а р (жекече - Ordo, көптүк - Ordines) категориялардын катарында бирден-бир маанилүү таксономиялык категориялардын бири. Катарга бир нече тектеш тукумдарды белгилүү ырааттуу система түрүндө топтоого болот. Катар бир же бир нече филогенетикалык жактан тыгыз байланышта турган тукумдарды бириктирет. Мындай болушу көз салганга жана оңой эле эсте тутууга ыңгайлуу. Азыркы кездерде тукумдарды майдалап бөлүү учурлары көп болуп жүрөт. Мамык чөп сымалдардын, папоротниктердин, ийне жалбырактуулардын жана гүлдүү өсүмдүктөрдүн тукумдарынын саны кескин өстү. Чындап караса азыркы катарлар көлөмү жагынан өткөн кылымдардын тукумдарындай эле болуп калгансыйт. Катардын аты анын ичиндеги бир тукумдун атынан аталат жана сөздүн аягына - a l e s кошулат. Мисалы: т а л д а р к а т а р ы - Salicales, ч а н а к т у у л а р к а т а р ы - Fabales

Андан аркы категория - к л а с с (жекече Classis, көптүк Classes). Класстар бири-биринен кескин айрымаланып турат. Ошондуктан класстардын саны анча көп эмес. Жылаңач уруктуулар боюнча 5 класс болсо, жабык уруктуулар боюнча 2 эле класс - Магнолиопсиддер же эки үлүштүүлөр (Magnoliopsida, Dicotyledones) классы жана б и р үлүштүүлөр (Liliopsida, Monocotyledones). Класстын аты уруунун атынан коюлганы оң, көбүнчө катардын аты берилген уруунун аты болгону дурус дешет, жогорку өсүмдүктөр үчүн o p s i d a менен аяктайт. Мисалы: Magnoliopsida жана Liliopsida; балырлардын аты (цианейлерди да кошо) - p h y c e a e ал эми козу карындар үчүн - mycetes. Ири класстар классчаларга бөлүнүшү мүмкүн.

Класстар б ө л ү м д ө р г ө биригет (Divisionis) алар бири-биринен өтө фундаменталдык өзгөчөлүктөрү (түзүлүшү жана өөрчүшү жактары) менен айырмаланышат. Жогорку өсүмдүктөр 7 бөлүмдөн турат, алардын латынча аттарынын аягы - phyta менен бүтөт, мисалы: мамык чөп сымалдар болушу - Bryophyta; риниофиттер - Rhyniophyta ж.б. Бөлүмдөр болсо өсүмдүктөр дүйнөсүнүн филогенетикалык дарагынын негизги бутактарына туура келет.

## СИСТЕМАТИКАНЫН МААНИСИ

Кечээ эле жакында айрым биологдор систематиканы артта калган илим катары көрүп жүрүшкөн. Бул ойлор өткөн кылымдардан бери кээ бир окумуштуулардын арасында пайда болгон бойдон келе жатат, себеби ал кезде систематикага жаңыдан кире баштаган кез болгон. Бирок кийинки учурдагы систематиканы өткөн кылымдардагы систематикага теңөөгө болбойт. Азыркы систематика фактыларды жыйнаган жөн эле жазма (описательная) илим эмес, ал башка биологиялык илимдер менен кошо, көбүнчө эволюциялык морфология (эмбриология жана гистологияны кошуп), цитология, генетика, биохимия, экология, биогеография менен тыгыз байланышта өөрчүп-өнүгүп келе жатат. Учурдагы кеңири жайылган математикалык эсептөө, автоматташкан системалар аркылуу систематикада информацияларды

издөө жана сактоо жолдору да көп колдонулуп жүрөт.

Систематика бир топ башка биологиялык илимдердин жетишкендиктеринин негизинде корутунду чыгарат жана синтездейт, ошентип эң көп түрдүү билимдерди бириктирет. Жөнөкөй түзүлүштөгү түрлөрдөн башталып эң жогорку өсүмдүктөргө чейин, бардык таксономиялык деңгээлде организмдердин эволюциялык системасында синтез жүргүзүлөт. Ошондуктан систематика бир эле учурда биологиянын пайдубалы жана гүлдестеси, анын башаты жана аягы, болуп эсептелет.

Систематикасыз биз эч качан узак эволюциянын натыйжасында пайда болгон тиричиликтин ажайып көп түрдүүлүгүн түшүнө албайбыз. Систематика биология илимдеринин өтө маанилүү жана керектүү, активдүү жана дөөлөттүү бөлүгү деп белгилүү зоолог Э.Майра жакшы айткан.

Ситематиканын эң негизги маанилеринин бири анын фундаменталдык жана синтездөөчүлүк илими экендигинде турат, мындай касиети айрыкча экосистемаларды иликтөөдө ачык-айкын көрүнө баштады. Ушул күндөрдө, бир дагы экосистемалык изилдөөлөр систематикалык орчундуу базасыз жүргүзүлбөйт. Экологиялык жана систематикалык иликтөөлөрдүн тыгыз байланышта жүрөрү жөнүндө кийинки адабияттар тастыктап отурат. Экология үчүн түр ичиндеги систематиканын мааниси зор. Систематика эволюциялык теория, биогеография, палеонтология илимдери үчүн да өтө керек, булар систематикасыз өнүгө алышпайт, ошондой эле генетика, салыштырмалуу жана эволюциялык биохимия, физиология, анатомия жана морфологияда да систематиканын кереги бар.

Систематиканын ичинен популяциялык генетика өсүп чыкты, аны иштеп чыккан С.С.Четвериков, башында анын адистиги түрпү канаттуулар боюнча систематик болгондугу бекеринен эмес.

Башка жагынан алганда молекулалык биологиянын өкүлдөрү эволюциялык макромолекулаларды түшүнүү үчүн организмдердин филогениясын билүү керек экен деген идеяга көбүрөөк ишенип бара жатышат. Бара-бара систематика биологиянын бардык тармактарына өз таасирин тийгизе турган болду. Систематиканын өнүгүшү анын методдорунун өркүндөшүнө байланыштуу. Айыл чарбачылыгында, токой чарбачылыгында, өсүмдүктөрдү коргоодо, ветеринарияда, медицинада, айлана чөйрөнү коргоодо, жаратылыш ресурстарын сарамжалдуу пайдаланууда, биокөптүрдүүлүктү сактоодо айрыкча кызыктуу жана баалуу, сейрек жана жок болуп бара жаткан түрлөрдү коргоодо, алардын генофондун жоготбой сактап калууда систематиканын мааниси зор.

# СИСТЕМАТИКАНЫН МЕТОДДОРУ*

Ар бир илимдин үч жагы болот - биринчиден изилдей турган предмети, экинчиден максаты, үчүнчүдөн - методдору (усулдары). Өсүмдүктөр систематикасынын негизги обьектиси Жер жүзүндөгү өсүмдүктөрдүн көп түрдүүлүгү, түрлөрдүн эволюциялык өөрчүшү жана алардын бир системага келтирилиши болуп эсептелет. Эгерде жаратылыштагы өсүмдүктүрдүн бардыгы бир эле түрдөн турса, анда систематика илими обьектисиз калмак, демек андай илим да болмок эмес. Бирок өсүмдүктөр дүйнөсү жаныбарлардай эле көп түрдүү, айрым окумуштуулардын маалыматтарына караганда өсүмдүктөр Жер жүзүндө 350 000 түрдөн турат десе, акыркы маалыматтар боюнча алардын саны 500 000, жаныбарлардын саны 1 000 000 деп саналат (*Жизнь растений, 1 том, 1974, 7-бет*).

Ошондуктан систематика илиминин максаты, милдети өсүмдүк организмдеринин көп түрдүүлүгүн изилдөө, түрлөрдүн окшоштугун, айрымасын аныктап, аларды бир иретке келтирүү, классификациялоо. Ошону менен бирге өсүмдүктөрдүн ичинен пайдалуу өсүмдүктөрдү табуу, турмушта, тиричиликте жана илимде аларды туура пайдалануу.

20 кылымда, айрыкча экинчи жарымында илимий-техникалык прогресстин натийжасында биология илимдеринин изилдөө усулдарында бир топ өзгөрүүлөр болду, ал систематика илиминин милдеттерин да өзгөрттү. Дүйнөнү таанып билүүнүн алгачкы мезгилиндеги систематика менен учурдагы систематиканын милдеттерин салыштырууга болбойт. Мурунку убакытта өсүмдүктөрдүн сырткы кейпине, формасына, түзүлүшүнө карай топторго бөлүштүрүп, аларга тийиштүү аттарын коюп, кандайдыр бир системага келтиришкен болсо, азыр андай эмес. Азыркы систематиканын максаты өсүмдүктөрдүн классификациясын түрлөрдүн эволюциялык өөрчүшүнүн негизинде түзүү.

Система аркылуу өсүмдүктөр дүйнөсүнүн байыркы эң жөнөкөй формаларынан тартып учурдагы татаал түзүлүштөгү органзмдерге чейин өнүгүү жолун, тектик байланыштарын көрсөтүү. Демек, өсүмдүктөрдүн систематикасы филогенетикалык принципте түзүлүшү керек, анда илгери өткөн жана учурдагы организмдердин ар түрдүүлүгү гана эмес, алардын келип чыгышы, бири-бири менен болгон байланышы жана системадагы ээлеген орду туура чагылдырылат. Мындай системаны түзүү үчүн, өзүнө таандык болгон бир топ методдору бар.

---

*М е т о д (гр. methodos – изилдөө же таанып-билүү жолу, теория, окуу) – болумушту практикалык жана теориялык жол менен өздөштүрүүнүн конкреттүү маселесин чечүүгө багытталган ыкмалардын жыйындысы.

# ӨСҮМДҮКТӨРДҮН ФИЛОГЕНЕТИКАЛЫК СИСТЕМАТИКАСЫНЫН НЕГИЗГИ МЕТОДДОРУ.

Филогенетикалык системаны түзүүдө бир бирине жакын турган бир топ илимдердин: морфологиянын, анатомиянын, эмбриологиянын, палеоботаниканын, экологиянын жана өсүмдүктөрдүн географиясынын, биохимиянын, генетиканын ж.б. жетишкендиктерин пайдаланууга болот. Тиешелүү илимдерден алынган маалыматтар бир топ изилдөөлөрдөн өткөрүлөт, бири-бирине салыштырылып каралат жана синтезделет. К л а с с и ф и к а ц и я н ы н с и с т е м а с ы өсүмдүк организмдеринин филогенетикалык байланыштарына канчалык таянган болсо, ошончолук таксондор жөнүндө биологиялык маалыматтар арбын болуп илимий жана практикалык мааниси жогорулайт. А.Л. Тахтаджян өсүмдүктөрдүн классификациясын өсүмдүктөр боюнча жалпы билимдердин конспектиси сыяктуу болуп түзүлүшүн көздөгөндүгүн билдирген.

Азыркы учурда филогенетикалык систематика изилдөөлөрдүн методдоруна жана каражаттарына бай татаал с и н т е т и к а л ы к илимге айланды. Систематиканын негизги методдору эле 15 тен ашат: салыштырмалуу морфологиялык, палеонтологиялык, анатомиялык, эмбриологиялык (онтогенетикалык), географикалык жана география-морфологиялык, экология-морфологиялык жана экология-генетикалык, гибридологиялык, цитологиялык (кариологиялык), чаңча-морфологиялык (полиноморфологиялык), иммунитет (паразитологиялык), тератологиялык, серологиялык (серодиагностикалык), биохимиялык (хемотаксономия), физиология, математикалык ж.б.

Айрым методдорго кыскача токтолобуз.

## 1. САЛЫШТЫРМАЛУУ-МОРФОЛОГИЯЛЫК МЕТОД.

Өсүмдүктөрдүн систематикасынын негизги методдорунун бири - салыштырмалуу-морфологиялык метод. "Морфо" деген сөз грек тилинен алынган, орусча "форма", кыргызча - "кейпи" дегенди билдирет. "Логия" - илим. Морфология, демек сырткы кейпи, формасы жөнүндөгү илим. Бул илимдин методу - салыштырмалуу-морфологиялык метод, келип чыгышы жагынан ал эң биринчилерден болуп эсептелет. Бул метод организмдердин бир түрдүн экинчи түр менен салыштырып изилдөөгө арналган, анда алардын сырткы кейпи, түзүлүшү, жалпы көрүнүшү эске алынат. Ошону менен бирге өсүмдүктөрдүн жыныс органдарынын абалына таянышкан, эң алгачкы илимпоз ботаниктер да өсүмдүктөрдүн мына ушул өзгөчөлүктөрүн изилдөөдөн баштап и л и м и й с и с т е м а л а р ы н түзүшкөн (А.Цезальпино, И.Турнефор, кийинчерээк К.Линней ж.б.).

Акыркы кездерде, азыркы учурда да филогенетикалык системаларды түзүүдө, батыштын (А.Браун, Р.Варминг, Веттштейн жана А.Энглер, Бесси, Пуль, Гетчинсон) жана Россиянын

(Н.Кузнецов, Н.Буш, А.Тахтаджян ж.б.) окумуштуулары көбүнчө *салыштырмалуу-морфологиялык* маалыматтарга таянышат. Систематиктер көпкө чейин ушул жалгыз методду пайдаланышып жүрүштү, ушул кезде да бир далай илимдерде бул ыкма өз маанисин жоготпой келе жатат.

Илгерки өткөн заманда адам баласы өсүмдүктөрдү тааный баштаганда эле биринчиден алардын турмуш-тиричиликке келтирген пайдасына көңүл бурушкан. Өсүмдүктөрдүн классификациясын да практикалык маанисине жараша түзүшкөн: тамак-аш, дары-дармек, кийим-кечек өсүмдүктөрү деген топко бөлүшкөн (*Утилитардык багыт*).

Ошол эле учурда адам баласы зыяндуу чөптөрдү айрып биле баштаган, айрыкча уу чөптөрдү таанып билип, бири-биринен ажыратууга умтулушкан. Пайдалуу өсүмдүктөрдүн ичинен дан өсүмдүктөрүн эрте өздөштүрүшкөн (буудайды, тарууну, арпаны) алардын издери биздин эрага чейин 5-6 миң жыл мурда Швейцариядан казылып алынган курулуштардын арасынан табылган. Тамак-аш өсүмдүктөрдүн айдагандыгы жана дары чөптөрдү колдонгондугу жөнүндө Египеттик фараондордун мүрзөлөрүнүн үстүндө тартылган сүрөттөрү, жазылган иероглифтери далилдеп турушат (биздин эрадан 3 миң жыл мурда). Азыркы биздин салыштырмалуу-морфологиялык метод, ошол байыркы учурдан берки келе жаткан методдун бири. Бул илимий методдун башаты байыркы элдин турмуш-тиричилик муктаждыгынан келип чыккандыгын тарых тастыктап отурат. Алгачкы учурларда өсүмдүктөрдүн жалпы көрүнүштөрүн эле салыштырып караса, бара-бара тагыраак изилдөөлөргө өтүшкөн. Кийинчирек XVI кылымдан тартып салыштыруу жана классификациялоо үчүн өсүмдүктөрдүн кандайдыр бир органдарынын белгилерин, касиеттерин пайдалана башташты. Ошентип, Чезальпино менен Моррисон (фруктициддер-мөмөлүктөр) өсүмдүктөрдү алардын жемиштерине же мөмөлөрүнө карай классификациялашкан. Манволь (квалицист) гүлдүн чөйчөкчөлөрүнө көп көңүл бөлгөн, Ривинус менен Турнефор (кораллисттер) классификация үчүн гүлдүн таажычасын изилдешкен.

Карл Линней болсо классификациялоодо гүлдүн бир топ белгилерин баса көрсөткөн, айрыкча гүлдүн бөлүктөрүнүн *сандык катыштарына* көңүл бурган (аталыктарынын жана энеликтеринин сандарын алган). Мунун негизинде К.Линней өзүнүн өсүмдүктөр дүйнөсүнүн *жасалма жыныстык системасынын* негизин түзгөн. Бир учурда Линнейдин системасы прогрессивдүү болуу менен бирге морфологиялык жана систематикалык изилдөөлөргө кандайдыр бир жактуулукту пайда кылды. Көңүлдүн бардыгын гүлдүн түзүлүшүнө гана бурду. Муну Линней өзү да түшүнүп жыныстык системага кошо "табигый методдордун фрагметтерин" да сунуш кылган (1738-1757 жж.).

Салыштырмалуу-морфологиялык метод *табигый системаларды* түзүүдө да негизгилерден болгон. Жасалма системалардан айырмаланып табигый системаларда бир топ белгилери көңүлгө алынган: гүлдөрдүн бөлүктөрүнүн сан жагынан катыштары гана эмес, алардын формалары, жайгашышы, айрыкча башка органдарынын түзүлүшүнө да карашкан.

Гүлдүн өзүнүн түзүлүшүнөн, м ө м ө л ү г ү н ө  өтө көңүл бөлүшкөн: мөмөлүгүнүн ээлеген ордуна, гүл жандагычтары барбы же жокпу (Жюсье), чөйчөкчөсү менен таажычасынын катыштарын (Декандоль), айрым же биригип өскөнбү (Больяр), таажычанын желекчелеринин саны менен аталыктары жана энеликтеринин санынын катыштарын (Р.Броун) ж.б.

Салыштырмалуу-морфологиялык методдорунун өнүгүшүнө немец элинин акыны жана тарбиячысы Вольфган Гетенин (W.Goethe, 1739-1832) эмгектери чоң мааниге ээ. Ал илимге (морфология) деген түшүнүктүү киргизип жана салыштырмалуу-морфологиялык изилдөөлөрдүн ыкмаларын жазып кеткен. Негизги морфологиялык түшүнүктөрдү "Опыт обьяснения метаморфозы растений" (1870 ж) деген эмгегинде жана "Метаморфозы растений) (1878 ж) деген ырында жазган. Гете өсүмдүктөрдө болгон ар түрдүү өзгөрүштөрдүн табиятын түшүндүргөн. Тамыр сабактарын жана ак соелордун (столондордун), бүчүрлөрдүн жана богоктор менен гүлдөрдүн өөрчүшүндөгү өзгөчөлүктөрүн изилдеген. *Анын гениалдуу ойлорунун бири мөмө жалбыракчалары түр  өзгөрткөн жалбырак дегенинде.*

Гетенин ойлорун XIX кылымда бир далай белгилүү ботаниктер андан ары өнүктөрүп кетишти. Мөмө жалбыракчалардын келип чыгышы жалбырактарга байланыштуу экендиги илимий жактан далилденди (Р.Броун, 1822, 1833, 1836; О.П.Декандоль 1827 ж).

19 кылымда өсүмдүктөр дүйнөсүнүн ар түрдүүлүгү  жөнүндө жана табигый систематиканы байланыштырган көп маалыматтар ылдам жыйнала баштады (Линнейде 8 000 м түр жазылды, ал эми Декандольдун "Prodzomusunda" 10 миң түргө жетти). Мындай абал систематиктердин ишинин татаалданышына алып келди.

А.Л. Тахтаджян (1959) айткандай, ал кезде өсүмдүктөрдүн морфологиялык түзүлүшү ө з г ө р б ө й т деген түшүнүк үстөмдүк кылган. Өсүмдүктөрдүн филогенетикалык системасы эволюциялык окуунун жардамы менен гана туура жолго түшкөн.

Филогенетикалык системаны түзүүдө А.Эйхлердин (1875, 1878). Бельгиянын ботаниги Грегуардын (1931); В.Троллдун (1939) ж.б. эмгектери чоң ролду ойноду. М.И.Голенкиндин (1929) айтканындай 19 кылымдын экинчи жарымында 20 кылымдын башталышында "систематик-морфологдордун" өзгөчө тиби пайда болду. Жогоруда айтылгандардан башка алардын ичинен төмөнкүлөрүн атаса болот: Варминг, Ван тигем, Челяковский, Валеновский, Веттештейн, Энглер, Гобель, Арбер ж.б.

Салыштырмалуу-морфологиялык методдорду жалпысынан баалап отуруп азыркы учурда бул метод филогениянын орчундуу булактарынын бири экендигин белгилей кетүү керек.

Бул методдун жакшы жактарынан өз учурунда Б.М.Козо-Полянский (1950) төмөнкүлөрдү-техникалык жагынан жеңилдигин, түшүнүктүүлүгүн жана азыркы учурда өсүп жаткан өсүмдүктөрдөй эле казылып алынган байыркы өсүмдүктөргө да колдонууга мүмкүн экендигин баса көрсөткөн.

Ошону менен бирге бул методдун орчундуу жетишпегендиктери да аныкталган:

1) аналогиялык (сырткы түрү жана аткарган функциясы боюнча окшош, бирок келип чыгышы жагынан айырлмаланган) органдар: д о л о н о н у н, г л е д и ч и я н ы н, ж а п а й ы а л м у р у т т у н, ж а п а й ы л и м о н д у н бутактарындагы тикендери түр өзгөрткөн өркүндөр, ал эми к а р а г а т т ы н т и к е н и - түр өзгөрткөн жалбырак, м а ӊ к о о, а к а к ц и я н ы н жалбырактарынын түбүндөгү тикендери түр өзгөрткөн жандама жалбырактар, кээ бир а с т р а г а л д а р д ы н т и к е н д е р и түр өзгөрткөн жалбырактын саптары ж.б. органдар менен гомологиялык (теги, жалпы түзүлүш планы, аткарган кызматтары боюнча окшош органдар: мандалактын пияз түбү, картофельдин түймөгү, буудайыктын тамыр сабагы түрүн өзгөрткөн өркүндөр, б.а. теги боюнча окшош, алардын кызматтары да бирдей, ошону менен бирге гомологиялык органдарга дагы теги бир, бирок сырткы көрүнүшү, аткарган кызматы боюнча айырмаланышкан органдар кирет: мисалы, бүчүрдүн түрпүсү, бөрү карагаттын тикени, буурчактын муруту - түрүн өзгөрткөн жалбырактар) органдардын ылдам далилдениши оӊой эмес.

2) көпчүлүк учурда жалаӊ эле морфологиялык каражаттар аркылуу катардын келип чыгышын табуу кыйын.

3) бул усулга кандайдыр бир кайдыгерлик мүнөз таандык.

Бир эле морфологиялык методдорго таянганда кээде тескери натыйжаларга, карама-каршы концепцияларга дуушар болуп калышы ыктымал, мисалы: бир жактан Энглер-Веттштейндин системалары, экинчи жагынан Галлир-Бессинин системасын атайлы.

## 2. ПАЛЕОНТОЛОГИЯЛЫК МЕТОД.

Палеонтология (палес - грекче palaios байыркы, ontos - жандык жана илим - logos), байыркы геологиялык мезгилдерде органикалык дүйнөнүн өөрчүшү жана дээрлик өлүп жок болгон организмдер жөнүндөгү илим.

Филогенетикалык систематика үчүн казып алынган өсүмдүктөрдүн калдыктарын изилдөөнүн канчалык керек экендигин далилдеп отуруунун деле кереги анча эмес. Эволюциялык теория үчүн алардын керектигин өз мезгилинде Ч.Дарвин (1859), Б.М.Козо-Полянскийлер (1950) жетиштүү белгилеп кетишкен. Бирок Жердин геологиялык тарыхый баяндамасынын дайым толук эместиги, казылып алынган өсүмдүктөрдүн калдыктарынын ар кандайлыгы, маалыматтардын үзгүлтүктүүлүгү, эволюциянын кадимки сүрөттөлүшүн толук бере албай жатат. Ошондуктан палеонтология илими аркылуу алынган маалыматтарды колдонуп филогенетикалык систематиканы түзүү учурунда айрым болжолдоолорго жол берилет:

1. улам кийинки мезгилде өөрчүгөн организмдер өткөн муундардын тукуму экендигине;

2. геологиялык ырааттуулукка жараша топтор аралык өтмө өкүлдөрдүн болушуна;

3. терең окшоштуктардын болушу анын гомологиясына байланышып гениологиялык бир тектүү экенине.

Палеоботаникалык материалдарды жогоруда айтылган ыкма менен туура пайдаланганда учурда далай чечилбеген ойлорго түрткү бериши мүмкүн. Өсүмдүктөр дүйнөсүнүн өткөн тарыхын гана баяндабай башка да жактарын кароого мүмкүнчүлүк туулат:

1. эволюциянын багытына жана анын катарларына байкоо жүргүзө алышат;

2. таксондор арысындагы байланыштарын айкындашат (өтмө формабы же жарым жартылай өтмө формабы же курама (синтетикалык) формабы);

3. филогенездин этаптарынын убактысын (уран сааттар аркылуу же геохронологиянын башка методдору менен) белгилешет;

4. тигил же бул морфологиялык түзүлүштөрдүн геологиялык тарыхый келип чыгышына карата туура баалай алышат.

Эволюциянын аныктыгына палеонтологиялык методдордун аркасы менен ачылган өсүмдүктөр дүйнөсүнүн өнүгүү тарыхындагы болгон өсүмдүктөрдүн негизги топторунун ырааттуу түрдө биринин артынан биринин алмашышы: балырлар, риниофиттер, папоротниктер, жылаңач уруктуулар көрүнө далил боло алышат (Хаскин, 1942; Тахтаджян, 1966).

Филогения үчүн казылып алынган "синтетикалык" жана жарым жартылай өтмө формалардын да мааниси чоң, себеби алар ири топтордун эволюциясына жарык чачат.

Ошентип, уруктуу папоротниктердин табылышы (Скотт жана Оливер 1903) "Споралуу өсүмдүктөр" менен "уруктуулардын" эволюциялык байланыштарын аныктады. Бул жөнүндө өз учурунда П.Ф.Горянинов менен В. Гофмейстер да айтып жүрүшкөн. Ошол эле сыяктуу беннетиттердин (Виланд, 1906) изилдениши гүлдүү өсүмдүктөр менен жылаңач уруктууларды байланыштырып, гүлдүн "эволюция" теориясын (Арбер жана Паркин, 1907) жана бир катар филогенетикалык пикирлерди түзүүгө негиз болду (Галлир, Бесси, Козо-Полянский, анча-мынча Кузнецов Н.И.).

Филогенетиканын өнүгүшү боюнча жогоруда айтылган окумуштуулардан да Циммермандын (1939, 13931), белгилүү палеоботаниктер Г.Сапорта, Д.Сьюрд, Г.Потонье, В.Готан, М.Д.Залесский, И.В.Палибин, А.Н.Криштофович ж.б. эмгектеринин мааниси зор.

Систематика менен филогения үчүн палеонтологиялык методдордун маанисин көрсөтүү менен бирге палеонтология эволюциялык процесстин көрүнүшүн гана баяндагандыгын белгилей кетүү керек.

# 3. АНАТОМИЯЛЫК МЕТОД.

Анатомиялык метод морфологиялык методдун негизинде пайда болуп, көп жылдар бою анын алдында жардамчы ыкма катары кызмат кылып келген, бирок кийинчерээк өзүнчө бөлүнүп чыкты. Анатомия болсо өсүмдүктөрдүн микротүзүлүшүн изилдейт. Өсүмдүктөрдүн анатомиясы боюнча биринчи эмгектерден Марчелло Мальпигинин (1675) жана Нелили Грюнинин (1682) эмгектерин айтууга болот. Экөөнүн эмгеги тең "Өсүмдүктөрдүн анатомиясы" деп аталган. Бирок техникалык каражаттарга байланыштуу бул метод көпкө чейин өтө жай өнүгүп келди жана өсүмдүктөргө аз колдонулган.

XIX кылымдын орто ченинде *салыштырмалуу-анатомиялык* методдор колдонулуп бир топ уруулар жана тукумдар боюнча көптөгөн монографиялар жазылган.

XIX кылымдын экинчи жарымынан тартып *анатомиялык* метод ылдам өөрчүй баштайт, систематикага байланышкан көп эмгектер жарык көрдү. Систематикада анатомиялык методдун кеңири колдонулушун биринчи жолу жактап чыккан немец ботаниги Радлкофер (Radlkoferi, 1883) болгон. Ал, жакынкы жүз жылдык, анатомиялык методдун жылдары болот деп ачык айткан.

А н а т о м и я н ы н систематикада колдонулушу жөнүндөгү биринчи кеңири маалыматтардын жыйнагы Солередр тарабынан түзүлгөн да, кийинчерээк ал жыйнак бир нече жолу кайра басылган (1918, 1928, 1929).

Салыштырмалуу анатомиянын систематикада болгон таасирин негиздеген жана аны жактаган Веске болгон (Veske, 1881-1893). Ал анатомиялык белгилердин классификациясын сунуш кылган. Айлана-чөйрөнүн таасиринен анча өзгөрбөгөн анатомиялык белгилерди Веске таксономиялык белгилер боло алат деп эсептеген, б.а. андай белгилер аркылуу тукумдарды, урууларды, түрлөрдү аныктоо мүмкүн экендигин далилдеген.

Андан кийин (Клестиндин компенсациялык принципи) кандайдыр бир топтордо таксономия аралыктарындагы морфологиялык айырмалар ачык-айкын көрүнүп турган болсо, анда анатомиялык белгилердин классификация үчүн анча мааниси жок болот, ал эми морфологиялык белгилери билинбеген топтор үчүн анатомиялык айырмалардын таксономиялык мааниси жогору болорун белгилешкен. Дегеле морфологиялык белгилерге караганда анатомиялык белгилер алда канча көп болот. Андан башка да, анатомиялык түзүлүшүнүн белгилери бир топ консервативдүү болушат. Систематикада жана филогенияда анатомиялык методдорду, таксондорду тактоодо колдонгондугу жөнүндө көп мисалдарды келтирүүгө болот. Мисалы: гүлдүү өсүмдүктөрдүн эң жөнөкөйлөрү көп мөмөлүү (Polycarpiceae) болуп чыкканда аны с ө ң г ө к т ө р ү н ү н а н а т о м и я л ы к түзүлүшүнөн аныкташкан. Байыркы гүлдүү өсүмдүктөрүдүн тукумдарында быйыркыларга таандык болгон сөңгөктөрдүн түзүлүшү өөрчүгөн. Индиялык окумуштуулар Сахни

(Sahny 1935-1937) жана Гупта (1936-1937) бул тукумдарга караштуу дарактардын сөңгөктөрүнүн түзүлүшү бир жагынан байыркы жылаңач уруктуу (беннетиттерге), экинчи жагынан казылып алынган байыркы сөңгөктөргө (гүлдүү өсүмдүктөр болсо керек) окшош экендигин көрсөтө алышты. Ошондой эле өзгөчө касиеттер үттөрдүн түзүлүшүнө, түтүктөрдүн перфорацияларына жана башка анатомиялык белгилерине да тиешелүү. Же мисалы, эндиктер менен эрин гүлдүүлөрдүн мөмөлөрүнүн сырткы көрүнүшү өтө окшош, ал эми мөмө жандагычынын анатомиясы болсо таптакыр башкача, бул мөмөлөрдүн конвергенттүүлүгүн тастыктайт (конвергенттүүлүк - теги башка, сырткы көрүнүшү окшош). Мына ошентип анатомиялык метод бир топ жаңы белгилерди киргизип, конвергенттүүлүктөн* анык тектештигин ажыратууда морфологдорго зор жардам көрсөтөт.

Систематика өтө таатал болгон топторду мисалы: дан гүлдүүлөрдү (Lohauss 1905), өлөңдөрдү (П.А. Шенников 1926) кайчы гүлдүүлөрдү (Plante, 1911; Надек, 1911; Н.А. Буш, 1927) чатыр гүлдүүлөрдү (Б.М. Козо-Полянский, 1914-1920, Е.П.Коровин, 1947) ж.б. изилдөөдө анатомиялык метод кеңири колдонулат.

Айрым учурларда бул метод палеонтологиялык материалдарды анализдөөдө да керек. Ошентип, Джеффри (1917) ушул методдун негизинде казылып алынган өсүмдүктөрдүн анатомиялык түзүлүшүнүн акырындап татаалданышын далилдей алган.

Азыркы учурда, микроскопиялык техниканын өркүндөшүнө байланыштуу анатомиялык иштердин денгээли өтө жогору. Айрыкча дарактардын сабактары сөңгөктөрү жакшы изилденген.

Акыркы филогенетикалык системаларда (А.Л.Тахтаджян ж.б.) ар кандай таксономиялык топтордун (катар, тукум, уруу ж.б.) ээлеген ордун далилдеш үчүн, башкалар менен кошо анатомиялык белгилерди кеңири пайдаланып жүрүшөт.

## 4. ЭМБРИОЛОГИЯЛЫК МЕТОД *(ОНТОГЕНЕТИКАЛЫК)*

Эмбриологиялык метод эки маселени чечүүгө жардам берет:

1) ар кандай өсүмдүктөрдүн өөрчүү стадияларынын белгилерин изилдеп жана салыштырып отуруп, ар түрдүү структуралардын калыптанышын жана алардын ырааттуулугун, бири-бирине болгон байланышын аныктайт;

2) онтогенез катарларын анализдеп (Мюллер-Геккельдин "биогенетикалык - закондорун" пайдаланып) филогенетикалык катарларды тактай алат.

Айрыкча Броньяр систематикада онтогенез маалыматтарынын канчалык керек экендигин, анын ою боюнча окшош структуралардын ар кыл жол менен пайда болушу мүмкүн экендигин баса көрсөткөн.

*Конвергенттүүлүк (лат. convergere - окшоштуугу) – окшош чөйрөдө туугандыгы болбогон окшош структуралардын өз алдынча өнүгүшү.

Мында алар ар кандай башталмалардан жаралат же тескерисинче окшош башталмалардан онтогенездеги өзгөрүүлөрдүн натыйжасында ар түрдүү формалардын пайда болушун баяндаган. Кийинчерээк бул идеялар башка окумуштуулар аркылуу улантылды. XIX кылымдагы ботаниктер онтогенезди изилдеп отурушуп зигоморфия (гүлдүн туура эмес түзүлүшү) актиноморфияга (гүлдүн түүра түзүлүшү) салыштырмалуу экинчилик кубулуштардан болуп эсептелет дешкен, себеби, гүлдүн башталышы актиноморфтуу болуп түзүлүп, андан кийин онтогенездин өөрчүп-өнүгүү процессинде зигоморфияга айланарын айтышкан. Ошондой эле ар түрдүү тукумдагы туташып (биригип) өскөн желекчелерди, ар кандай жолдор менен жүрөрү же айрым өскөн бөлүктөрдүн биригишинен, же онтогенезде желекчелердин түп жагынын жайылып өсүп кетишинен деп далилдешкен.

Салыштырмалуу эмбриологиялык жана анатомиялык ыкма менен гүлдүн өнүп-өөрчүшүн кылдаттык менен байкап отурушуп, анын бөлүктөрүнүн бардыгы жалбырактарга тектеш экендигин жана жалбырактан келип чыккандыгын далилдей алышкан (Челяховский, Веленовский, Гебель, Циммерман, Тролль В. ж.б.).

Эмбриологиялык (онтогенетикалык) иштер XIX кылымдын аягында XX кылымдын башталышында кеңири кулач жайды.

Түрдүү органдардын эмбриологиясы бир топ окумуштуулар тарабынан В.Гофмейстер (1849-1851) В.И.Беляев (1885-1897), С.Г.Навашин (1892-1910) изилденген.

Р.Броун (1827) жылаңач уруктуулардын жана жабык уруктуулардын түйүлдүк кабынын түзүлүшүндөгү терең айырмачылыгын далилдеген. Бирок көп убакытка чейин өсүмдүктөр дүйнөсүн эки топко жашыруун кошулуучу өсүмдүктөр-(тайнобрачные растения) жана көрүнө кошулуучу өсүмдүктөргө - (явнобрачные растения) бөлүп келишкен. Бул түшүнүктөр К.Линней тарабынан киргизип, бирок алардын арасындагы байланышты эч кандай таба албай келген.

Папоротник сымалдардын, жылаңач жана жабык уруктуулардын эркектик жыныс органдарын - а н т е р и д и й л е р д и н микроспораларынын өөрчүшү боюнча В.И.Беляев мамык чөптөрдү, папоротник сымалдарды, жылаңач уруктууларды бир топко бириктирди ал эми жабык уруктуулардын кош уруктануусун, ошондой эле бир катар сөйкөлүүлөрдүн - кайыңдын, ольханын, токой жаңгагынын, кара жыгачтын халазогамия кубулушун (Трейбом ачкан) жазып чыкты. Сөйкөлүүлөрдүн арасында х а л а з о г а м и я н ы н кеңири таралышын көрүшүп Р.Веттштейн менен Н.И.Кузнецов сөйкөлүүлөрдү гүлдүү өсүмдүктөрдүн эң жөнөкөйлөрү деген жыйынтыкка келишкен (кийинчерээк бул идеяны Г.Галлир, Бесси, Б.М.Козо-Полянский жокко чыгарышкан).

Систематика үчүн түйүлдүк кабынын эмбриологиясы боюнча иштердин да белгилүү мааниси бар. Якобсон-Стиансы (Jacobson Stiansy, 1914) салыштырмалуу эмбриологиялык метод менен атыр

гүлдүүлөрдү изилдеп чыгышкан. Шнарф (Schnarf 1927-1929) гүлдүү өсүмдүктөрдүн эмбриологиясы боюнча жыйнагында гүлдүүлөрдүн сегиз ядролуу түйүлдүгүнин кеңири таралышын далилдеген, калган типтерди жаңы деп эсептеген.

Эмбриологиялык метод аркылуу систематиканын башка жекече маселелери да чечилиши мүмкүн. Ошентип, Эйхлер (1865) кайчы гүлдүүлөр (Cruciferеae) тукумундагы өсүмдүктөрдүн аталыктарынын өөрчүшүн иликтеп отуруп ички айланасындагы кадимки 4 аталыгы (узунураактары) эки дөмпөктөн өөрчүп чыккандыгын далилдеп, бул жагынан кайчы гүлдүүлөр (Cruciferеae) жана түтүнчалар (Fumariaceae) тукумдарынын жакындыгы айкындалган.

Шустер (Schuster 1910) гүлдүү өсүмдүктөрдүн гүлдөрүнүн онтогенезин изилдеп, аны кадимки бир үлүштүүлөрдүн 5 тегерек үч мүчөлүү гүлдөрүнө (Liliaceae) тектеш экендигин көрсөтө алган. К.И.Мейер (1916) боор мамык чөптөрдүн спорангийлеринин өөрчү тарыхын иликтеп филогенетикалык маселелерди чечип систематиканы түзгөн. Акыркы жылдары эмбриология боюнча эмгектерди индиялык окумуштуу П.Магешвари (Mageshwari) советтик окумуштуулардан П.А.Баранов, В.А.Паддубная-Арнольди, В.Г.Александров, М.С.Яковлев, И.С.Первухина ж.б. жарыялашкан.

Ошентип эмбриологиялык жана онтогенетикалык методдор бирге жүрүшөт, себеби, эмбриологиялык метод түйүлдүктүн өөрчүү стадиясын иликтесе онтогенетикалык метод жекече өөрчүүнүн стадиясын, онтогенезди иликтейт. Бул эки метод тең өтө маанилүү жана башка методдор менен бирдикте пайдаланылышы керек.

## 5. ГЕОГРАФИЯЛЫК ЖАНА ГЕОГРАФИЯ - МОРФОЛОГИЯЛЫК МЕТОДДОР.

Систематикадагы географиялык методдор өткөн кылымдын залкар окумуштууларынын - А.Гумбольддун, Огюст жана Альфонс Декандольдордун А.Гризебахтын эмгектери менен башталган.

Бул методдун негизги и д е я л а р ы ботаникалык географияга байланышып биринчи жолу А.Декандольдон (Ботаническая география, 1855) башталат, кийин А.Энглер андан ары уланткан. Негизги идеялары төмөндөгүдөй: 1) түрлөрдүн өзгөргүчтүгү, ээлеген аймагынын (ареалынын) улам кеңейишине жараша жүрөт; 2) уруунун же т у к у м д у н к е л и п ч ы г ы ш ы н, анын көп түрдүүлүгүн (полиморфизм) камтыган борборунан издеш керек, айрыкча болжолдуу башкы формаларынын таралышын изилдөө өзгөчө маанилүү болот; 3) өтө байыркы түрлөрдүн ареалдары жалпы эмес, ү з г ү л т ү к т ү ү; 4) түрдүн ээлеген ареалы анын тегинин келип чыккан геологиялык учуру канчалык байыркы болсо ошончолук кеңири таралууга убактысы жетиштүү болуп, көп аянтты ээлей алат.

Географиялык методдун микросистематикада б.а. төмөнкү таксономиялык бирдиктерди (уруу, түр, түрчөлөрдү) аныктоодо

мааниси чоң. Бул метод өткөн кылымдын жана азыркы учурдагы белгилүү систематиктер тарабынан ийгиликтүү колдонулуп келе жатат. Анын 35 принциптери А.Энглер тарабынан өзүнүн "Опыт истории развития растительного мира внетропических флористических областей северного полушария" деген эмгектеринде мындайча жазылган (А.Энглер, 1879).

Негизги жоболору төмөндөгүдөй:

1) түрлөрдүн жакын тектешик топтору адатта бир жерден пайда болот (монотип); 2) эгерде эки башка жерде өөрчүгөн түр өтө окшош эки бөлөк түрчөлөрдү пайда кылса, убакыт өткөн сайын бул жерде өөрчүгөн кийинки тукумдар бир багытта (политоптуу багытта) өөрчүйт деп айтууга кыйын; 3) байыркы өлкөлөрдө (геологиялык түрдүү кубулуштардан сырткары болгон, айрыкча тоолордо) эндемизм жакшы байкалат; 4) экологиялык катаал шарттарда (мисалы, чөлдөрдө), ошол шарттарга жооп кайтаргандай түрдүү эндем формалары пайда болушу мүмкүн (геологиялык жактан жаш аймактардын неоэндемизми); 5) казылып алынган өсүмдүктөрдүн өскөн аймагын иликтеп отуруп алгачкы үчүнчүлүк доордо көпчүлүк монотиптүү жана ареалы өтө чектүү уруулар алгачкы түрлөргө бай жана алардын ареалы кеңири болгон; 6) алгачкы принципке карай, азыркы бир топ монотиптүү же олиготиптүү (бир же бир нече түрү бар) уруулар бир учурда кеңири таралып өлүп жок болгон топтордун калдыктары деп түшүнсө болот; 7) бешинчи принципке карай, түрдүн жаралган жери, анын мекени, ар дайым азыркы ареалы же түрдүн мол болгон борбору менен туура келбейт.

Ушинтип, А.Энглердин принциптери азыркы жашап жаткан өсүмдүктөрдүн географиясын, тарыхый геологияны жана казылып алынган формаларды кошо үйрөнүүнү талап кылат. Кийинчерээк А.Энглердин окуучулары жана анын жактоочулары тарабынан географиялык методдун уландысы жана систематиканын өзгөчө методу *география - морфологиялык* метод иштелип чыккан. Методдун негиз салуучуларынын бири Кернер (Kerner 1865, 1869) болуп эсептелет. Ал белгилүү "Жизнь растений" деген китептин автору, биринчи жолу жакын түрлөр катары (замеүаюүие виды) жөнүндөгү идеяны айткан. Бир аз кийинчерээк пайда болгон Уоллес (A.Wallace 1885) закону боюнча ар бир түрдүн тиричилигинин башталышы мурунку жашаган жакын (замеүаюүие) түрдүн тиричилигинен ээлеген ордуна жана убактысына туура келет. Бул законго ылайык систематикалык бай топтордо жакын тектеш түрлөр географиялык бир бирине чектеш жайгашат. Мындан чыкты, түр канчалык чоң аймакты ээлесе, ал көбүрөөк өзгөрүлөт, ошончолук анын түрчөлөрү жана формалары көп болот жана тескерисинче түрдүн ареалы канчалык чектүү болсо, ошончолук ал түр туруктуу келет.

Орус окумуштуусу ботаник С.И.Коржинский "Флора востока Европейской России" (1892) деген эмгегинде "Раса" (Proles) деген түшүнүктү киргизген. Раса деп морфологиялык жактан айырмасы бар өзгөчө ареалга ээ болгон "формаларды" айткан, И.С.Коржинский расаларды жаңы түрлөрдүн пайда болуудагы стадиясы деп эсептеген.

Түрлөрдүн сапатына келгенде морфологиялык белгилерден башка да географиялык таралышына өзгөчө маани берген.

География-морфологиялык методду Кернердин окуучусу Р.Веттштейн ("Основы географо-морфологического метода систематики растений"), орус окумуштуулары В.П.Комаров ("Флора Манчжурии", "Введение к флорам Китая и Манчжурии", "Флора Кашгарии" ж.б. 1901-1905), М.Г.Попов (1940, 1950, 1963) өз эмгектеринде андан ары улантышкан. Ошентип география-морфологиялык метод да бирден бир керектүү методдордун бири.

## 6. ЭКОЛОГИЯ-МОРФОЛОГИЯЛЫК ЖАНА ЭКОЛОГИЯ-ГЕНЕТИКАЛЫК МЕТОДДОР

География - морфологиялык методдор аркылуу ачылган закон ченемдүүлүктөр систематикада урууларды деңгээлиндеги маселелерди чечет. Ал эми төмөнкү таксондорго анын анча таасири тийбейт. Ошондуктан төмөнкү таксономиялык бирдиктерди иликтөө үчүн (түрдүн денгээлинде) Б.А.Келлер 1907-1912 *экология-морфологиялык* методду сунуш кылган. Аны колдонуп өсүмдүктөрдүн формаларына, жаратылышта табигый өскөн жерлеринде, алардын экологиялык өзгөчөлүктөрүнө байкоо жүргүзүлөт. Мындай учурларда түрлөрдүн өскөн ареалындагы физикалык жана биотикалык факторлордун белгилүү бир мейкиндиктеги өсүмдүктөргө келтирген таасири изилденет. Бир түрдүн ээлеген аянтынын физикалык жана биотикалык комплекстеринин айырмасы экинчиникинен канчалык кескин айырмаланса таксономиялык бирдиктер да бири-биринен ошончолук алыстыкта болот. Ушундай изилдөөлөр өсүмдүк формаларынын арасындагы бир катар филогенетикалык байланыштардын ачышына көмөк көрсөтөт.

Б.А.Келлер өзүнүн "В области полупустыни" (1907) деген эмгегиндеги "деңиз шыбактары" деп аталган (Artemisia maritima) шыбактардын түрлөрүнүн өскөн жеринин микрорельефине жана топурак - кыртышынын экологиялык өзгөчөлүктөрүнө карай шыбактарды төмөнкү эки түрлөргө бөлгөн: кара шыбакка (A.pauciflora) жана боз шыбакка (A.incana).

Кийинчерээк бул методду Херсондун флорасын иликтөөдө И.К.Пачоский (1914), Е.П.Коровин (1925-1947) Орто Азиянын чатыр гүлдүүлөрүнүн систематикасын (Scaligeria, Bunium, Ferula урууларын) жазууда, М.Г.Попов (1929) Cicer, Eremostachys (1940), эндиктер уруусун изилдөөдө, М.В.Культиасов (1937) Scorzonera уруусун жазганда ж.б. ийигиликтүү колдонушкан. Гүлдүү өсүмдүктөрдүн экологиялык өзгөчөлүктөрүн иликтеп отуруп М.Н.Галенкин (1927) жабык уруктуулардын бор доорунундагы жеңишке ээ болгондогу себебин далилдей алган.

Систематикадагы экологиялык багыт америкалык мектептин өкүлдөрү болгон Клементс, Холл, Хардейиндин (Clements, Hall, Hardey) эмгектеринде андан ары өөрчүгөн. Швецияда бул багытта

Турессон эмгектенди, анын иштерин эксперименталдуу - генетикалык багытта деп койсок да болот.

М.В.Культиасовдун (1953-1968) эмгектери да ушул багытта жазылган. Экспериментке байланышкан экологиялык багыттагы эмгектерди эксперименталдык-генетикалык эмгектер деп аташат. Өсүмдүктөрдүн системасындагы биринчи экспериментаторлордон болуп Франциялык окумуштуу Алексис Жордан (A.Jordan 1814-1847) болгон. Ал саякатта көп жүрүп бир эле түрдүн ар кандай экологиялык абалда, ар башка формада болгондугун байкаган. Андан кийин Жордан өзүнчө бир бак уюштуруп, 50 жылча ошол жерде түрлөрдүн ар түрдүү формаларын өстүрүп, *түрдүн белгилеринин канчалык туруктуу (константность)* болорун текшерген. Маданий өстүргөн урууларды жыйынтыктарын 1849 - жылдан тартып жарыялай баштаган. 1866-1873 жылдары аны менен бирге Фурро (Furro) иштеген. Жордан Фурро менен бирдикте 24 уруудан эле 549 жаңы "түрлөрдү" жазып чыгышкан. Жордандын акыркы (сөзү), жыйынтыктоочу иштери 1873 - жылы жарык көргөн. Анын негизги жоболору төмөндөгүдөй:

1. Линнейдин түрү анык эмес, ал бир топ майда тукум куугуч формалардан турат
2. Ошол тукум куугуч формалар анык түрлөр болот деп, кийин аларды "Жорданондор" деп аташкан. Бул формалар чөйрөнүн шартына байланышпайт (кийинчерээк, алар апомикстүү же урук клеткаларынын туура эмес бөлүнүүлөрүнөн келип чыккандыгы белгилүү болду, ошондуктан жарданондорду түр деп эсептөөгө болбойт)
3. Тукум куугуч формалар бардык жерден кездешет жана ар бир жерден өзүнүн тукум куугучтук формалары болот.
4. Тукум куугучтук формалардын (жорданондордун) өздөрүнүн полиморфизмдеринин борборлору бар б.а. алар да уруулардын жана тукумдардын жалпы закондоруна баш ийет.
5. Өтө жакын тукум куугуч формалар (жорданондор) өз ара кыйыштырылбайт (алардын белгилери өтө туруксуз болгондуктан, алар акырындап жок болуп кетиши да мүмкүн).

Жордан К.Линней сыяктуу эле эволюцияга жана трансформизмге каршы болучу. Ал өзгөргүчтүккө да каршы эле, ал үчүн түрлөр туруктуу болуш керек: эгерде түр өзгөрүп кеткен болсо аны ал түр деп эсептебеген, андайларды түрлөрдүн жыйындысы деп түшүнгөн.

Булардын артынан бир нече окумуштуулар бир топ эксперименттерди жүргүзө баштаашты. Алардын максаты организмдердин өзгөргүчтүгүнүн потенциалдык чектерин, ошондой эле себебин жана сырткы чөйрөнүн таасирин аныктоо эле: Гоффман (A.Goffman 1875-1892), Бонньe (F.Bonnier 1889-1920) - түрлөрдүн туруктуулугун текшерүү боюнча түрлөрдүн жана алардын особдорунун бөлүктөрүнүн бир шарттан башка бир шарттарга көчүрүү боюнча - Флао (Flahault, 1880), Даниел (Z.Daniel 1918-1921), Лесажа (P.Lesage 1890-1926), Клебс (Z.Klebs 1903-1907)

эмгектенишкен. Ошентип, XX кылымдын башында эксперименталдык-генетикалык иштердин эки багыты байкалган:

1) Францийлык мектеп (Бонньe) сырткы шарттардын полиморфизмге тийгизген себептерин изилдеген;

2) Немецтик мектеп (Алмквист, Лидфорс, Лотси) полиморфизмди аргындаштырууга жана мутацияга* байланыштырып караган.

Орус ботаниктеринин ичинен аргындаштыруунун эволюциядагы маанисине көп көңүл бөлгөндөрдөн Г.Левитский (1903,1905), М.Г.Попов (1927,1940,1954) болгон.

Түрдү экология-генетика системасы катарында карап залкар эмгектерди жараткан швед окумуштуусу Турессон (J.Turesson, 1922-1936) эле. Анын негизги көз карашы "Генотипический ответ растительного вида местообитанию" деген эмгектегинде толук жазылган. Турессон ар түрдүү шартта өскөн ар кандай тиричилик формадагы өсүмдүктөрдү көчүрүп келип өстүргөн. Алар жапалак формада, көлөкөчүл, суккуленттүү жерге жармашып жана жайылып өскөн өсүмдүктөр болгон. Туррессон экологиялык шарттарга жараша калыпталган формаларды "экотиптер" (oecotypus) деп аларды изилдеген илимди генэкология ("genus" - раса) деп атаган.

Бирок Туррессондун экотиптери жөнүндөгү идеяларын айрым окумуштуулар кубаттаган жок (В.Л.Комаров).

Белгилүү окумуштуу академик Н.И.Вавилов өзүнүн эксперименталдык-генетикалык иштеринин негизинде түргө аныктама берген. "Түр - бул обочолонгон татаал, ийкемдүү өзүнүн генезисинде белгилүү бир чөйрө жана ареал менен байланышкан морфофизиологиялык система" - деген. Ошону менен бирге Н.И.Вавилов түрдү ар кандай особтордун жарыш белгилеринин негизинде түзүлгөн бири-бирине байланышкан формалардын системасы деп атаган. Ушунун негизинде ал өзүнүн атактуу "Гомологиялык катарлардын закону" (1920) деген эмгегин чыгарган.

## 7. ГИБРИДОЛОГИЯЛЫК МЕТОД.

Өсүмдүктөрдүн аргындаштыруусун окумуштуулар илгертен иликтеп келишкен. XX кылымдын башталышында ал жөнүндө бир топ маалыматтар топтолуп калган. Айрыкча грегор Менделдин (G.Mendel 1822-1884, 43-сүрөт) эмгектеринин мааниси зор, ал аргын муундардын калыпталышынын закон ченемдүүлүгүн аныктап көрсөтө алган.

Систематикадагы гибридологиялык метод биринчи жолу Россиянын Илимий Академиясынын академиги И.Кельрейтер (1733-1806) тарабынан иштелип чыккан, ал бири-биринен алыс болгон формалардын өз ара аргындашпагандыгы жөнүндө айткан. Ошентип

*М у т а ц и я (лат. mutatio - өзгөрүш алмашуу) – Табиятта мутация тукум куума өзгөргүчтүктүн негизи болот. Жыныс клеткаларындагы жана споралардагы мутация тукум кууйт. Мутация терминин илимге голланд ботаниги Х. Де Фриз киргизген.

И.Кельрейтер бул методдун негиздөөчүсү болуп эсептелет. Негизги ыкмасы түр аралык аргындаштыруу жүргүзүп таксономиялык топтордун арасындагы филогенетикалык жакындыгын аныктоого арналаган. Мындай аргындаштырууга бир топ түрлөр катышат. Мисалы, Н.И.Вавилов кайталап аргындаштыруу жолу менен буудайдын Triticum persicum түрүн башка түрлөр жана түрчөлөр менен аргындаштырып отуруп башка түрлөрдүн ичинде бул түр филогенетикалык жактан обочолонуп турарын далилдеген. Е.Н.Синская гибридологиялык метод менен капустанын бир нече түрлөрүн изилдеген. Г.Д.Карпченко (1929) түрптү (Raphanus sativus) жана капустаны (Brassica oleracea) аргындаштырып тетраплоид алган.

Эволюциялык процесстерде мутациялык кубулуштардын да мааниси зор, анын негизинде полиплоиддердин түрлөрү жаралат. Бул процесстердин жүрүшү жашоо шарттардын өзгөчөлүгүнө байланышат, кээ бир шарттарда бийик кеңдиктерде, бийик тоолордо, акиташтуу кыртыштарда, чөлдөрдө ж.б.мутанттардын өтө көп болгондугу байкалат.

Аргындаштыруунун эволюциядагы маанисин жактоочулардын бири Лотси (J.P.Lotsy) болгон. Өзүнүн "Эволюция посредством гибридизации" деген китебинде (1916) *эволюциянын бардыгын гибридизация кубулуштарына* байланыштырып карагысы келген. Лотсинин ою боюнча - Линнейдин түрлөрү, бул өз ара аргындашууга жөндөмдүү болгон особдордун топтору. Лотси эволюциянын себебин негизги кыймылдаткыч күчтөрдү жана типтердин жаралышын да аргындаштырууга байланыштырган. Анын ою боюнча жаңы нерселердин бардыгы жалаң гана а р г ы н д а ш у у менен жүрөт, ал эми талдоо болсо жоготот, керексиздерди ылгайт. Өзүнүн теориясынын акырында Лотси систематикадагы класстарды жана катарларды - булар да аргындаштыруунун натыйжасы деп эсептеген. Ошентип Лотси да Линней сыяктуу алгачкы бир форманын болгондугуна, андан класстардын келип чыккандыгын, ал эми кийинки таксономиялык бирдиктердин бардыгы аргындаштыруунун натыйжасы экендигине ишенген.

Советтик окумуштуулардын ичинде да эволюциядагы аргындаштыруу процессине чоң маани бергендер болгон. Алсак М.Г.Попов (1940-1954-1964) өзүнүн эмгектеринде өсүмдүктөрдүн морфологиясы жана бир эле мезгилде эң чоң мейкиндикте, особдор арасында жаңы формалардын пайда болушу жөнүндө жазган. М.Г.Попов конвергенттүлүктү жактаган, демек, кайсы гана жерде аргындашууга ыңгайлуу бир жуп түрлөр болсо, ал жерде бири-бирине байланышпаган жаңы түрлөрдүн жарыш пайда болушун баяндаган. Гибридологиялык метод аркылуу түшүндүрүлгөн айрым кубулуштар боюнча көп талаш-тартыштар бар, ошондуктан бул методду кылдаттык менен колдонуу керек.

# 8. ЦИТОЛОГИЯЛЫК (КАРИОЛОГИЯЛЫК) МЕТОД

Цитологиялык, б.а. кариологиялык метод систематикада анатомиялык,генетикалык, аргындаштыруу методдордун уландысы.

Клетканын түзүлүшүн, айрыкча анын хромосом аппаратын иликтөө систематикада чоң мааниге ээ, себеби хромосомдор тукум *куугучтук касиеттерге* байланышып турат. Кариологиялык изилдөөлөр эки багытта жүргүзүлөт:

**А.** ар кандай түрлөрдөгү хромосомдордун сандары

**В.** хромосомдордун морфологиясы

А. Хромосомдордун сандарынын изилдениши өткөн кылымдын аяк ченинде, XX кылымдын башында башталат. Бул кадимки материалдарды топтоо мезгили эле. Тишлер (Tischler 1915) ар бир класстар үчүн хромосомдордун сандык көрсөткүчтөрүнүн жыйнагын чыгарган. Кийнчерээк ал, 1928 жылы хромосомдордун санына карай өсүмдүктөрдүн төрт тибин ачкан.

I. Тип - Chrysanthemum. Бул урууга караштуу түрлөрдө полиплоиддүү (полиплоид - хромосомдордун саны гаплоиддик топторго караганда үч же андан көп эсе көбөйгөн организм) катарлар пайда болот, мисалы, хризантемада хромосомдордун гаплоид сандары 9,18,27,36,45; буудайда, сулууда, арпада жана башка дандарда 7,14,21 ж.б. көпчүлүк учурда бирдей хромосомдуу топтор систематикалык топторго туура келип калат. Кээде андай эмес (Aegilops, Rubus).

II. Тип - Antirrhinum. Мында хромосомдордун сандарынын уруулар аралык окшоштугу, жакын уруулар бири-бирине бир хромосомдон айырмаланышат. Мисалы, Papeveraceae тукумундагы айрым урууларда 6,7,8 жана 9 хромосомдор: Ranunculaceae 5,6,7,8; Onagraceae 7,9,11 ж.б.

III. Тип - Pinus. Бул типке караштуу өсүмдүктөрдүн уруусунун, тукумунун, катарларынын хромосомдорунун сандары окшош келет. Буга жылаңач уруктуулардын бардыгы, цикадалар, гингалар кирет, алардын хромосомдорунун сандары 12 (кипаристерде гана башкача)

IV. Тип - Carex -өлөң. Мында тескерисинче, хромосомдордун саны ар башка. Мисалы өлөң уруусунда хромосомдордун (n) саны 8 ден 56 га чейин жетет; Acer - зараң - 11-54 ке чейин, Viola - фиалкада 6-17 ге чейин; Campanula - колокольчик - коңгуроо гүлдө 8-51 ке чейин жетет.

Хромосомдордун санын эсептөөнүн натыйжасында тукумдар жана уруулар аралык алакаларды ачууга же кээде, хромосомдордун санын өсүмдүк дүйнөсүнүн бир бүтүн тармагынын ички филогенетикасына байланыштырууга аракет жасалып жүрөт. Бул маселе боюнча бир топ маалыматтарды карап М.А.Розанова (1930) төмөнкү жыйынтыкка келген.

Эгерде бир катар тектеш түрлөрдүн хромосомдорунун санынын көбөйүшү байкалса, анда улам жашыраак түрлөрүнүн хромосомдорунун саны көбүрөөк болот. Бирок кээде таксондун эволюциясы хромосомдордун санын өзгөртпөй эле жүрүшү мүмкүн.

Ал эми кээ бир урууларда (Crepis, Ornithogalum) түрлөрдүн филогенетикалык катарларында хромосомдордун санынын азайышы байкалат. Бул маселеге далай окумуштуулар Страсбургер (1882), Тишлер (1915-1930), Ярецкий (1928), Авдулов (1928,1931), Левицкий ж.б. көп салым кошушкан

Б. Хромосомдордун формасын изилдөө биринчи жолу Л.Делон (1915) тарабынан башталган. Л.Делон Muscari уруусунун түрлөрүнүн негизинде хромосомдордун санын гана эмес, алардын формасын, түзүлүшүн (муунактуулугун) калыңдыгын ж.б. изилдеген. Ал хромосомдун формасына жараша топтолгон түрлөр, морфологиялык-систематикалык өзгөчөлүгү боюнча жыйналган түрлөргө туура келерин аныктаган. Ошондой эле ал, Muscarinum ичиндеги филогенетикалык процесстердин жүрүшү хромосомдордун редукциясына карай багыт аларын ачкан. 1922 жылы Делон к а р и о т и п жөнүндөгү түшүнүктү киргизген, аны урууга туура келчү систематикалык (таксономиялык) бирдик деп түшүнгөн. Г.Левитский (1924) да кариотип жөнүндөгү түшүнүктү сунуш кылган, бирок анын түшүнүгү боюнча "кариотип" уруунун же түрдүн (ядросунун) өзгөчөлүгүнө байланышса, фенотип алардын сырткы өзгөчөлүктөрүн чагылдырат. Жогоруда айтылган түшүнүктөргө караганда идиограммалардын (жекече диаграммалардын) б.а. бардык хромосомдордун аналитикалык сүрөтүнүн мааниси чоң (идиограмма Левитскийдин түшүнүгүндөгү кариотиптин аналогиясы).

И д и о г р а м м а л а р г а таянган кариосистематика Россияда 1930 жылдары пайда болгон. Ошентип, 1925 жылы М.С.Навашин Crepis уруусунун 10 түрүнүн идиограммасын берген, анда бир түр экинчисиникинен кадимкидей айырмаланып турат, 1927 жылы Свешникова Vicia уруусунун 19 түрүнүн идиограммасын берген жана жер буурчактын түрлөрүнүн кариологиялык белгилери аркылуу аныктоо үчүн аныктагыч таблицасын түзгөн. Aegilops уруусунун хромосомдорунун морфологиясын М.Селянинова -Корчагина (1929) изилдеген.

Делоне менен Левитский кээ бир л и л и я г ү л д ү ү л ө р жана л ю т и к т е р үчүн кариограммаларды иштеп чыгышкан, алар айрым урууларды жана түрлөрдү бир топ так мүнөздөй алышат. Бирок, филогениянын булагы катары идиограмманы аша чаап мактап жибербес үчүн бир топ каршы мисалдардын бар экендигин билүү керек. Алсак, өтө жакын бирок аныктоо өтө кыйын урууларда (Delphinium жана Consolida) идиограммалары кескин айырмаланган түрлөр бар (Aconitum уу коргошун). Идиограммалары өтө айырмаланган түрлөрдөн бадыраң (Cucumis sativus) жана коон (C.melo) же айдама буурчактын бир түрү (Vicia faba) менен жапайы буурчак (V.narbonensis) мунун экинчиси биринчисинин теги. Идиограммалар

систематикада жана филогенияда өсүмдүктөрдүн башка диагностикалык белгилери менен кошо бирдикте пайдаланылышы зарыл.

## 9. ПОЛИНОМОРФОЛОГИЯЛЫК (ЧАҢЧА) МЕТОД

Микроспораларды (чаңчаларды) салыштырмалуу морфологиялык метод менен изилдөө филогения үчүн баалуу материалды берет. Эволюциялык морфология микроспоралардын эволюциясына төмөнкү жолдорду белгилеген (Тахтаджян 1948,1959,1964,1966); *өлчөмүнүн кичирейиши, экзинанын скульптурасынын татаалданышы, данчалардын формасынын өзгөрүшү, чандык данчаларынын бир жиктүдөн (бороздуудан) үч жиктүү (бороздуу) аркылуу, көп жиктүүгө (бороздуугa) өтүү*. Ошону менен кошо биологиясынын өзгөрүшүнө карай эволюциянын башка жолдору да болушу мүмкүн, алсак анемофилия, чандык данчалардын кичирейиши сыйдам чел кабыктын пайда болушу, алардын желимделбеши ж.б.

Микроспорогенездин жүрүшүнүн да филогенетикалык мааниси бар. Археспориядан микроспориялардын өөрчүшү кантип, качан бөлүнүүчү ядролорго, тосмолордун пайда болушуна байланышат, ал эки жол менен жүрөт:

а) Сукцессивдүү жеке - редукциялык бөлүнүүнүн ар бир фазасы тосмолорду пайда кылуу менен жүрөт, б.а. алды менен эки клетка пайда болот, андан кийин - төртөө; бул жол көбүнчө бир үлүштүүлөрдө өтөт; симултантдуу жол болсо тосмолор бир эле учурда меозистен кийин эле төрт ядронун арасында б.а. тетрада ошол эле замат пайда болот. Бул жол көбүнчө эки үлүштүүлөрдө жүрөт.

Кийинки изилдөөлөрдөн, сукцессивдүү жол - эки үлүштүүлөрдүн арасында да кездешери далилденди, мисалы: Annonaceae, Lauraceae, Nymphaceae, Aselepiadaceae ж.б. тукумдарда тескерисинче, экинчи симултантдуу жол бир үлүштүүлөрдө да кездешет, мисалы: Helobiae (Aponogetonaceae), Liliiflorae (Liliaceae), Enantioblastae (Commelinaceae), Cyperales (Cyperaceae), Orchidales (Orchidaceae) катарларында.

Андан башка да микроспоралардын "аралык" өөрчүү жолу ачылды, анда симультантдуу тип менен башталып, сукцессивдүү жол менен бүтөт (Magnolia, LiLiodendron, Annona).

Филогенияга карай кээ бир авторлор (Зююсенгут, Гебель) симультантдуу жолду өтө байыркы, сукцессивдүү жолду жаш деп эсептешсе; бирок В.Любименко, Самуельсондор тескерисинче эсептешет, ал эми Имс болсо микроспорогенездин типтеринин филогенетикалыгына анча көңүл бөлбөйт. Кээ бир авторлор (А.Е. Жадовский 1925) сукцессивдүү жолдун (бир үлүштүүлөр экинчилик болуп) симультантдуудан (эки үлүштүүдөн) келип чыгышы мүмкүн деген.

Байыркы эки үлүштүүлөр симультантдуу тип менен мүнөздөлүшү керек эле, ал эми сукцессивдүү жол кийинчерээк, экинчилик учурда жүрөт (көбүнчө бир үлүштүүлөрдө) бул айрым авторлордун бир үлүштүү - эки үлүштүүлөрдөн чыгышы мүмкүн деген оюн ырастап жатат.

Полиноморфологиялык (чанчалык) методдун өзгөчөлүгү, чаңча аркылуу тукумду, трибаны, урууну аныктоого болот, ошого байланыштуу акыркы кездерде бул методду колдонууда дагы чоң мүмкүнчүлүктөр туулуп отурат.

## 10. ФИЗИОЛОГИЯ - БИОХИМИЯЛЫК МЕТОДДОР

Биохимиялык методдор болсо өсүмдүктөрдүн биохимиялык составын жана эволюциясын изилдейт. XIX кылымдын орто ченинде эле айрым химиялык кошулмалар өсүмдүктөрдүн белгилүү бир систематикалык топторуна таандык экендиги белгилүү болгон. Изилдөөлөрдүн натыйжасында өсүмдүктөрдөгү андан аркы кубулуштар да ачылган. Өсүмдүктөрдүн түзүлүшүнүн эволюциясына химиялык составына жараша эволюция жана татаалдануу процесстери жарыш жүрөт. Химиялык составынын өзгөрүшүнө климаттын жана топурактын шарттары да орчундуу таасир көрсөтөт. Бир топ чет элдик окумуштуулардын (Ф.Рокледер, Г.Галлир, И.Макнер ж.б.) жана россиялык (С.и Н.Ивановтор, А.Благовещенский ж.б.) изилдөөчүлөрдүн эмгектеринин натыйжасында өсүмдүктөрдүн биохимиясы менен алардын эволюциясынын байланыштары бир аз да болсо билинди. Ошентип, эң жөнөкөй түзүлүштүү жана байыркы түрлөрдүн химиялык составы жөнөкөй химиялык заттардан, ал эми филогенетикалык өөрчүүнүн жогорку баскычтарында тургандардын химиялык составы татаал заттардан тургандыгы далилденген. Мисалы, жашыл балырдан азырынча жөнөкөй углеводдор, майлар жана алкалоиддер, уруктуу папоротниктерден биринчи жолу эфир майлар; гүлдүү өсүмдүктөрдөн гана татаал майлар, эфир майлары, чайырлар, гликозиддер, каучук чыккан.

Белгилүү бир тукумдарга же айрым өсүмдүктүн түрлөрүнө (айрыкча гүлдүү өсүмдүктөрдө) таандык болгон өзгөчө химиялык кошулмалар болот. Алсак, л ю т и к т е р жана и т к а р а г а т т а р тукумдарына алкалоиддер жана гликозиддер мүнөздүү, кайчы гүлдүүлөргө - белок заты мирозин, ч а т ы р г ү л д ү ү л ө р г ө жана эрин гүлдүүлөргө эфир майлар ж.б. Бирок, кээде бир эле уруунун ичинде да ар кандай заттар пайда болушу мүмкүн. Мисалы, ч и л и б у х а д а (Strychnosnux vomica), логания (Loganiaceae) тукумунан өтө уулуу алкалоиддер с т р и х н и н жана б р у ц и н, ошол эле уруунун башка түрлөрүндө бруцин гана болот да берки алкалоиди жок, же болбосо кээде экөө тең жок болот.

Бул табылгалардын бардыгы өтө кызыктуу жана чоң мааниси бар, бирок, кээде айрым жыйынтыктар башка методдор менен алынган маалыматтарга туура келбейт, карама-каршы болуп калган учурлары

да жок эмес. Ошондуктан биохимиялык метод азырынча филогенетикалык систематика үчүн жардамчы метод катары болуп эсептелет. Бирок, химиялык изилдөөлөрдүн ылдам өнүгүшүнө караганда бул методдун келечекте мааниси дагы жогорулайт.

## 11. СЕРОДИАГНОСТИКАЛЫК МЕТОД (ЛАТ. SERUM -СЫВОРОТКА)

Же серологиялык деген метод организмде кандайдыр бир чоң чоочун белок кошулмасынын б.а. антигенездердин (бактерийлер, токсиндер, кан сывороткасы же башка организмдердин ткандары) таасирине жооп кайтаруучу касиетине негизделген ыкма. Организмге антигендерди кийригенде, анда антителолор пайда болуп, алар антигендер менен алака түзүшөт. Эки түрдүү реакцияны пайда кылат.

Агглютинация б.а. канга түшкөн антигендер өз ара биригишет, топтолушат.

Преципитация, антителолор антигендер менен бирдикте чөкмөнү пайда кылат.

Мисалы, коёндун канында адамдын канынын сывороткасын (кандын суусун) куйса, андай коендун каны преципитат реакциясын берүүгө жөндөмдүү боло калат, б.а. адамдын гана же адамга тектеш организмдин канынын сывороткасы менен чөкмөнү пайда кылат. Бирок, ушул эле коендун каны теги жагынан адамдан алыс турган организмдер менен чөкмөнү пайда кылбайт.

XIX кылымдын аягында серодиагностикалык метод (лат.- сыворотка) иштеле баштап, XX кылымдын башталышында өөрчүдү.

1920 -жылдан баштап Мец башкарган "Кенисберг" мектеби серологиялык метод менен активдүү иштеп келе жатат. Ушул убакытка чейин алар бир топ кызыктуу маалыматтарды жарыялап турушат. Бул мектептин өкүлдөрү өсүмдүктөр дүйнөсүнүн бардык топтору боюнча изилдөөлөрдү жүргүзө баштап, 1926 -жылы өздөрүнүн системасын түзүшкөн. Бирок, 1924-жылы Веттштейн Мецтин мектебинин иштерин катуу сынга алат, себеби алардын түзгөн классификацыясынын схемасы морфологиялык маалыматтарга карама-каршы болгон. Мисалы, фасоль менен буурчак тескери реакция берсе, фасоль менен теги жагынан тап-такыр алыс турган күрүч оң реакция берет, ж.б.

Бирок, ар кандай лабораторияларда ар башка изилдөөчүлөрдүн бир эле обьектилер менен жүргүзгөн иштеринин жыйынтыгы бирдей болбогондугун белгилей кетүү керек. Ага карабай акыркы жылдары бул метод систематикада жана филогенияда кайрадан кызыгуу туудуруп жатат.

# ОРГАНИЗМДЕРДИН КЛАССИФИКАЦИЯСЫ

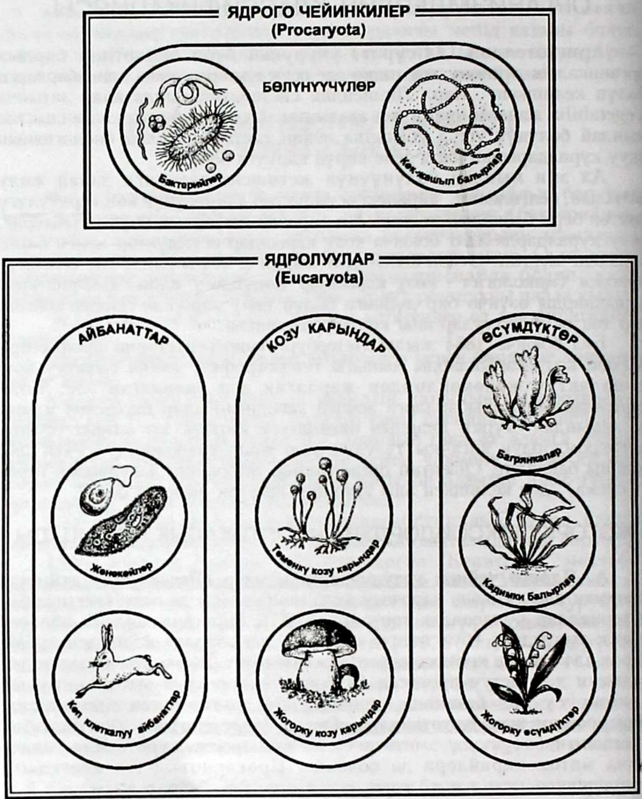
Аристотелдин (44-сүрөт) учурунан бери биологдор бардык органикалык дүйнөнү эки топко эле өсүмдүктөргө жана жаныбарларга бөлүп келишкен . Карл Линнейдин систематикасында алар латынча Vegetabilia жана Animalia деп аталышат. Бул адат болуп калгандыктан мындай бөлүнүү ушул убакытка чейин сакталып келип биологиянын окуу куралдарынан дагы деле көрүп калууга болот.

Ал эми мындай бөлүнүүнүн жетишсиз экендиги далай жолу айтылып, белгиленип, айрыкча өсүмдүктөр дүйнөсүнүн көп түрдүүлүгү көптөн бери байкалып келген. Ага карабай да бардык окуу китептерде, окуу куралдарда адат боюнча козу карындар өсүмдүктөр менен бирге каралып жүргөн. Өткөн кылымдын биринчи жарымында эле белгилүү миколог (микология - көзу карындар жөнүндөгү илим) Е.Фриз козу карындарды өзүнчө бир дүйнөгө бөлүп койу жөнүндө маселе койгон, бир топ окумуштуулар аны колдоп чыгышкан.

Бул боюнча 1884 жылы Петербург университетинин профессору Х.Гоби козу карындарды чыныгы гетеротрофтуу амеба сыяктуу кош шапалактуу жөнөкөйлөрдөн жаралган деп баяндаган эле. Козу карындардын жаныбарларга жакын экендигин азыр биохимия илими да айкындап отурат: алардын окшоштугу азоттук зат алмашуусунда, цитохромдордун алгачкы түзүлүшүндө жана транспорттук РНК дан жакшы байкалат. Ошентип органикалык тиричилик 4 дүйнөдөн турат (1-схема) деп келишкен аны кийинки темадан көрүүгө болот.

## ЖОГОРКУ ТАКСОНДОРДУН СИНОПТИКАЛЫК ТАБЛИЦАСЫ

**А. <u>Ядрого чейнки үстүңкү организмдер (Procaryota) дүйнөсү.</u>** Кадимки ядросу жана ядрочосу жок, мембранасы да жок, генетикалык материалдар нуклеоидде топтолгон. ДНК бир гана жалгыз ийилген шакек түрүндөгү (бул жипче генофор деп аталат) жипчеден турат, бирок ал кадимки хромосома болуп эсептелбейт. Жогоруда айтылгандай кадимки жыныстуу процесси болбойт, генетикалык материалдардын алмашуусу да башкача, коньюгация жолу менен ишке ашат. **<u>Центриолдор жана митотикалык ийиктер (веретено)</u>** жок болгондуктан клетканын бөлүнүүсү амитотикалык жол менен жүрөт. Пластиддер жана митохондрийлери да болбойт. Прокариоттордун клеткалык түзүлүшүндө х и т и н жана ц е л л ю л о з а к а т ы ш п а й т, алардын клеткаларынын капталдарынын тирегич каркастары болуп муреин гликопептиддер эсептелет. Шапалакчалары жокко эсе, болсо да өтө жөнөкөй түзүлүштө. Көпчүлүк өкүлдөрү молекулалык азотту өзүнө сиңирип ала алат: облигаттуу жана факультативдүү анаэробдор жана аэробдор. Тамактануусу клетканын капталдары (жактары - стенки) аркылуу соруу жолу менен жүрөт б.а. абсорбтивдүү. Азыктануу вакуолдору жок, бирок кээде газдуу вакуолдору болот. Буга бир эле-




*1-схема.* **Түрүү организимдердин классификациясынын схемасы.**
Жалпы бир сызык менен дүйнөлөр, кош сызык менен үстүнкү дүйнөлөр, сызыкчалар менен астынкы дүйнөчөлөр белгиленген.

Бөлүнүүчүлөр - Дробянки (Mychota 1-схема) дүйнөсү карайт. Mychota деген сөз "михи" митозго жараксыз хроматиндин бирдей бөлүкчөлөрү дегенди түшүндүрөт. Бир топ авторлор "Monera" деген Э.Геккельдин сунуш кылган анча келишпеген атын колдонуп жүрүшөт.

Э.Геккель аны ядросуз "уруу" Protamoeba деп эсептеген, ал эми чындыгында ал кадимки амебанын эле ядросуз бөлүкчөсү, фрагменти гана экен.

**БӨЛҮНҮҮЧҮЛӨР ДҮЙНӨСҮ ЖЕ ПРОКАРИОТТОР,** ядрого чейинки организмдер, эки дүйнөчөгө ажыратылып жүрөт - Бактерийлер (Bacteriobionta) жана цианеи, же көк-жашыл балырлар (Cyanobionta).

**I. Бактерийлер дүйнөчөсү** - азыктанышы гетеротрофтуу же автотрофтуу. Хлорофилл болуп калса бактериохлорофилл түрүндө кездешет. Фикоцианин жана фикоэритрин болбойт. Фотосинтез учурунда молекулалык кычкылтек бөлүнбөйт. Көпчүлүк учурда жөнөкөй шапалактары бар. Буга бактериялар (актиномицеттер, риккетсийлер жана хламидийлер) микоплазмалар жана мүмкүн вирустар кирет.

**II. Цианея же көк-жашыл балырлар дүйнөчөсү** (Cyanobionta) - азыктанышы автотрофтуу (фотосинтетикалык). Хлорофиллдери - хлорофилл "а" түрүндө кездешет. Кошумча фотосинтездөөчү пигменттерден билипротеиндер деп аталуучу топко караштуу фикоцианин жана фикоэритриндер болот. Фотосинтез учурунда молекулалык кычкылтек бөлүнүп чыгат. Шапалакчалары жок. Буга цианеялар (көк-жашыл балырлар) карайт.

**Б. ЯДРОЛУУ ҮСТҮҢКҮ ОРГАНИЗМДЕР (EUCARYOTA) ДҮЙНӨСҮ.** Ядролук мембрана менен курчалып турган кадимки ядролуу организмдер. Генетикалык материалы ДНКнын жипчелеринен жана белоктордон турган өтө татаал түзүлүштөр. Кадимки жыныстык процесске ээ (бирде ядролор биригишип, бирде редукциялык бөлүнүүлөр кезектешип жүрүп турат), кээде апомиксис (жыныс органдары болгону менен жыныссыз көбөйүү жүрөт, мисалы, партонегенез). Центриолдору жана митотикалык ийиктери бар, клеткалардын бөлүнүштөрү митотикалык жол менен ишке ашат. Пластиддери, митохондрийлери жана эндоплазмалык мембрана системасы жакшы өөрчүгөн. Шапалактары же кирпикчелери эгер болсо, татаал түзүлүштө. Аэробдор же анда-санда экинчилик анаэробдор. Азыктанышы абсорбтивдүү (клетканын капталдары же жактары (стенки) аркылуу сорулуп алынат), автотрофтуу же голозой түрүндө - тамак жутулуп организмдин ичинде аш болот. Азык вакуолдору бар. Буга үч дүйнө карайт - жаныбарлар (Animalia), козу карындар (Mycetalia) жана өсүмдүктөр (Vegetabilia).

Өсүмдүктөрдөн айрымаланып жаныбарлар жана козу карындар гетеротрофтуу, болгондо дагы биринчилик гетеротрофтуу организмдер (өсүмдүктөрдүн арасында экинчилик гетеротрофтуу организмдер да кездешет). Алардын клеткаларынын мембраналык плазмасынын сырткы жагында кошумча тыгыз каптоолор жок же алар хитинден же кээде целюллозадан турат. Запастык көмүртектери адатта гликоген түрүндө (жаныбарлардын крахмалы).

**I. ЖАНЫБАРЛАР (ANIMALIA) ДҮЙНӨСҮ**. Клетканын тыгыз капталдары, жактары болбойт. Азыктануу көбүнчө голозой түрүндө гана жүрөт. Көбөйүүсү жана таралышы спорасыз (Sporozoa классындагы кээ бир жөнөкөйлөрдү албаганда) өтө кыймылдуу организмдер, кээ бирөөлөрү гана бир жерге бекилген (экинчилик формалары).

**II. КОЗУ КАРЫНДАР (MYCETALIA, FUNGI ЖЕ MYCOTA) ДҮЙНӨСҮ.** Клетканын жактары же капталдары тыгыз, дайым хитинден, анда-санда целюлозадан турат, кез-кезде мембрана сымал болот. Азыктануу дайым абсорбтивдүү, кээде голозойдой. Көбөйүүсү жана таралышы споралар аркылуу. Адатта бир жерде туруучу организмдер.

**1) Төмөнкү козу карындар дүйнөчөсү** (Myxobionta). Вегетатив фазасы плазмодийден (клетканын капталдары жок, көп ядролуу, кыймылдуу жылаңач протоплазмалык масса) же псевдоплазмодийден (өзүнүн жеке касиетин сактай алган, бир ядролуу жылаңач амеба сымал клеткалардын агрегаттарынан) турат. Голозой жана абсорбтив азыктанууга жөндөмдүү. Шапалактуу клеткалардын шапалагы болсо, узундугу ар кандай болуп эки шапалактуу болушат. Споралары жана спорангийлери көп болот. Былжырлуу козу карындарды да (Myxomycota) камтыйт.

**2) Жогорку козу карындар дүйнөчөсү** (Mycobionta). Буларда плазмодий же псевдоплазмодий болбойт. Вегетатив фазасы жипчелерден (гиф) турат, же болбосо капталдары жакшы өөрчүгөн клеткалардан түзүлгөн. Азыктануусу абсорбтивдүү. Шапалактуу клеткалары, эгер алар болсо, бир же эки шапалактуу болушат. Эки шапалактуу формасында ар дайым бири жип сымал, экинчиси канат сымал болот. Бул бөлүмгө кадимки козу карындар (Eumycota) карайт.

**III. ӨСҮМДҮКТӨР (VEGETABILIA ЖЕ PLANTAE) ДҮЙНӨСҮ.** Автотрофтуу же экинчилик гетеротрофтуу организмдер. Клетканын жактары же капталдары тыгыз, адатта целлюлозадан, кез-кезде хитинден турат. Запастык заттар крахмал түрүндө жыйналат.

**1). Багрянкалар (Rhodobionta) дүйнөчөсү.** Хлорофилл анын ордунда фикобиллидери бар. Шапалактары жок. Центриолдору жок. Фотосинтез жүргүзүүчү кошумча фикоцианин жана фикоэритрин пигменттери бар (бул жагынан булар цианеаларга окшош келет). Негизги запастык заты хлоридозид (бир молекула галактозадан, бир молекула глицеринден куралган) менен багрянкалардын өзгөчө крахмалынан жаралат.

Бардык калган өсүмдүктөрдө хлорофилл "а" жана "с" же "а" жана "в" болот, бирок хлорофилл "д" жок. Шапалактар жана центриолдор же бар, же жок (редукциянын натыйжасы). Билин протеиндери жок. Запастык заттар ар кандай типте бирок же флоридозиддер же багрянкалардын крахмалы болбойт.

**2). Кадимки балырлар (Phycobionta) дүйнөчөсү.** Гаметангийлери (жыныс органдары) жана спорангийлери (спора алып

жүрүүчү органдары) бир клеткалуу же такыр эле жок. Зиготасы типтүү көп клеткалуу түйүлдүккө айланбайт. Эпидермасы, үттөрү, стелдери (өткөргүч цилиндр) жок өсүмдүктөр.

**3) Жогорку өсүмдүктөр (Embryobionta) дүйнөчөсү.** Гаметангийлери жана спорангийлери көп клеткалуу же гаметангийлери жойулуп кеткен. Зиготасы кадимки көп клеткалуу түйүлдүккө айланат. Эпидермасы жана үттөрү бар өсүмдүктөр, көпчүлүгү стелдуу болот. Эволюциялык көз караштын негизинде органикалык тиричиликтин 4 дүйнөгө бөлүнүшү толугу менен негизделип келген. Органикалык дүйнө прокариотторго жана эукариотторго бөлүнгөндөн бери да эукариоттордун тарыхында далай жаңылыктар белгилүү боло баштады, бирок эукариоттордун эки мүнөздүү белгилери - көп клеткалуулугу жана жыныстуу көбөйүүсү бардык учурда кала бермек. Көп клеткалуулуктун келип чыгышы деген жөнүндөгү маселени чечмелеп отуруп америкалык ботаниктер П. Рейвн, Р.Эверт, С.Айкхорн (Современная ботаника Т.1) төмөнкүлөргө токтолушкан. Көп клеткалуу эукариоттор бир клеткалуу протистерден келип чыккан. Көп клеткалуу топторго талашсыз - өсүмдүктөрдү (Plantae), жаныбарларды (Animalia) жана козу карындарды (Fungi) ыйгарышкан. Алардын ар башка протистерден келип чыккандыгынын себебин тамактануусуна байланыштуу деп далилдешкен: *өсүмдүктөр азыкты өздөрү табышат, жаныбарлар даяр тамакты жутуп азыктанышат, козу карындар болсо тамак сиңирүү ферменттерди бөлүп чыгарып азыкты организмден сырткары эзилтип алып анан өзүнө сиңирет (всасывают)*. Бул үч топтон башка дагы көп клеткалуулардан күрөң балырлардын бардыгы көп клеткалуу, ошондой эле кызыл балырларда толугу менен көп клеткалуу, ал эми жашыл балырлардын көпчүлүгү көп клеткалуу жана бир клеткалуулары да көп экендиги баяндалат. Ушул айтылган топтордун бардыгы фотосинтезге жөндөмдүү болгондуктан буларды өсүмдүктөр дүйнөсүндө калтырууну бир топ окумуштуулар ылайык көрүшөт. Бирок кызыл жана күрөң балырлардын жашыл балырлар менен тектеш эмес (жашыл балырлар өсүмдүктөргө жакын болгону менен дайым сууда жашагандыгы көрсөтүлгөн). балырлардын бул үч тобун өсүмдүктөргө кошбой протистерге кошуу ылайык деп эсептешет. Ошентип алардын классификациясы боюнча организмдер 5 дүйнөдөн тургандыгы жазылган:

MONERA ДҮЙНӨСҮ
PROTISTA ДҮЙНӨСҮ
ANIMALIA ДҮЙНӨСҮ
FUNGI ДҮЙНӨСҮ
PLANTAE ДҮЙНӨСҮ

Өсүмдүктөр (Plantae) дүйнөсүнө мамык чөп сымалдар (мамык чөптөр, боор мамык чөптөр, антоцероттор) жана түтүктүү өсүмдүктөрдүн тогуз бөлүмү карайт. Бардык өсүмдүктөр көп клеткалуу эукариот клеткалардан турат, клеткаларынын ичинде вакуолдору бар, клетканын кабыгы целлюлозадан жаралган. Негизи азыктануу жолу фотосинтез, түрлөрдүн арасында гетеротрофтуулары да жолугат.

Кургакта жашаган шартына байланыштуу эволюциянын жүрүшүндө өсүмдүктөрдө структуралык өзгөрүүлөр жүрдү - фотосинтездөөчү органдар, өзгөчө ассимиляциялоочу өткөргүч жана жабуучу ткандар пайда болду. Өсүмдүктөрдүн жыныстык көбөйүүсү гаплоид жана диплоид муун алмашуусу менен жүрөт.

Мындан ары жогорку өсүмдүктөр дүйнөсүнүн төмөнкү схемада көрсөтүлгөн 7 бөлүмүнө ырааттуу түрдө токтолмокчубуз:

## 1. МАМЫК ЧӨП СЫМАЛДАР (BRYOPHYTA) БӨЛҮМҮ

## 2. РИНИЯЛАР ЖЕ ПСИЛОФИТТЕР (RHYNIOPHYTA) БӨЛҮМҮ

## 3. ПЛАУН СЫМАЛДАР (LYCOPODIOPHYTA) БӨЛҮМҮ

## 4. КЫРК МУУНДАР (EQUSETOPHYTA) БӨЛҮМҮ

## 5. ПАПОРОТНИК СЫМАЛДАР (POLYPODIOPHYTA) БӨЛҮМҮ

## 6. ЖЫЛАҢАЧ УРУКТУУЛАР (PINOPHYTA ЖЕ JYMNOSPERMAE) БӨЛҮМҮ

## 7. ГҮЛДҮҮ ӨСҮМДҮКТӨР ЖЕ ЖАБЫК УРУКТУУЛАР (MAGNOLIOPHYTA ЖЕ ANGIOSPERMAE) БӨЛҮМҮ

# МАМЫК ЧӨП СЫМАЛДАР (BRYOPHYTA) БӨЛҮМҮ

## Жалпы мүнөздөмө

Жогорку өсүмдүктөрдүн ичинен мамык чөп сымалдар өзүнчө обочолонгон топту түзүшөт, аларды изилдеген окумуштуулар бриологдор деп аталышат, ал эми илимдин аты - бриология илими делет.

Мамык чөп сымалдар түзүлүшү жөнөкөй жана байыркы өсүмдүктөр экендиги, казылып алынган табылгалар аркылуу далилденген. Алар палеозой заманынын ташкөмүр б.а. карбон доорунда жашаган, бирок болжолдоолор боюнча карбон мезгилинен илгерирээк девондо (400 000 млн жыл мурда эле алардын өкүлдөрү болгон, боор мамык чөптөр, сфагнумдар өнүгө баштаган болсо керек. Ал кезде пайда болуп өсө баштагандар андан кийинки мезозой заманы ченинде кадимкидей көбөйүп азыркы жашап жаткан тукумдарды, урууларды берсе керек (49-сүрөт). Кайнозой заманынын б.а. биздин жашап жаткан замандын, өткөн үчүнчүлүк доорунда жашаган мамык чөп сымалдар азыркыларга өтө окшош келген, төртүнчүлүк доордо алардын жер бетинде таралышы күч алып ареалдары кеңейген.

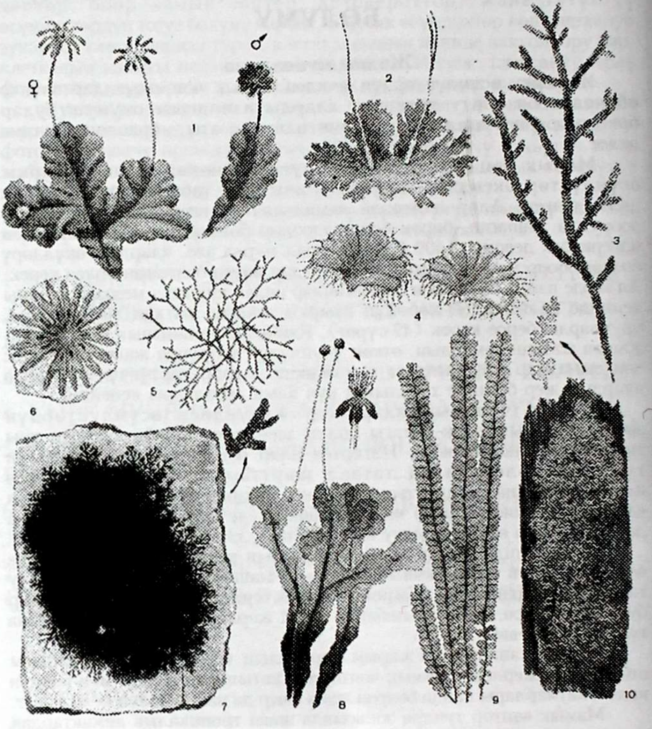
Мамык чөп сымалдар жер жүзүндөгү өсүмдүктөрдүн эволюциясынын туюк бутагы болуп эсептелет, себеби алардан ары тиричилик уланган жок. Илгертен алар өздөрүнүн өзгөчө оордун туруктуу ээлеп далай татаал шарттарга, континенттердин калыптанышына, климаттын жана жер бетиндеги өсүмдүктүүлүктүн өзгөрүшүнө моюн бербей чыдап жашап келе жатышат. Алар суукка да ыссыкка да өтө чыдамдуу өсүмдүктөр.

Жер бетинде мамык чөп сымалдардын кеңири таралышы башка өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын жашоо чөйрөсүнө орчундуу таасирин тийгизишет. Бирок эңилчектердей эле, мамык чөптөр булганыч чөйрөдө өсө алышбайт, андай жерлерден бир азыраак гана түрлөрү кездешет.

Түндүк жана түштүк жарым шарлардын мелүүн алкактарындагы өтө нымдүү жерлерде мамык чөптөрдүн катышуусу менен чым көңдүн калың катмарлары пайда болгон жана азыр да пайда болуп келе жатат.

Мамык чөптөр тундра зонасында жана тропикалык аймактардан көп кездешет. Тропиктердеги бийик тоолордун (деңиз деңгээлинен 3000 м бийиктикте) капталдарындагы тропикалык токойлордун арасында мамык чөптөр менен жыш өсүп мамык чөптүү атайын токой алкагын түзүшөт. Ал жөнүндө белгилүү орус ботаниги жана саякатчысы А.Н.Краснов өз учурунда жакшы айткан.

Мамык чөптөр (1 карта) негизинен көп жылдык өсүмдүктөр, кээ бирөөлөрү гана бир жылдык болот. Жашоо мөөнөтүнө карабай, бардыгынын бою жапыс, узундугу бир нече миллиметрден, бир нече - 20 см ге гана жетет. Өтө ири түрлөрү сейрек кездешет, мисалы сууда жашаган фонтиналистин (Fontinalis) сабагы 60 см болот.




*49-сүрөт.* **Боор мамык чөптөрдүн жана антоцероттордун түрлөрү:**
1 – көп түстүү боор мамык чөп (Marchantia polymorpha; 2 – чекиттүү антоцерос (Anthoceros punctatus; 3 – сыйдам порелла (Porella laevigata); 4 – сүзүүчү риччиокарпус (Ricciocarpus natans); 5 – суудагы риччия (Riccia fluitans); 6 – Фрост риччиясы (R. frostii); 7 – кеңейтилген фруллария (Frullania dilitata); 8 – эпифилл пеллиясы (Pellia epiphylla); 9 – аспления сымал плагиохила (Plagiochilla asplenioides); 10 – цефалозия (Cephalozia sp.)

Айрым тиричилик формасы эпифит болгон мамык чөптөрдүн ичинен сабагы узунурааактары жолугат, алар көбүнчө дарактардын сөңгөгүнө, бутактарына жармашып өсүшөт.

Мамык чөп сымалдардын ички түзүлүшү да жөнөкөй. Денесинде ассимиляциялык ткандар бар, ал эми өткөргүч, механикалык, топтоочу (запас) жана жабуучу ткандар кээ бирөөлөрүндө начар өөрчүгөн болсо, кай бирөөлөрүндө алар жокко эсе.

Мамык чөп сымалдардын көбөйүү органдары бир топ татаал түзүлүштө болгону менен атайын адистештирилген вегетатив органдары жок. Шарттуу түрдө гана мамык чөптөрдө жалбырагы жана сабагы бар деп айтылбаса кадимки ж а л б ы р а к жана с а б а к, ошондой эле т а м ы р ы да ж о к. Жалбырагы менен сабагын филлидиялар жана каулидиялар (бриологиянын терминдери) деп эле койсо болмок.

Мамык чөп сымалдардын өөрчүүсүндө гаметофит муунун үстөмдүк кылат, аны өөрчүү циклынан ачык көрүүгө болот.

Мамык чөп сымалдар сырткы көрүнүшү жагынан ар түрдүү болгон бир чоң топту түзүшөт.

Мамык чөп сымалдар бөлүмүнүн түрлөрү ушул убакытка чейин такталып бүтө элек. Дүйнө жүзүндө алардын түрлөрү 2 200 ден 2 700 деп саналат, анын ичинен 8 500 түрү боор мамык чөптөргө карайт, 14 500 - жалбырак сабактуу мамык чөптөр, 300 антоцероттор.

Өсүмдүктөрдүн бул тобунун изилдениши дагы эле улантылып келе жатат, түрлөрүнүн саны такталып бүтө элек болсо да, жогорку өсүмдүктөрдүн ичинен мамык чөп сымалдар саны жагынан гүлдүү өсүмдүктөрдөн кийинки эле оорунду ээлешет. Кыргызстанда мамык чөп сымалдар изилденип бүтө элек.

## МАМЫК ЧӨП СЫМАЛДАРДЫН ӨРЧҮҮ ЦИКЛЫ

Башка жогорку өсүмдүктөргө караганда мамык чөп сымалдардын муун алмашуусу өзгөчө (50-сүрөт), гаметофит муунунун физиологиялык иш аракеттери бир топ жогору турат. Гаметофит уруктанып көбөйүүнү камсыз кылат, ошону менен бирге негизги вегетативдик функцияларын: мисалы, фотосинтезди, суу менен жабдууну, өсүмдүктүн минералдык азыктануусун да кошо аткара алат. Ал эми спорофити болсо негизинен спора чыгарууга гана катышат. Бир клеткалуу спорасынан гаметофит өсүп чыгат. Ал көп клеткалуу бутактуу жип сымал же пластинкадай өсүндү - п р о т о н е м а (грекче Protos - биринчи жана nema - жип) түрүндө болот. Протонемада бир нече бүчүрлөр калыптанат.

Спорадан өсүп чыккан протонема биринчилик болуп эсептелет. Экинчилик протонема болсо гаметофиттин же спорофиттин клеткаларынын регенерацияланышынан (өзгөрүшүнөн, кичирейишинен, азайышынан) келип чыгат. Мамык чөп сымалдардын көпчүлүк түрлөрүнүн бүчүрлөрүнөн пластинкадай, кай бирөөлөрүнөн жалбырак сымал "өркүндөр" өсөт. Андайларды бриологдор г а м е т о

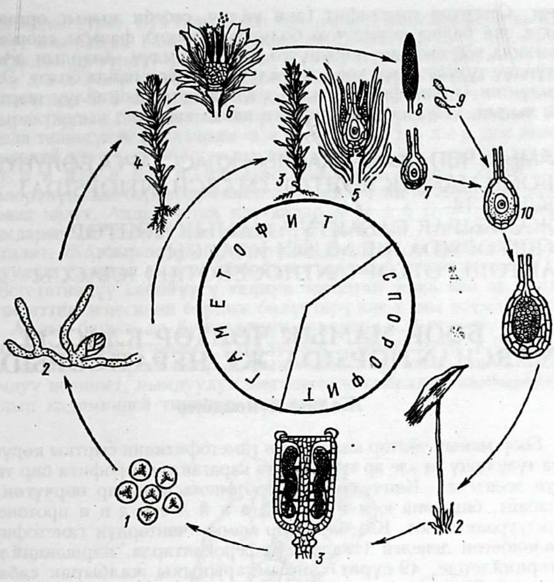
ф о р л о р деп аташат, себеби алардан жыныс органдары калыптанат. Ошентип бул өсүмдүктөрдүн протонемасы, андагы бүчүрлөрү менен алардан өнүп чыккан гаметофорлору, г а м е т о ф и т т и (гаметофазаны) түзүшөт. Мамык чөп сымалдар бир үйлүү жана эки үйлүү өсүмдүктөр. Бир үйлүү -мамык чөптөрдө ургаачы жана эркек гаметофорлору бир өсүмдүктө, эки үйлүүлөрү эки башка өсүмдүктө жайгашат кээде кээ бир түрлөр көп үйлүү да болушат. Жыныс органдары жалпысынан г а м е т а н г и й л е р деп аталат, ал эми ургаачылары - а р х е г о н и й л е р , эркектери - а н т е р и д и й л е р делет. Алар бир бирден эмес топтошуп, кээде көп сандаган стерилдүү парафиздердей жипчелерди түзүшөт. Антеридийлер көбүнчө узата же тоголок формадагы баштыкчадай, бутча сыяктуу өсүндүсү бар, бир катар клеткалардан турган кабыкчага оролгон. Ичинде кыймылдуу эки шапалактуу сперматозойддер өөрчүйт.

Архегоний (50-сүрөт,7) болсо көп клеткалуу бөтөлкө сыяктуу формада болот. Урук клеткасынын үстүндө курсак жана моюн жагында канал клеткалары болот. Архегоний жетилгенде канал клеткаларынан былжыр зат пайда болуп сперматозоиддеринин урук клеткага жетишине шарт түзүлөт. Кыймылдуу сперматозоиддер урук клетканы тамчы суулуу абалында гана уруктандыра алышат. Гаметалар кошулуп з и г о т а н ы берет жана анын андан ары өөрчүшү архегонийдин ичинде жүрөт. Зиготадан бир нече айдан эки жылга чейин спорофит өнүп чыгат, мамык чөп сымалдарда спорофитти с п о р о г о н (грекче spora - урук reb жана gone - туулат) деп аташат. Спорофиттин түзүлүшү башка жогорку өсүмдүктөргө караганда өтө жөнөкөй, ал бир спорангийден (кутучадан) жана бутчадан турат (50-сүрөт,2). Буттун төмөн жагы "таманга" айланып, аны менен спорофит гаметофиттин денесине бекем бекийт. Кутучанын үстү туурасынан кесилген жана түрү өзгөргөн архегонийдин калдыгы - к а л п а к ч а (калиптра) менен жабылат. Кээ бир спорофиттер толугу менен гаметофиттин денесинде жашашат. Кээ бирөөлөрдүн спорофити кандайдыр бир өсүндүдө жалган буттарда жайгашкан. Ошентип мамык чөп сымалдардын өөрчү циклы айтылды, ал эми ошол эле учурда ядролуу фазалардын алмашуулары кандайча болот.

Спорогон ткандарынын (археспорийден) спораларды спорангийде пайда болушунун алдында мейоз жүрөт. Мындай учурда хромосомдун саны эки эсе азаят, споралар гаплоиддүү болушат. Демек протонема гаметофорлор жыныстык органдар (архегоний жана антеридий) ошондой эле гаметалар, бардыгы гаплоиддүү болуп калышат. Бул структуралардын бардыгы жыныстуу муун - гаметофаза болуп эсептелет (50-сүрөт - 1,2,3,4,5,6,7,8,9,7,10).

Зигота аталык жана энелик гаметалардын кошулуусунан пайда болуп, хромосомдордун саны эки эселенет, ага жараша алардан чыккан спорофиттин клеткалары да диплоиддүү болот.

Ошентип мамык чөп сымалдарда спорофит өзүнчө организм болуп жашабайт, ал ар дайым гаметофит менен байланышта болуп




*50-сүрөт.* **Кукук зыгырынын өөрчүү циклы:**

*Гаметофит:*

1 – споралары; 2 – протонемасы; 3 – ургачы өсүмдүгү; 4 – эркек өсүмдүгү; 5 – ургачы өсүмдүгүнүн үстүнкү жагынын жара кесилиши; 6 – эркек өсүмдүгүнүн үстүнкү жагынын жара кесилиши; 7 – архегоний; 8 – антеридий; 9 – сперматозоиды; 10 – уруктануу.

*Спорофит:*

1 – спорофиттин өөрчүшүнүн алгачкы стадисы; 2 – спорогоний; 3 – спорангиялуу кутучалар (редукциялык бөлүнүү).

жашайт андан сууну жана башка азык заттарды алып турат. Бирок кээ бир өнүгүү жолунун жогоруураак баскычка көтөрүлгөн түрлөрдүн өкүлдөрүндө хлорофилл пайда болуп ассимиляцияга жөндөмдүү болгондугу да белгилүү. Жетилген кутучасы ачылат да споралары сыртка чачылып шамал аркылуу алыска таралат. Тиешелүү шарттарга жолукса көп клеткалуу протонемага айланат (өнүп чыгат). Ал пластинкадай же жогорку мамык чөптөрдө жашыл жиптей, жашыл балырга окшош келет, тамырларынын ордунда ризоиддери бар. Протонемадан жыныс органдары менен кадимки гаметофит пайда

болот. Ошентип гаметофит (эки үйлүү, себеби жыныс органдары адатта эки башка өсүмдүктө болушу мүмкүн) фазасы спорофитке караганда вегетативдүү көбөйүүгө да жөндөмдүү. Алардын денесиде ар түрдүү түзүлүштөгү көп клеткалуу бүчүрлөр пайда болот. Энелик өсүмдүктөн (гаметофиттен) алар үзүлүп кетип ыңгайлуу шарттарда өсүп чыгып, кайрадан гаметофитти пайда кылат.

МАМЫК ЧӨП СЫМАЛДАРДЫН КЛАССТАРГА БӨЛҮНҮШҮ:

1) БООР МАМЫК ЧӨПТӨР (MARCHANTIOPSIDA) КЛАССЫ
2) ЖАЛБЫРАК САБАКТУУ МАМЫК ЧӨПТӨР (BRYOPSIDA ЖЕ MUSCI КЛАССЫ
3) АНТОЦЕРОТТОР (ANTHOCEROTAE) КЛАССЫ

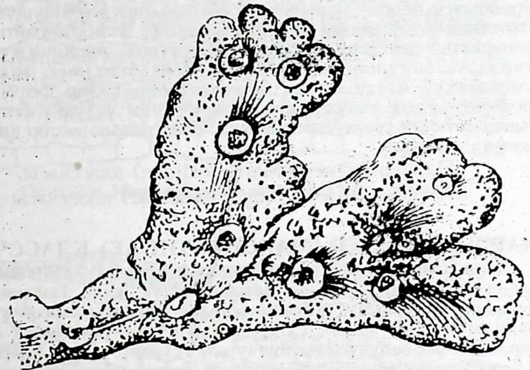
# I. БООР МАМЫК ЧӨПТӨР КЛАССЫ (MARCHANTIOPSIDA ЖЕ HEPATICOPSIDA)

### Жалпы мүнөздөмө

Боор мамык чөптөр классынын гаметофитинин сырткы көрүнүшү жана түзүлүшү эң эле ар түрдүү, ага караганда спорофити бир типтүү болуп эсептелет. Көпчүлүгүнүн протонемасы начар өөрчүгөн, көп жашабайт, бир гана юнгерманийлердин протонемасы туруктуураак болот. Кээ бир боор мамык чөптөрдүн гаметофиттери мүчөлөнбөгөн денедей (таллом) (сферокаптарда, маршанцийлерде, метгерцийлерде, 49-сүрөт) айрымдарыныкы жалбырак сабактуу өркүндөй (гаплометриелерде, юнгерманийлерде ж.б.) көрүнөт. Мүчөлөнбөгөн денедей болгон гаметофиттер бири-биринен өлчөмү, формасы, өсүшү жана жалпы көрүнүшү жагынан айырмаланышат. Көбүнчө тулку бою жерге жармашып, жайылып, учтары эки ача бөлүнүп өскөндүгү байкалат. Айрымдарынын денеси тегерек, розетка сымал болот. Айрыкча тропикалык жана субтропикалык боор мамык чөптөр ар кандай татаал түзүлүштө, бир эле дененин жогорку жагы менен төмөнкү жактары бирдей эмес. Эң жөнөкөй түзүлүштөгү гаметофиттер (сферокарпустарда) жөнөкөй пластинка сыяктуу болуп бирдей болгон бир нече катар клеткалардан түзүлгөн. Кээ бирөөлөрүнүн денесинин (риккардияда) ич жагы паренхима клеткаларынан турса, сырты майда эпидерма клеткалары менен капталган. Денесинин түзүлүшү жагынан маршанциялардан риккиянын денеси татаал көрүнөт, эки катар ткандардан түзүлгөн - төмөнкү катары хлорофиллсиз паренхима клеткаларынан түзүлүп, негизги ткань деп аталат, анда крахмал топтолот. Негизги ткандын үстү үч катар эпидермис клеткалары менен капталып, андан ризоиддер жана курсак түрпүлөрү өсүп чыгат. Үстүнкү катары ассимиляциялык ткань деп аталат да, бир катар тикесинен тизилген хлорофилдүү

клеткалардан турат. Бул тканда аба камералары жайгашкан, алар үттөр аркылуу ачылышат. Гаметофиттердин жалбырак сабактуу формалары бар алардын ар түрдүү формалары, өлчөмү жалбырак деп аталуучу ф и л л и д и я л а р г а байланышат. Жерде жатып өскөн сабагынын эки жагында 2-3 катардан жалбырактары жайгашат. Ошондой жалбырактардын бир катары боор мамык чөптөрдүн денесинин асты жагында төшөлүп өсүп, аларды а м ф и г а с т р и й л е р деп аташат. Эң жөнөкөй түзүлүштө болгондордон т а к а к и е л е р д и, г а п л о м и т р и й л е р д и, юнгерманийлерди айтууга болот. Кээ бирөөлөрүнүн гана борбордук клеткалардан чет жагындагы клеткалары чонураак келет. Андай четки клеткаларды "к а б ы к" деп коюшат. Айрымдарынын "кабык" клеткалары түссүз болуп, г и а л о д е р м а деп аталат. Жалбырактарынын негизги функциясы фотосинтез жана нымдуулукту сактап калуу. Көбөйүүсү эки жол менен жүрөт.

Вегетативдүү көбөйүүсү кеңири таралган жана өтө ар түрдүү. Гаметофиттин денесинин бардык бөлүктөрү эле жаңы өсүмдүктү бере алат. Андан башка да бүчүрлөнүү жолдору (51-сүрөт), кошумча өркүндөр, жалбырактардын үзүндүлөрү, түймөкчөлөр ж.б. жолдор менен көбөйөт. Айрым боор мамык чөптөр кургакчылыкка жакшы чыдамдуу келишет, нымдуулук жетишкенде кайрадан жалбырактары жазылып кадимкидей тирилип калышат.



*51-сүрөт.* **Маршанциянын көбөйүү бүчүрлөрү.**

Жыныстуу көбөйүүсү антеридий жана архегоний аркылуу жүрөт. Боор мамык чөптөрдүн антеридийи шар, тегерек, узата формада, кыска же узунураак болгон бутчаларга бекилген.

Ургачы органдары - архегоний да ар түрдүү, аларда бутчаларга гаплоиддүү гаметофиттер бекилген болсо, спорофит диплоиддүү спорогон болуп гаметофитке бекилип, ошол аркылуу күн көрөт б.а.

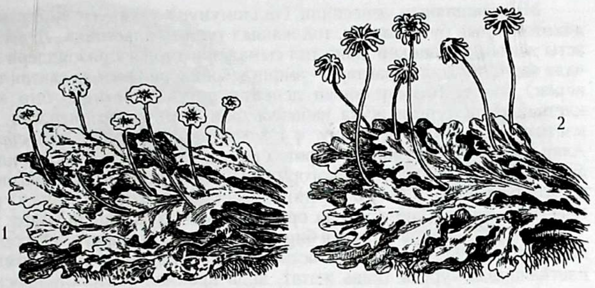
гаметофиттин фотосинтетикалык касиети аркылуу тамактанат. Спорогон кутучадан, бутчадан жана тамандан турат. Таманы менен гаметофиттин тканына бекийт. Таманынын айланасында гаусториялык клеткалар болот, алар аркылуу гаметофиттен сууну алып турат. Кутучанын ичинде споралар жетилет, стерилдүү элатералар өнүгөт. Бирок элатералар бардык эле боор мамык чөптөрдө өөрчүй бербейт (м: риччияларда). Булардын спораларынын формасы, чондугу, өңү-түсү, сырткы кабыгынын түзүлүшү ар башка болот жана алар систематикалык белгилеринин бири. Спорадардын кабыгы эки кат: ичкиси целлюлозадан - эндоспорий (интина), сырткысы - экзоспорасы өтө катуу. Кээ бир боор мамык чөптөрдүн споралары кутучанын ичинде эле өнө баштайт, спора сыртка чыгары менен жерге түшүп протонемага айланат. Ушул касиети жагынан боор мамык чөп сымалдар эки типке бөлүнүшөт: протонемасынын алгачкы өнүгүү стадиясы споранын ичинде болсо - э н д о с п о р а л у у деп аталат, ал эми протонемасынын алгачкы өнүгүү стадиясы споранын сыртка түшкөн абалына байланышса - экзоспоралуу протонема деп аталат. Жалпылап айтканда, боор мамык чөптөр классы - бул жашыл майда өсүмдүктөр, нымдуу жерлерде жашайт, жаратылышта кеңири таралып, көп түрдүү - 8500 түрдөн турат.

Боор мамык чөптөр деген ат IX кылымдан бери айтылып келе жатат. Кээ бир уруулардын өкүлдөрүнүн формалары боорго окшош келгендиктен боорду дарылоого болот чыгар деген түшүнүк орто кылымдардын дарыгерлеринде пайда болгон. Жогоруда айтылгандай гаметофиттин денелери эки бөлөк түзүлүштө, биринин тулку бою органдарга бөлүнбөгөн бир бүтүн дене (таллам), экинчиси - жалбырактуу бутак сымал көрүнөт, бирок эки формасы тең дорсовентралдык түзүлүшкө ээ, денесинин үстүңкү бети менен астыңкы бетинин түзүлүшү ар башка. Боор мамык чөптөр классы эки классчага бөлүнөт:

Маршанцийлер (Marchantiidae) классчасы
Юнгерманийлер (Jungermannidae) классчасы

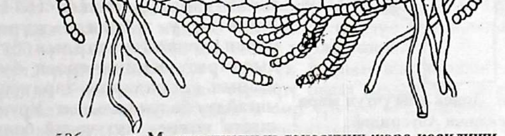
## МАРШАНЦИЙЛЕР (MARCHANTIIDAE) КЛАССЧАСЫ

Маршанцийлер нымдуу, көлөкөлүү жерлерде, кээде көлмөлөрдүн жээктеринде өсөт. Жер шарынын түндүк жана түштүк жарым шарларында таралган. Гаметофиттеринин формасы дорсовентралдуу, катмарланган (30 жакын катардан) дене. Үстүңкү жана астыңкы катарлары ачык бөлүнүп көрүнүп турат. Үстүңкүсү жука, хлорофиллге бай (дорсо жагы) жана астыңкы бөлүгү (ветрал жагы) - калың, түссүз. Ризоиддери эки түрдүү, тил сыяктуу жана жылма, асты жагында курсак түрпүлөрү эки же бир нече катар жайланышкан. Жыныс органдары өзгөчө жана спорангии бир катмарлуу чел кабыктан турат. Негизги өкүлү - кадимки маршанция (M.polymorpha 52-сүрөт) көбүнчө нымдуу арыктын бойлорунда, көлөкөлүү токойлордо өсүшөт. Жер жүзүндө кеңири таралган, космополит өсүмдүктөрдүн бири. Бул урууда 65 түр бар, көпчүлүгү тропикалык өлкөлөрдөн кездешет.




*52-сүрөт.* **Маршанция.**
1 – эркек талломү; 2 – ургаачы талломү

*53а-сүрөт.* **Маршанциянын денесинин жара кесилиши.**



*53б-сүрөт.* **Маршанциянын денесинин жара кесилиши.**

Маршанциянын денесинин (талломунун) узундугу 10 см жетет, дихотомиялык бутактанган, ток-жашыл түстөгү пластинка. Денесинин асты жагында жөнөкөй жана тил сымал эки түрдөгү ризоиддери жана чала өөрчүгөн жалбырактары - амфигастрийлери (нымды сактап турса керек) болот. Катмарланган дененин үстүңкү бетинде бир катар клеткалардан турган жука кабыкча бар. Төрт катар тизилген, төрт клеткадан он алты клеткалуу үттөр көрүнүп турат (*53а-сүрөт*). Алар аркылуу газ алмашуу жүрөт. Үттөрдүн экинчи учу ички көңдөйгө ачылат. Үттөрдүн түбүнөн жогору карай тике катарлашкан бир катар хлорофиллдүү клеткалардан - ассимиляторлордон турган пластинкалар көрүнөт, мында органикалык заттар пайда болот.

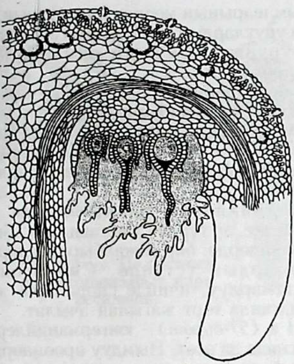
Көңдөйлөр бири-биринен бир катар клеткалардан турган тосмолор менен бөлүнгөн. Көңдөйдүн астында көп катмарлуу паренхималык клеткалардан турган ткань жатат, анда крахмал топтолот, арасында жука клеткалар жолугат. Денесинин асты жагындагы эпидермис кабыкчасында үттөрү жок, бирок ризоиддери менен амфигастрийлери болот. (*53б-сүрөт*)

## МАРШАНЦИЯНЫН КӨБӨЙҮШҮ

Маршанция жыныстуу жана вегетативдик жол менен көбөйөт. Ал эки үйлүү өсүмдүк (*52-сүрөт*). Гаметофиттери бир жыныстуу. Эркектик жана ургаачылык гаметофиттери өсүндүлөрдүн койгучтарынын (подставка) формасынан таанылат. Эркектик өсүндүлөрдө диск сыяктуу тегерек денелер - койгучтар өсүп чыгат. Аларды антеридиофералар деп аташат. Дисктин көңдөйү үстүн көздөй ачылат, ар бир көңдөйүндө бирден кыска буттуу антеридий өөрчүйт (*54-сүрөт*). Антеридийде эки шапалактуу сперматозоиддер өнүгөт. Антеридий жетилгенде үстүңкү жагы ачылып, сперматозоиддер сыртка чыгышат. Жаан жааганда жаандын тамчылары менен кошо чачырап, ургаачы койгучтардын архегонийлерине барып түшүшөт.

Ургаачы особдорунда жылдызга окшош койгучтары бутчасынын башында өөрчүйт. Бул койгучтардын асты жагында перихеций деп аталган жапкыч менен жабылган архегонийлери бар. Архегоний колбанын кейпине окшош түзүлгөн, курсакча жана моюнчадан турат. Курсакчасында жумуртка клеткасы жайгашкан. Алардын моюн жагы төмөн карап орношкон (*55-сүрөт*). Уруктануу жазында жүрөт, ал мезгилде койгучтардын буттары кыскарат. Кийинчерээк буттары узарып спораларды таратууга өтө ыңгайлуу болуп калышат. Уруктанган зигота тегерек кутучадай болуп өтө

*54-сүрөт.* **Эркек койгучтун жара кесилиши Антеридий.**



*55-сүрөт.* **Ургаачы койгучтун жара кесилиши Архегоний.**

*56-сүрөт.* **Marchantia polymorpha. Спорогондун жара кесилиши.**

кыска буттуу - с п о р о г о н г о айланат (*56-сүрө*т). Анын ичинде көптөгөн споралар жана тукумсуз жип сыяктуу, учтуу клеткалар пружиналар, же э л а т е р а л а р пайда болот. Кургак абада жип сымал пружиналар спораларга оролуп турат, ал эми аба нымдуу болгон кезде тескерисинче пружинкалар жазылып, спораларды тыгыз массасын көпшөк массага айлантышат.

Кутучасы жетилгенде, төбөсү жарылып, споралары пружинанын жардамы менен сыртка төгүлөт. Жерге түшүп спора өнүп чыгат, алды менен кичинекей пластинкадай болгон протонеманы пайда кылат, андан кийин кадимки чоң өсүмдүк - гаметофит өсөт.

Маршанциянын жыныссыз көбөйүү жолу негизгиси денесинин бөлүнүшү -фрагментациясы, б.а. денесинин үзүндүлөрү менен көбөйөт.

Вегетатив жолу менен көбөйүү, бүчүрлөр аркылуу да жүрөт. Маршанциянын денесинин үстү жагында анча чоң эмес чөйчөкчөлөр пайда болот (корзинкалар). Алардын ичинде эки бөлүнгөн, чыгаруучу же көбөйтүүгү бүчүрлөр жайгашат, алар г е м м деп аталат. Бүчүрлөр үзүлүп суга түшүп, туш-тушка таралып, нымдуу жерге түшкөнү өсүп чыгып, гаметофитти берет.

## ЮНГЕРМАНИЕ (JUNGERMANNIDAE) КЛАССЧАСЫ

Бул классча боор мамык чөптөрдүн көпчүлүгүн камтыйт (50 тукум, 250 уруу жана 5 000 ден ашык түрлөр кирет).

Өкүлдөрүнүн көпчүлүгү түштүк жарым шарлардын жылуу өлкөлөрүндө кездешет. Айрым түрлөрү ошол жерлердин эндемдери, мисалы: филлоталиялар тукумунун бир уруусу (Phyllotallia) Новая Зеландия аралынын эндеми, гаметофиттеринин түзүлүштөрүнүн

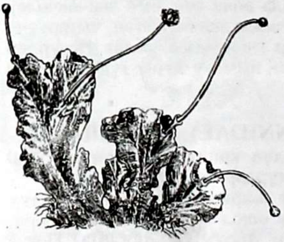
өзгөлөчүктөрү жана түштүк жарым шарынын мелүүн алкактарындагы аралдарда бөлүнүп таралашы, бул уруулардын өтө байыркы экендигине далил болуп турат. Бирок мурунку СССРдин аймагында да юнгерманийлердин бир нече түрлөрү өсөт.

Буларга мүнөздүү болгон белгилеринин бири тулку-боюнун формасы катмарланган (слоевище) же жалбырак сабактуу дене. Түзүлүшү дорсовентралдуу, ички ткандары начар бөлүнгөн. Бирок дене түзүлүшүндө органдардын белгилене башталгандыгы, жалбырак сабактын пайда болушу бул классчанын өкүлдөрүнүн эволюциялык жактан алга өөрчүшү болуп эсептелет.

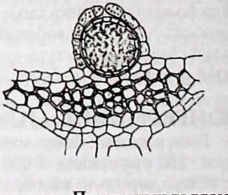
Антеридийлери жана архегонийлери жалпы мамык чөп сымалдууларга мүнөздүү болгондой эле, ар түрдүү жайгашышат. Бирде денесинин сыртындагы атайын өркүндөрдө, бирде жалбыракчалардын колтуктарында же жалбырактардын үстүндө. Спорогондун кутучасынын капталдары көп катмарлуу, ичинде споралары жана пружинкалары бар, жетилип ачылганда төрт жагынан ачылат.

Pellia epuiphylla (*57-сүрөт*) - юнгерманийлердин мүнөздүү өкүлдөрүнүн бири, Россияда да өсөт. Нымдуу өрөөндөрдөн, булактардан кездешет. Денеси анча чоң эмес, пластинка сымал, эки ача болуп бөлүнгөн жалбырактуу ризоиддери бар. Ткандарынын бөлүнүштөрү начар, жыныс белгилеринин койгучтары да жок, көбөйүү органдары түздөн-түз денесинин үстү жагында орношкон. (*57а, 57б-сүрөттөр*) Бышып жетилгенде кутучасы капкакчасынан бөлүнүп, төрт жагынан ачылат. (*57в-сүрөт*)Бир үйлүү өсүмдүк.

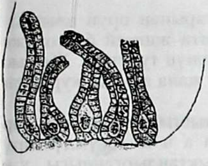
Жалбырактуу юнгерманийлерден өтө кызыктуулар хилосцифус (Chiloscyphus polyanthus *58-сүрөт*) жана радула Radula complanata. Биринчиси токойлордон, ылайлуу кыртыштардан кездешет. Сабагы ичке, жерге төшөлүп өсөт. Үстү жагында эки катар, асты жагында бир катар жалбырактар жайгашкан. Курсак жагында ризоиддери болот. Бул өсүмдүк эки үйлүү. Антеридийлери жана архегонийлери кыска өркүндөрүндө пайда болот. Экинчиси дарактардын кабыктарында да жашайт (эмен, липа ж.б.), сырт жагында эки катар жалбырагы жайгашат, ал эми асты жагында ризоиддер өсөт. Өсүмдүк бир үйлүү. Бул эки өсүмдүктүн денелеринин түзүлүшү дорсовентралдык болуп эсептелет.



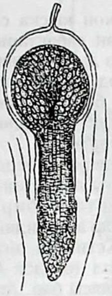
*57-сүрөт.* **Споралуу Pellia epiphylla.**



*57 а-сүрөт.* **Пеллиянын таллому менен антеридийинин жара кесилиши.**



*57 б-сүрөт.* **Пеллиянын архегонийлери**



*57 в-сүрөт.* **Пеллиянын спорогониясынын жара кесилиши.**

*58-сүрөт.* **Chiloscyphus polyantus**

# ЖАЛБЫРАК САБАКТУУ МАМЫК ЧӨПТӨР ЖЕ БРИОПСИДДЕР (BRYOPSIDA ЖЕ MUSCI) КЛАССЫ

## Жалпы мүнөздөмө

Бардык мамык чөп сымалдардын ичинен жалбырак сабактуу мамык чөптөр түргө бай келишет. Алардын көпчүлүгү жер бетинде кеңири таралган өсүмдүктөр (кээ бирөөлөрү түндүк жана түштүк жарым шарлардын мелүүн жана суук алкактарында өсүшөт), тиричиликте эң жогору туруктуулугу жана жердин өсүмдүк каптоосунда фитоценотикалык-зор мааниси менен айырмаланышат (1-карта).

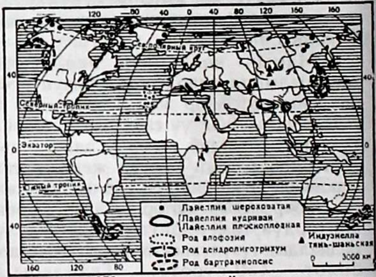
Мамык чөптөрдүн экологиялык өзгөчөлүгүнүн бири жаратылышта алардын топтошуп өсө ала тургандыгында. Ошого байланыштуу алар жер бетинде көп аянттарды ээлеп, көпшөк же тыгыз мамык чөптүү саздардын, токойлордун калыптанышына шарт түзүшөт. Мындай нымдуу аянттардын биосферада мааниси зор. Континенттердин кургак жерлеринин климатынын өзгөрүшүнө, жакшырышына бир топ өбөлгө боло алышат.

Боор мамык чөптөрдөн айырмаланып, жалбырак сабактуу мамык чөптөрдүн гаметофиттеринин түзүлүшү дорсовентралдык эмес, радиалдык түзүлүшкө ээ. Кээде сабактары жалбырактуу жана бутактуу болот (59-сүрөт). Ткандары кадимкидей бөлүнгөн (дифференцирован). Р и з о и д д е р и жип сыяктуу көп клеткалуу, с а б а к т а р ы н д а жыныс органдары антеридийлери жана архегонийлери жайгашат. Алар же негизги өркүндөрүнүн

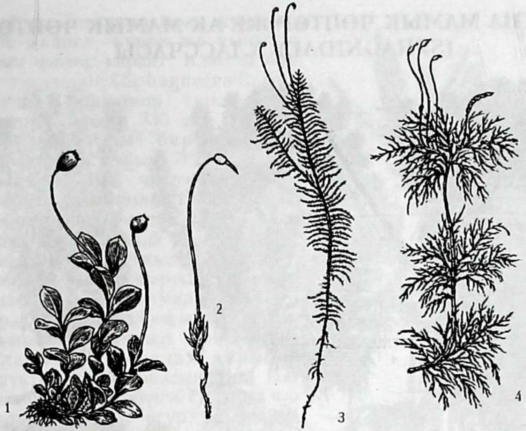
чокуларынан, же жандап өскөн кыска сабактарынан орун алышат. Жыныс органдары жайгашкан сабактары адатта жиптей болгон же төөнөгүч сымал **парафиздер** менен бөлүнүп турушат. Жыныс органдарын тескери таасирлерден сактап турган жана аларды курчаган жалбырактары түрдүү түстүү болушу мүмкүн.

Жалбырак сабактуу мамык чөптөрдө жыныстык диморфизм (ар кандай) жакшы сезилет (*60-сүрөт*). **Ургаачы** өсүмдүктөрү эркектерине караганда жаш спорофиттерди азыктандыргандыгы **үчүнбү** ирирээк жана күчтүү өөрчүгөн болот. Кээ бир эки үйлүү түрлөрүнүн эркек өсүмдүктөрү бир топ жоюлуп, эргежээл өсүмдүктөргө айланат, андайлар антеридийлер пайда болгондон кийин эле соолуп жок болушат. Жетилген антеридийлер эллипс сымал, төөнөгүч сымал же шар сымал тоголок болот. Архегонийлер болсо бөтөлкөнүн формасындай, бутчасы бар. Архегоний жетилгенде курсак клеткасы жана моюндун канал клеткалары былжыр менен капталат, моюндун жабуучу клеткалары ачылып, жумуртка клеткага жетүү үчүн сперматозоиддерге жол берилет.

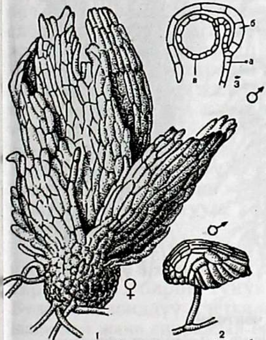
Уруктаныш үчүн эң биринчи ирээтте суу керек болот. Уруктанган жумуртка клетка чел кабык менен капталып, зиготага айланып , архегонийдин курсагында жетилет. Зигота туурасынан эки клеткага ажырайт. Төмөнкү клеткасы бөлүнүп, бутчаны жана таманды пайда кылат, өсүп отуруп архегонийдин курсагын жарып, гаметофиттин тканына жетет. Бирок бирикпейт. Үстүнкү клеткадан кутуча жана бутчанын үстүңкү бөлүгү калыптанат. Жаш спорофиттин жогорку учу активдүү бөлүнө баштайт. Андан көп көп клеткалуу адистеш спорофит - **спорогон** өөрчүп чыгат, ал **тамандан**, бутчадан жана **кутучадан** турат. Спорогон анча бийик өспөйт, кутучаларынын капталдары клеткалардын бир нече катмарларынан түзүлөт, кутучада **үттөр** пайда болот. Спора берүүчү ткань (археспорий) **эндотеций** же амфитецийден өөрчүп, борбордогу колонканы курчап, спораларды пайда кылат. Элатералар - бул жалбырак сабактуу мамык чөптөрдө болбойт, кутучасынын капкагы бар, капкагы ачылат, төрт жылчыкчасы, жаракасы аркылуу жарылат, же кутучасы туюк бойдон калат. Спорадан жапжашыл, жипче сымал



*1-карта.* **Жер жүзүндө айрым мамык чөп сымалдардын түрлөрүнүн таралышы (ареалы).**




*59-сүрөт.* **Жалбырак сабактуу мамык чөптөр.**
1 – мниум (Mnium punctatum); 2 – нымчыл фунария (Funaria hygrometrica); 3 – птилиум (Ptilium crista castrensis) 4 – гилоколиум (Hylocomium proliferum).




*)-сүрөт.* **Буксбаумиянын (Buxbaumia aphylla) жыныстык диморфизми:**
1 – ургачы өсүмдүгү; 2 – эркек сүмдүгү; 3 – эркек өсүмдүгүнүн жара кесилиши; а – протонемасы; б – жалбырагы; в – антеридий буту менен.

д е н е өсүп чыгат, андан алгачкы п р о т о н е м а пайда болот. Протонемада бүчүрлөр өсөт, ал жалбырак сабактуу гаметофиттерди пайда кылат.

Жалбырак сабактуу мамык чөптөр - эң бир чоң классты түзүшөт. Ал 700 урууну, 14 500 түрдү камтыйт. Бул класстын өкүлдөрү эң көп таралган. Түндүк уюлдун чөлдөрүнөн антарктиданын муздарына чейин жайылган. Бул класс адатта үчкө бөлүнөт:

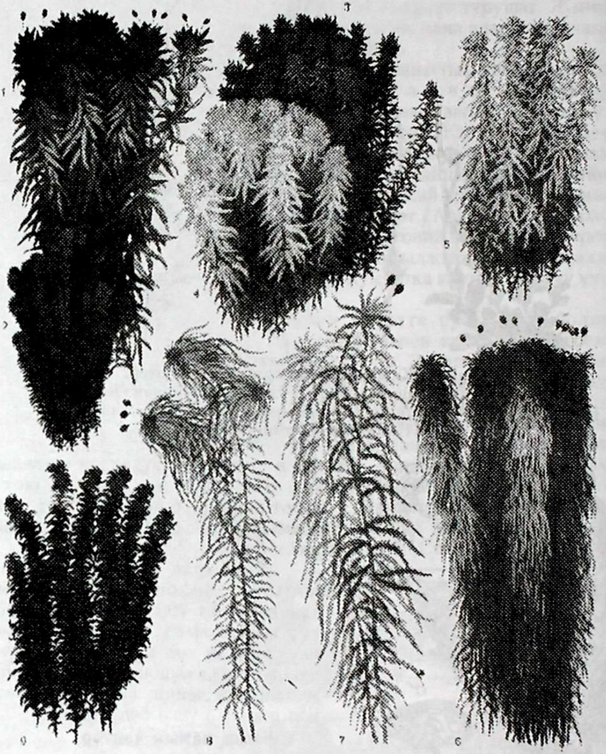
**Сфагна мамык чөптөр (Sphagnidae) классчасы**

**Андреев мамык чөптөрү (Anderaeidae) классчасы**

**Бриев мамык чөптөрү (Bryidae) классчасы**

Биз бул жерде эки классчасына токтолобуз.

# СФАГНА МАМЫК ЧӨПТӨР ЖЕ АК МАМЫК ЧӨПТӨР (SPHAGNIDAE) КЛАССЧАСЫ



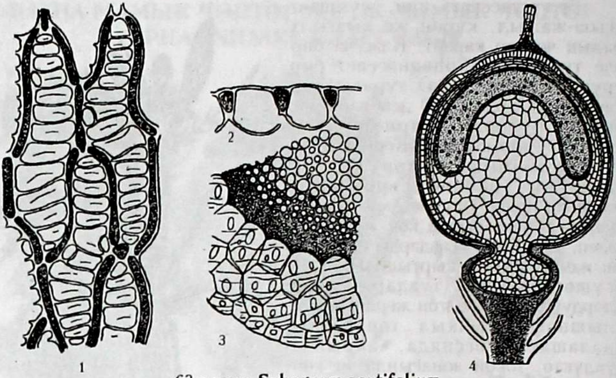

*61-сүрөт.* **Сфагна мамык чөптөрү.**
1 – магелан сфагнуму (Sphagnum magellanicum); 2 – күрөң сфагнуму (S. fuscum); 3 – ленский сфагнуму (S. lenense); 4 – онгстрем сфагнуму (S. aongstroemil); 5 – балтий сфагнуму (S. balticum); 6 – дубрава сфагнуму (S. nemoreum); 7 – сапсайган сфагнум (S. squarrosum); 8 – жээкчил сфагнум (S. riparium); кесилген сфагнум (S. perfoliatum).

Бул классчага ири, жумшак, агыш-жашыл, күрөң же кызгылт мамык чөптөр карайт. Классча бир эле тукумдан (Sphagnaceae) бир уруудан (Sphagnum) турат. Буга караштуу түрлөр 350 деп саналат, бирок буларды бири-биринен ажыратуу өтө кыйын. Жер жүзүндө сфагна мамык чөптөр кеңири таралган, көбүнчө Европанын, Азиянын жана Түндүк Американын түндүк аймактарында көп жерлерди ээлеп, чым көңдүү саздарды түзүшөт. Ак мамык чөптөр кыртышты тандап өсүшөт, акиташ туздары жана хлордуу натрий болгон жерлерде өсө алышпайт, кычкыл топуракты каалашат. Россияда, айрыкча түндүктө, токой зонасында эң көп таралган. Булар көбүнчө саздарда өтө нымдуу жерлерде өсүп, ар кандай өлчөмдөгү жаздык сымал чымдарды пайда кылат (*61-сүрөт*). Сфагна мамык чөптөрүнүн гаметофитинин сабактары бутактуу, мутовка түрүндө, ар муунуна 5тен жайгашат, анча бийик эмес, ризоиддери жок, сабагынын үстү жагы өсүп, асты жагы токтоп, топтоло берет. Жалбырактары спираль түрүндө жайгашкан. Ар бир жалбырагы бир катар эки түрдүү клеткалардан түзүлөт (*62-сүрөт*), тарамышталган эмес:

*62-сүрөт.* **Sphagnum acutifolium.** 1 – антеридийдин жайгашы; 2 – жалбыраксыз антеридийлүү бутак; 3 – ачылган антеридий; 4 – сперматозоид; 5 – ургаачы өркүндүн жара кесилиши.

1. Хлорофиллдүү клеткалар ассимиляция процессин жүргүзүшөт, алар узун жана кууш келет (*63-сүрөт*);

2. Эндүү ромба сымал клеткалардын протопласты жок: алар тирүү эмес, бирок тунук болот. Булар гаплоиддүү клеткалар деп аталат. Алардын кабыктарында шакектей жана спиралдай өсүндүлөрү бар болгондуктан, клеткалары ар дайым чыңалып тикесинен турат. Андан башка да көзөнөктөрү бар. Гиалин клеткалары капиллярлар сымал сууну соруп алып, өзүнө узак убакыт кармап турууга жөнөмдүү болушат. Атайын эсептөөлөр аркылуу сорулган суусунун салмагы кургак сфагна чым көңүнүн салмагынан 30 эсе көп экендиги далилденген (*63-сүрөт*).



*63-сүрөт.* **Sphagnum acutifolium.**

1 – жалбырактын клеткалары; 2 – жалбырактын туурасынан кесилиши; 3 – сабагынын туурасынан кесилиши; 4 – спорогонийдин жара кесилиши.

Сфагна мамык чөбү бир же эки үйлүү болот, бирок эркек жана ургаачы гаметангийлери ар дайым эки бөлөк өркүндөрдө калыптанышат (*62,1,5-сүрөт*). Антеридийлер түстүү болуп, майда жалбырактын арасында, архегонийлер ири жалбырактуу бутакта өсүшөт. Спорофиттин жалган бутчасы кыска, тоголок болуп, гаметофиттин жалбырактарынын арасынан анча көрүнбөйт. Бышып жетилердин астында спорофиттин сабагы узара баштайт. Споралардын жакшыраак таралышына шарт түзүлөт. Башкалардан айырмасы - п е р и с т о м у ж о к, гаметофиттин морфологиясы өзгөчө. Чым көңдүн запасы мурунку СССРдин аймагында 160 млрд. т. деп саналган, бул дүйнө жүзүндөгү запастын 60,8% ээлейт.

Чым көң эл чарбачылыгында кеңири пайдаланылат. Айыл чарбада чым көңдү малдын алдына төшөйт, жер семирткичтер катары колдонулат. Өнөр жайларда чым көңдү отун катары, курулуштарда жана химиялык чийки зат катары пайдаланышат, медицинада, ветеринарияда жарааттарды таңууда керек. Айрыкча, орус-япон жана Улуу Ата Мекендик согушта чым көңдүн бактерициддик касиети (сфагнол заты) кеңири пайдаланылган.

## ЖАШЫЛ МАМЫК ЧӨПТӨР ЖЕ КАДИМКИ МАМЫК ЧӨПТӨР (BRYIDAE) КЛАССЧАСЫ.

Жашыл мамык чөптөр жалбырак сабактуу мамык чөптөрдүн ичинен өтө көп жана полиморфтуу өсүмдүктөр болушат. Жалпы саны14 000 түрдөн турат. Ал 700 урууга, 85 тукумга карайт. Булар көп жылдык же бир жылдык өсүмдүктөр, формасы жана чоңдугу ар

кандай - бийиктиги 1мм ден 50 см ге чейин, өңү-түсү адатта жашыл, анда-санда кызыл-күрөң, күрөң, кээде кара. Жашыл мамык чөптөр талаада, токойдо, шалбаада, тундрада, чөлдө жалгыздан, топтошуп, жаздыктай үйүлүп, түптөй, килемдей жайылып, ар кандай субстраттарда өсө алышат.

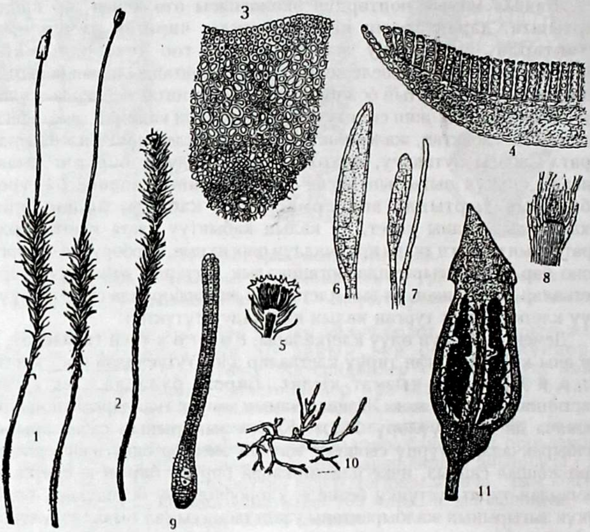
Жашыл мамык чөптөрдүн экологиясы өтө кенен, ар кандай кыртышта, дарактардын кабыктарында, чириген дүмүрлөрдө, бутактарда, акиташтуу жана кычкыл тоо тектерде, майда жаныбарлардын өлүү денелеринде, малдын таштандыларында нымдуу жана көлөкөлүү арыктын бойлорунда, ным токтогон жерлерде өсүшөт. Протонемасы жип сыяктуу, өөрчүп отуруп кадимки гаметофитке айланат. Ал сабактан, жалбырактан жана көп клеткалуу ризоиддерден турат. Сабагы бутактуу, анатомиялык түзүлүшү бир топ татаал. Мисалы, күкүк зыгырын алсак (Polytrichum commune 64-сүрөт) сабагынын сыртында эпидермис жана кабыгы, андан кийин механикалык тканы келет, ал калың кабыктуу узата клеткалардан турат, анын негизги ткань крахмалдуу паренхима, борборунда өткөргүч боочо бар. Анын сыртында органикалык заттарды өткөрүүчү тирүү клеткалар жайгашкан, ал эми клетканын эң борборунда суу өткөрүүчү өлүү клеткалардан турган калың капталдуу түтүктөр.

Демек, боочонун өлүү клеткалары, сөңгөктөй (ксилема), ал эми аны курчап турган тирүү клеткалар элек түтүкчөдөй б.а. кабыктай (флоэма) кызмат кылат. Бирок, буларда элек сымал пластинкалары гана жок. Жашыл мамык чөптүн ткандарынын мындан башкача да бөлүнүүлөрү болот. Күкүк зыгырынын сабактарынын жалбыракчалары түрпү сыяктуу жашыл эмес ортоңку жана үстүңкү ийри-жашыл сапсыз, ичке пластинкадай бир же бир нече клеткалык катмардан турат, үстүңкү бетинде хлорофиллдүү өсүндүлөрү болот. Күкүк зыгырынын жалбырактары узата тасма сымал татаал түзүлүштө, жалбырагынын ортосунда бирден тарамышы бар. Чет жактары бир катмардан турат, ал эми башка жактары көп катмарлуу. Жашыл мамык чөптөрдүн гаметофити эки үйлүү. Гаметангиялары эки бөлөк организимдерде жайгашат (64-сүрөт).

Кээ бир жалбырак сабактуу мамык чөптөрдө гаметангиялары б.а. архегонийлери жана антеридийлери бир эле особдо өсүшү мүмкүн. Жыныс органдары сабагынын учунда, атайын бүчүрлөрдүн ичинде өөрчүйт. Ар кимисинде архегоний же антеридий өсөт, кээде экөө тең бирдей өсүшөт. Аларды айлана жалбыракчалар - перихеций - курчап турат. Сырткы жалбырактары чоңураак көрүнөт жана ар түрдүү болот. Жыныс органдары менен бирдикте аларды гүл деп аташат. Эгер гүлдөрү эки жыныстуу болсо, гүлдөрдүн борборунда архегоний жайгашып, четтеринде антеридий жайгашат. Бул органдар парафиздер менен курчалып турат. Боор мамык чөптөрдөн жашыл мамык

чөптөрдүн айырмасы, жыныс органдары көп кабаттуу бутчада орношкон, архегонийдин моюну узун, ал эми курсак бөлүгү көп кабаттан турат.

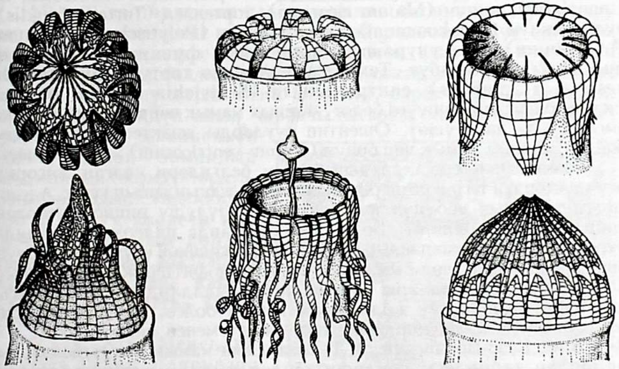
Жетилгенде антеридийдин чоку клеткасы былжырланат, көпшөк болуп сперматозоиддердин чыгышына жол ачылат. Жаз алды менен




*64-сүрөт.* **Күкүк зыгыры (Polytrichum commune).**

1 – ургаачы өсүмдүктөр, башында спорогону бар (калпактуу жана калпаксыз); 2 – эркек өсүмдүгү, баш жагында розетка жайгашкан; 3 – сабактын туурасынан кесилиши; 4 – жалбырактын туурасынан кесилиши (ассимилятор клеткалары көрүнөт; 5 – эркек өсүмдүктүн баш жагы (антеридийлер менен парафиздер көрүнөт); 6 – антеридий: бутчасы кабыгы жана спермаген тканы; 7 – парафиздин формалары; 8 – ургаачы өсүмдүктүн баш жагы (жалбырактарга оролгон архегоний); 9 – архегоний: моюн жагында канал клеткалары, курсагында урук клеткасы, анын үстү жагында курсак канал клеткалары; 10 – мамык чөптүн ризоиддүү жана бүчүрлүү протонемасы; 11 – кутучанын узата кесилиши: ичинде спарангий үстүндө капкагы.

уруктануу жүрөт. Мелүүн алкакта жашаган жалбырак сабактуу мамык чөптөрдүн спорофиттери 6-18 айда гаметофиттердин денесинде жетилет. Спорофит хлорофиллдүү жана спорангияларынын бутчаларынын түбүндө у т т ө р у бар. Спорофиттердин бутчаларынын узундугу 15-20 см болот, анын жогору жагы кеңейип апофизге айланат, ал спорангиянын негизи болуп калат. С п о р а н г и я болсо урнадан жана капкактан турат (64-сүрөт). Урнанын үстү жагында тишчелер - п е р и с т о м пайда болот, ар бир түрдүн перистому ар башка болот (65-сүрөт) орто ченинде к о л о н к а с ы бар, колонканын эки жагында спорангия жайгашып, б.а. споралуу баштыкчалар, аларда споралар жетилет. Спорофит жетилгенде акырындап фотосинтезге жөндөмү жок боло баштайт, саргаят. Андан кийин кызгылтым - сары түскө айланат, акыры күрөң болуп калат. Ошентип, споралары бышкан кезде, калпакчасы ажырайт, капкагы ачылып, перистомдун жылчыкчаларынан споралар чачыла баштайт. Ар бир кутучадан 50 млн гаплоиддүү спора төгүлөт. Ар бир спора жаңы бир гаметофитти өндүрүүгө жөндөмдүү. Ыңгайлуу шарттарда гаплоиддүү споралар өнүп жип сыяктуу протонемалар пайда болот, андан гаметофит өөрчүйт. Бул мамык чөптөрдүн ж ы н ы с с ы з көбөйүүсү негизинен фрагментация жолу менен жүрөт. Себеби гаметофиттин бардык бөлүкчөсү регенерацияга жөндөмдүү. Көпчүлүк түрлөрдө к ү ч ү к т ө ө б ү ч ү р л ө р ү болуп, ошолор аркылуу жаңы гаметофиттер пайда болот.



*65-сүрөт.* **Жашыл мамык чөптөрдүн ар кандай типтеги перистомдору.**

# МАМЫК ЧӨП СЫМАЛДАРДЫН КЕЛИП ЧЫГЫШЫ

Мамык чөп сымалдар жогорку өсүмдүктөрдүн эволюциясында өзүнчө бир филогенетикалык багытты ээлейт, бирок алар башка жогорку өсүмдүктөр менен бир топ байланышта турат. Болгон маалыматтарга караганда мамык чөп сымалдар менен түтүктүү өсүмдүктөрдүн теги бир байыркы жашыл балырлар болгон болсо керек. Буга күбө болуп балырларга өтө окшош келген протонема да эсептелет. Балырларга көбүрөөк жакын тургандардан суу мамык чөбү болгон боор мамык чөптөрдөн с ф е р о к а р п т а р эсептелет. Ал кыртышка ризоиддери менен бекиген бутактанган ичке пластинкалардан турат.

Орто Азияда жана Кыргызстанда жашыл мамык чөптөр асказоолордо, чөлдөрдө, талааларда, шалбааларда, токойлордо. саздарда таралган. Эрте жазда, кар жаңы кетер замат чөлдөрдө, талааларда жердин бетин бербей жашыл каптоо пайда болот. Алардын ичинде негизинен т о р т у л я жана ф у н а р и я (Funaria hygrometrica) мамык чөптөрү кездешет. Токойлордо жана бадалдардын арасында кеңири жайылган мамык чөптөрдөн т у и д и у м (Thuidium abietinum), р е т и д и а д е л ь ф у с (Rhetydiadelphyc trignetrus), г и п н у м (Hypnum revolutum), м н и у м (Mnium cuspidatum), M. punctatum, плеврозиум (Pleurozium schreberi) ж.б. байкалат. Кээ бир токойлордо туидиум менен ретидиадельфус килем төшөлгөндөй жердин бетин бүт каптап өсөт.

Саздарда жана шалбааларда (өтө жакшы нымдуу жерлерде) башкалардан көбүрөөк дрепанокладус (Drepanocladus ventricosus, D. ctannalatus), мниум (Mnium riparium), тортеллея (Tortella fragilis), аулакомниум (Aulakomnium), күкүк зыгыры (Polytrichum abietinum, P. alpinum) ж.б. учурашат. Эрте жазда фунарияны (Funaria hudrometrica) көрөбүз. Тамдардын үстүндө тортулянын (Tortula aestiva, T. muralis), синтрихиянын (Sintrichia ruralis) жашыл "жаздыкчаларын" көрүүгө болот. Жашыл мамык чөптөр кургакта гана эмес, сууда да өсүшөт. Ошентип сууларды жээктеп, каналдарды бойлоп, жашыл мамык чөп бриум (Bryum ventricosum) ж.б. кездешет.

Мамык чөп сымалдардын айрым белгилери калган жогорку өсүмдүктөрдүн теги болгон риниялар менен жакындашып кетет. Алсак, сфагнум мамык чөбүнүн кутучасынын түзүлүшү риниофиттердин спорангиясына окшойт. Болжолго караганда палеозой эрасында кургакта жашаган кандайдыр бир түзүлүшү жөнөкөй өсүмдүктөр болуп ошолордон мамык чөп сымалдар жана риниофиттер жаралган болсо керек дешет. Андан ары мамык чөп сымалдардын эволюциясы гаметофитти өөрчүтүү жолу менен кеткен болсо, риниофиттердин эволюциясы спорофиттерди өөрчүтүү жолу менен кеткен болот.

Б.М. Козо-Полянский, А.Л. Тахтаджян мамык чөп сымалдарды риниялар тибиндеги псилофиттерден чыккан редукцияланган экинчилик топтор деп эсептешкен. Алардын оюу боюнча мамык чөптөрдүн өөрчүшү нымдуу жерлерде өсүүгө байланыштуу жалбырак сабактуу формалардан талломдуу формаларга өтүшкөн экен.

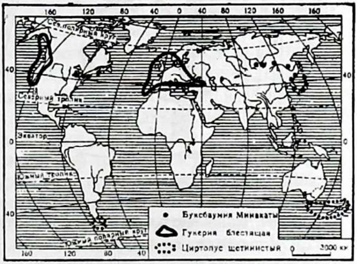
# МАМЫК ЧӨП СЫМАЛДАРДЫН МААНИСИ

Мамык чөп сымалдар теориялык жана практикалык жактан өтө кызыктуу өсүмдүктөр, бирок мал жебейт. Курт-кумурскалар, бактериялар , козу-карындар аларга зыян келитиришпейт.

Булар жогорку өсүмдүктөрдүн эволюциясындагы белгилүү бир звеносу болгондуктан, аларды окуп үйрөнүү жаратылышка болгон диалектикалык - материалисттик көз карашты калыптоого зор көмөк көрсөтөт.

Мамык чөп сымалдар кыртыштын пайда болушунда, айрыкча жалаң такыр жерлерди, чөлдөрдү өздөштүрүүдө, өсүмдүк биргелештиктеринин калыптанышында жана өөрчүп өнүгүшүндө мааниси чоң. Айрым мамык чөптөр жердин кыртышынын нымдуулугун, минералдык составын, кычкылдуулугун көрсөткүчтөрдөн болот (сфагна, жашыл мамык чөптөр). Токойлорду, тундраларды, шалбааларды, саздарды классификациялаганда мамык чөптөрдүн түрлөрүнө жараша классификациялашат. Бул принцип, айрыкча Россиянын токойлорун изилдегенде колдонулат: жашыл мамык чөптүү мырза карагай токойлору деп айтылат, орусча - боры зеленомошники же болбосо боры долгомошники деп башка бир түрдүү токойлор айтылат. Мындай классификациялар токойлордогу чарбачылык иштерди жүргүзүүдө сөзсүз керек болот. Ошентип, токойлорду жакшыртууда, пайдаланууда мамык чөптөрдүн мааниси жогору бааланат.

Мамык чөптөрдүн оң таасирлеринин бири токойлордун суу сактагычтык маанисине жана ар кандай радиоактивдүү заттарды сиңирип алуу касиетине байланышат. Демек, алар өзөн суулардын режимине жана глобалдык жаратылышка таасир этет. Сфагна мамык чөбүнүн көбөйүшү жерди сазга айлантат, бирок чым көңдү пайда кылат. Чым көңдүн айыл чарбачылыгында мааниси зор. Анын практикалык маанисинен башка, өткөн замандын калдыктарын (өсүмдүктөрдүн, жаныбарлардын) кадимкидей сактап туруу касиети көп кызыктырат. Чым көңдүн арасынан миллион жылдардан берки жаткан жана жакшы сакталган мамонттун тулку бою табылган.



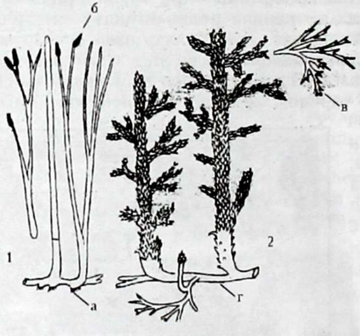
*2-карта.* **Айрым жалбырак сабактуу мамык чөптөрдүн ареалы.**

Улуу Ата Мекендик согушка чейин Данцигдин жанынан чым көңдө жүздөгөн жылдар сакталып жаткан рим аскерлеринин калдыктары табылган.

# РИНИОФИТТЕР (RHYNIOPHYTA) БӨЛҮМҮ

## Жалпы мүнөздөмө

1859-жылы Канадалык геолог Жеймс Досон Канаданын Гаспе аралынан девон дооруна тиешелүү болгон казылып алынган табылгалардын арасынан эң жөнөкөй түзүлүштүү укмуштуу жогорку өсүмдүктөрдүн калдыктарын тапкан. Бул табылга ошол учурдагы белгилүү өсүмдүктөрдүн бирине да окшош эмес эле. Анын сабагынын учу эки ача (дихотомически) бөлүнгөн, жалбырагы жок, ал эми өткөргүч системасы болсо кадимки протостела б.а. жөнөкөй түзүлүштөгү өткөргүч система болгон. Эң кызыктуусу, бул өсүмдүктүн спорангийлери сабагынын бутактарынын учунда жайгашкан (66-сүрөт), тилекке каршы жер алдындагы органдары табылган эмес. Ж. Досон тапкан өсүмдүгүнө Psylophyton princeps деген ат койгон, орусча айтканда "голорос первичный". Бул табылга Ч. Дарвиндин "Происхождение видов" деген эмгегинин жарыяланган мезгилине туура келсе да жогорку өсүмдүктөрдүн эволюциясын аныктоодо анын мааниси эске алынбай көпкө чейин бааланбай келген. Мындай болушунун себеби, риниофит ошол кездеги белгилүү болгон өсүмдүктөрдөн өтө айрымаланып, классификациясынын эч бир системасына туура келген эмес. Ошентип, өткөн кылымдын 20-жылдарында бул өсүмдүк жөнүндөгү ойлор башкача өзгөргөн.

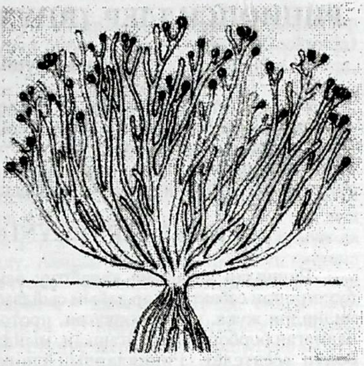



*66-сүрөт.* **Казылып алынган риниофиттер.**
1 – риния; 2 – астероксилан:
а – ризоиддер, б – спорангийлер,
в – спорангиялуу өркүн, г – жер алдындагы сабак.

1912 - жылы күзүндө Шотландияда Абердин шаарынын жанында Райне айылына жакын жерде дарыгер У. Макки кремний тоо-тектүү черт (англ. сөзүнөн chert) катмарына кошо катып калган өсүмдүктүн калдыктарын тапкан, бирок аны изилдеген эмес. Ал өзүнүн табылгаларын шотландиялык белгилүү палеоботаник Р. Кидстонго (1852-1924) берип жиберген.

Р. Кидстон Манчестер университетинин профессору У. Ланг менен бирдикте 1915-жылы бул казылып алынган сонун флораны иликтей баш-таштЫ.

1917 - 1921-жылдары алар 5 илимий эмгекти жарыялашты. Булардын эмгектеринин натыйжасында ботаника илиминин тарыхына бул иштер кадимки классикалык изилдөөлөр катары кирип, байыркы жана өтө жөнөкөй жогорку өсүмдүктөрдүн систематикасына негиз салынды.



*67-сүрөт.* **Куксония**

Азыркы учурда "р а й н и е в о ч е р т а" деп аталган тарыхый убактысын алгачкы девон доору деп эсептешет, ал 415 млн жыл илгери пайда болгон окшойт. Р. Кидстон жана У. Ланге экөөнүн аныктаган Rhynia жана Hornephyton аттуу өсүмдүктөрүнө байыркы мезгилде жашап, өлүп жок болгон өсүмдүктөрдөн Psilophyton псилофитон гана окшош экендигин көрсөтө алышкан. Бул өсүмдүктөр үчүн алар жаңы катарды ачышкан - P s y l o p h y t a l e s. Бирок, кийинчерээк, бул катардын өзүндө псилофитти гана калтырышып, ал эми ринияны, хорнеофитти жана ага жакын урууларды башка-риния катарына Rhynaleske ыйгарышкан.

1937-жылы дагы бир үчүнчү чоң ачылыш болуп, байыркы өсүмдүктөр жөнүндөгү маалыматтар дагы кеңейди. Уэльсде (Великобритания) "райневый черттен" да байыркыраак силур заманынын чөкмөлөрүнөн палеонтолог У. Ланг жаңы урууну ачып, аны к у к с о н и я (Cooksonia) деп атаган. Кийинчерээк куксония ошол эле замандын чөкмөлөрүндө Чехословакияда, СССРда (Подолия жана Борбордук Казакстан) жана АКШ (штат Нью-Йорк), ошондой эле төмөнкү девондо Шотландиядан жана Батыш Сибирден табылган. К у к с о н и я эң байыркы жогорку өсүмдүктөрдөн болот, бул өсүмдүк 415 млн жылдан илгери жашаган (67-сүрөт). Демек, риния, хорнеофит, куксония, псилофит жана бир топ башка уруулар сыяктуу эң байыркы жогорку өсүмдүктөр тобун түзүп, биологиялык тарыхы палеозой заманынын силур мезгилинен башталып, девондун аяк ченине чейине созулган. Бул бөлүмдү алды менен псилофиттер деп аташып, бир топ окуу китептерде, илимий эмгектерде псилофитти колдонушкан, бирок азыркы учурда көпчүлүк окумуштуулар риниофиттер (Rhyniophyta) дегенге өтүштү.

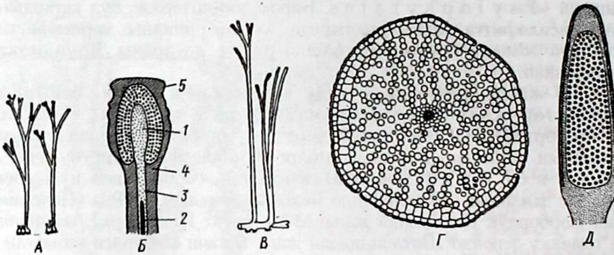
# РИНИОПСИДДЕР (RHYNIOPSIDA) КЛАССЫ

### Жалпы мүнөздөмө

Риниофиттер бөлүмү бир эле риниопсиддер классынан тургандыгы менен жогорку өсүмдүктөрдүн эволюциясын түшүнүүдө бул класстын мааниси өтө жогору турат. Алар палеозой заманынын силурий доорунда пайда болуп, аз эле жашап, девондун аяк ченинде же ташкөмүр доорунун башталышында өлүп жок болушкан.

## РИНИЯЛАР (RHYNIALES) КАТАРЫ

Риниялар катарына караштуу өсүмдүктөрдүн бардыгы эки ача бутактанган сабактары ар дайым сыйдам, түксүз. Стеласы же борбордук цилиндри жука, начар өөрчүгөн, протоксилемасы болсо жаңы өөрчүй баштаган борборунда жайгашкан, мындай түзүлүш өтө байыркылардан болуп эсептелет. Риниялардын спорангийлери узата же тоголок, узунунан ачылат. Ичи толгон споралар, сырткы кабыгы кадимки жогорку өсүмдүктөрдүкүндөй болгон. Риниялар катары бир нече тукумдардан турат (Rhyniaceae, Horneophytaceae, Hedeiaceae). Бирок, кээ бир авторлор, ошолордун ичинде америкалык ботаник Д. Бирхорст (1971) да булардын бардыгын бир эле риниялар тукумуна бириктирүүнү ылайык деп эсептешет.




*68-сүрөт.*

А жана Б – горнефитон (Horneophyton sp) А – жалпы көрүнүшү; Б – спорангийдин жара кесилиши; В жана Д – риния (Rhynia sp.) В – төшөлгөн ризомоиддүү өсүмдүк; Г – теломдун туурасынан кесилиш схемасы: борборунда стель ксилемасы менен (протостель) жана сыртка карай флоэмасы андан ары кабыктын көбшөк тканы, сыртынан үттөрү менен кабыкчасы; Д – спорангийдин узата кесилиши; 1-колонкасы, 2-ксилемасы, 3-флоэмасы, 4-паранхимасы, 5-кабыкчасы.

Жогорууда айтылган ушул катардын, жалпы риниофиттер бөлүмүнүн байыркы өкүлдөрүнүн бири к у к с о н и я (Cooksonia) болуп эсептелет (67-сүрөт). Куксониянын спорангийлери майда, калың кабыктуу, тоголок же узата, трахеиддери бар. Риниялар катарынын ичинен жакшыраак изилденгендер риния (Rhynia) менен хорнеофит (Horneophyton) болуп эсептелет (68-сүрөт). Булар нымдуу, саздуу жерде жыш өскөн өсүмдүктөр. Эң чоңу и р и р и н и я (R. maior) болсо керек, сабагынын бийиктиги 50 см, туурасы 5 мм. Тоо-тектердин арасында, таштардын беттеринде байыркы өсүмдүктөр бүтүн бойдон сакталып калгандыгына байланыштуу р и н и я л а р д ы н жана х о р н е о ф и т т е р д и н анатомиялык түзүлүшүн да изилдөөгө мүмкүнчүлүк түзүлдү. Аларда өтө ичке борбордук система болгон, ксилемасы начар өөрчүгөн - ринияда ксилема шакектенген трахеиддерден турса, хорнеофитте - шакектенген да, спиральдай ийилген да трахеиддерден турган. Өткөргүч ткандардын мындай түзүлүшү, алардын өтө нымдуу, суулуу жерлерде өскөндүгүнө далил, себеби андай шартта, күчтүү өөрчүгөн өткөргүч системасынын кереги болгон эмес. Башка жагынан караганда сабактарынын эпидермасы калың кутикула менен капталган, анча-мынча үттөр пайда боло баштаган, демек, транспирациянын ырасталышы керек болгон. Эпидерманын алдында паренхима клеткаларынан турган калың кабыгы болгон, ал фотосинтез кызматын аткарган. Бул өсүмдүктөрдүн жер алдындагы туурасынан сойлоп өскөн өркүн сыяктуу - ризоиди да жакшы изилденген - андан жердин үстүн карай сабактары, астын карай ризоиддери тараган (Тахтаджян боюнча, р и з о и д д е р - тамыр түктөрүнүн прототиптери, ал эми р и з о м о и д болсо - тамырлардын прототиптери). Алар аркылуу суу жана анда эриген минералдык заттар сиңирилип турган. Хорнеофиттин ризомоиди муундарга бөлүнгөн, жемиш тамыр сыяктуу болгон, өткөргүч ткандары жок эле, толугу менен паренхимдүү клеткалардан түзүлгөн. Риниялар ризомоиддер аркылуу вегетативдүү көбөйө алышкан. Риниянын спорангийлери бир топ ири, узундугу 12 мм чейин, туурасы 4 мм болгон. Кабыктары көп катмарлуу, сабагындагыдай кутикула менен капталган. Ал эми спорангийлери - бул сабагынын түр өзгөртүүсү эле. Спорангийлүү бутактар (сабактар) т е л о м д о р деп аталып, бутактардын түп жактары м е з о н д о р деп аталган. Хорнеофиттин спорангийлеринин түзүлүшү мамык чөптөрдүкүнө өтө окшош болгон. Айрым риниофиттердин бутактарынын баштарындагы спорангийлеринин бири-бирине жакындашып өскөндүгү байкалган, кээ бир өсүмдүктөрдүн спорангийлери биригип - с и н а н г и й л е р д и пайда кылган, ал эми төмөнкү девондо жашаган х е д е я (Hedeia) уруусунда болсо спорангийлери топтошуп өзүнчө эле бир б о о ч о л о р д у пайда кылган. Сыртынан караганда алар калкан сымал топ гүлдөргө окшош көрүнгөн. Ошентип синангийлер биринчи жолу төмөнкү девон мезгилинде эле пайда болгон экен.

# ПСИЛОФИТТЕР (PSILOPHYTALES) КАТАРЫ

Псилофиттер катарын т р и м е р о ф и т т е р (Trimerophytales) деп да жүрүшөт. Риниляларга өтө окшош, бирок алардан айрымасы - негизги огу түз жана жакшы байкалат. Келип чыгышы жагынан риниялар менен тектеш, бирок аларга караганда эволюциялык өөрчүүнүн бир топ жогору баскычында турат. Негизги уруулардын бири - п с и л о ф и т (Psilophyton) ал Батыш Европанын, Уралдын, Батыш Сибирдин, Чыгыш Казакстандын, Кытай жана Түндүк Американын алгачкы девон чөкмөлөрүнөн табылган. Псилофит да саздуу жерлерде жыш черлерди пайда кылса керек. Сабагы тике өскөн, узундугу жагынан риниялардан бир топ бийик, эки ача бутактанган, өткөргүч системасы кадимки протостелла эле. Ксилемасы шакекче же спирал түрүндөгү трахеиддерден түзүлгөн. Сыртынан эпидермис менен капталып, анда үттөрү жайгашып жана узундугу 2-2,5 мм болгон өсүндүлөр жыш өскөн. Өсүндүлөрдүн учтары тегерек болуп жоонойгон, көрсө денесиндеги ашыкча туздарды чыгарып турууга ыңгайланган болсо керек. Эволюция жагынан өтө маанилүү деп псилофиттердин спорангийлеринин сабактарда жайгашуусун айтууга болот. Алар эки эсе ачаланган каптал сабактарында да баштарын ийилтип топтошуп өскөндүгү көрүнүп турат.

Жыйынтыктап айтканда, бул өсүмдүктөр эң байыркы биринчи жогорку өсүмдүктөр. Түзүлүшү эң жөнөкөй болгону менен жер шарынын көп жеринен кездешет. Генетикалык жактан жана көрүнүшү жагынан деле балырларга өтө окшош болуп, денеси органдарга бөлүнгөн эмес, кадимки тамыры, жалбырагы жок эле, бирок кээ бирөөлөрүнүн жер алдында өркүн сымал органы пайда боло баштаган б.а. бул өсүмдүктөр жогорку өсүмдүктөр менен төмөнкү өсүмдүктөрдүн ортосундагы байланышты түзгөн, ө т м ө к  ө с ү м д ү к т ө р болгон. Байыркылыктын дагы бир белгиси, бутактануусу бардык учурда эки ача болуп учтарында спорангийлери жайгашкан, спорангийлери болсо чоңдугу жагынан бирдей эле (равноспоровые). Кээ бир өкүлдөрүнүн спорангийлеринин ички түзүлүшү мамык чөп сымалдууларга өтө окшош келген, бирок алардан айырмасы да болгон - мамык чөп сымалдууларда гаметофит үстөмдүк кылса, риниопсиддерде спорофит мууну үстөмдүк кылат. Демек, бир жагынан балырларга окшосо, экинчи жагынан эволюциялык баскычтын жогорураак тепкичинде болгондугун айкындап-риниопсиддердин сабактарындагы алгачкы өткөргүч системасынын байкалышы. Суулуу чөйрөдөн алар кургак чөйрөгө өтүп өсө баштагандыгы кургакка чыккандардын анатомиялык түзүлүшүнөн далилденген. Мүнөздүү б и р и н ч и  жаңылыгы т е л о м менен п р о т о с т е л а н ы н пайда болушу, протоксилеманын ксилемага өтүшү, трахеядагы өткөргүч жөнөкөй шакекчелердин спирал түрүндөгү шакекчелерге айланышы, спорангийлердин көп катмарлуу болушу, спораларынын чел кабыктары калың боло баштошы ж.б. белгилери кургакта өскөн өсүмдүктөрдүн белгилери эле.

Жогорку өсүмдүктөрдүн эволюциялык морфологиясы жана филогениясы үчүн риниопсиддер классынын өкүлдөрүнүн түзүлүшүн жана алардын эволюциялык карым-катышын иликтөөнүн мааниси зор. Натыйжада, жогорку өсүмдүктөрдүн спорофиттеринин биринчилерден болуп эки ача бутактанган сабагы, алардын учтарында спорангийлеринин өскөндүгү, ал эми тамыры менен жалбырактары болсо алардан кийин пайда болгондугу далилденген.

Риниофиттер жогорку өсүмдүктөрдүн келип чыгышы жөнүндөгү теломдук теориянын калыптанышына жана спорофиттердин эволюциясы боюнча негизги материалдарды беришкен.

Риниофиттер мамык чөп сымалдардын, плаун сымалдардын, кырк муундардын, папоротник сымалдардын анык алгачкы теги экендигинде толук негиз бар.

# ПЛАУН СЫМАЛДАР (LICOPODIOPHYTA) БӨЛҮМҮ

## Жалпы мүнөздөмө

Биздин планетаны азыркы учурда мекендеп турган жогорку плаун сымалдар (Licopodiophyta) эң байыркы өсүмдүктөрдөн болуп эсептелет. Алар палеозой заманынын акыркы мезгилдеринде өркүндөп өөрчүгөн. Учурда бир нече уруулары жана түрлөрү дайым жашыл, көп жылдык чөптөр түрүндө сакталып калган. Сырткы көрүнүшү жагынан булар жашыл мамык чөптөргө окшош (69-сүрөт). Казылып алынган плаун сымалдардын арасында чөптөр менен кошо өтө чоң узундугу 40 м, туурасы 3 м жеткен дарак формалары да табылган.

*69-сүрөт.* **Плаун** *(Lycopodium clavatum).*

Аларда жалбырактуу өркүндөр пайда болгон, жалбырактары болсо спирал түрүндө, анда-санда тушташ жана мутовка сымал жайгашкан. Байыркы жогорку өсүмдүктөрдүн ичинен биринчи жолу кадимки тамыр плаун сымалдардан байкалган. Тамыр өсүмдүктөр үчүн өтө маанилүү орган экендиги белгилүү, тамыр аркылуу азыктануу жакшы жүрөт. Ошондуктан, алар кургакта жашоого көбүрөөк ыңгайлана алышты. Плаун

сымалдардын жер үстүндөгү жана жер алдындагы сабактарынын, тамырларынын учтары эки ача болушу мүнөздүү, ошону менен бирге жактарынын эки жагы (эки ача болушу) ар дайым бирдей өспөйт. Бирде экөө тең өөрчүйт, бирде бир жагы жакшы өсүп, экинчиси начар өөрчүп калат. Булардын өткөргүч системасы да ар түрдүү, стеллалардын ички өткөргүч тканынын бир түрүнөн экинчи түрүнө өтүшү онтогенезинен байкалып турат.

Өлүп жок болгон дарактардын жана кээ бир чөп түрүндөгү плаундардын с а б а к т а р ы н д а жана р и з о ф о р л о р у н д а (грекче-rhiza-тамыр, phoros-алып жүрүүчү, спирал сыяктуу тамырларды алып жүрүүчү орган) к а м б и й д и н болушу мүнөздүү, алардын спорофиллдеринин (спорангийлүү жалбырактар) формасы, өлчөмү, түсү жагынан кадимки жалбырактарга окшоп кетет. Өркүндөрүнүн учундагы стробилдери да (спорофиллдүү кыскарган өркүн) бар. Бирдей жана ар кыл споралуу өсүмдүктөр да ушулардан башталган. Ар кыл споралуу түрлөрүнүн жалбырактарынын түбүндө тиш сымал өсүндүлөрү жана гаметофиттери (өсүндүлөрү) өз ара бир топ айырмаланып турат. Бирдей споралуу түрлөрүнүн гаметофиттери толугу менен жер алдында же жарым жартылай жерге көмүлүп тиричилик көрүшөт. Алар эттүү, узундугу 2-20 мм жетет, эки жыныстуу, жашоо тиричилиги сапрофит же чала сапрофит түрүндө өтөт, жашоо мөөнөтү 1 жылдан 15 жылга чейин созулат. Ар кыл споралуулардын гаметофиттери жогоркулардан айырмаланып бир жыныстуу, жашыл эмес, споранын өзүндөгү азык заттардын эсебинен бир нече жума өөрчүй алат. Жетилген кезинде спорадан ажырабайт, чел кабыгы жарылып бир аз гана башы чыгып турат.

Жыныс органдары-антеридий жана архегоний. А н т е р и д и й д е - сперматозоиддери, а р х е г о н и й д е - жумуртка клеткалары өөрчүйт. Уруктануу суулуу чөйрөдө жүрөт, зиготадан тыныгуусуз эле жаңы, жыниссыз өсүмдүк - спорофит пайда болот.

К а з ы л ы п а л ы н г а н п л а у н с ы м а л д а р д ы н өтө жөнөкөйү жана байыркысы деп а с т е р о к с и л о н (Asteroxylon) эсептелет. Ж а к ы н к ы м е з г и л г е чейин бул катарды риниофиттерге кошуп бирге карап келишкен. Бирок, астероксилондун сифон сымал түзүлгөн жалбырактуу сабактары алардын плаундарга окшош экендигин далилдеди. Ошентип, **астероксилон өзүнчө бир катарды түзөт**. Ага бир эле астероксилон тукуму карайт, ал эки урууга бөлүнөт: бири **астероксилон** (Asteroxylon), экинчиси - **схизоподиум** (Schizopodium). Экөө тең 400 млн жыл илгери өлүп жок болушкан.

Астероксилон өзү ири өсүмдүктөрдөн эле, сабагы эки ача бөлүнгөн, бирок негизги сөңгөктөрүнүн учтарынын эки ача болуп бөлүнүшү анча билинбей калган. Риниялардан айырмаланып астероксилондун денеси жер алдындагы жана жер үстүндөгү болуп экиге бөлүнгөн майда ш и б е г е с ы м а л ж а л б ы р а к т а р (филлоиддер) каптаган. Кадимки тамыры жок, бирок кыртышта сойлоп өскөн тамыр сабактарынан ичке тамыр сымал өркүндөр өскөн. Анын анатомиялык түзүлүшү бир топ татаал болгон. Сабагынын

борборун жылдыз сымал ксилема ээлеген, илимий аты ушуга байланыштуу грекче a s t e r - жылдыз жана x y l o n - дарак (жылдыздуу дарак), ксилеманы флоэма айланта курчаган. Флоэманын сыртында кабык жайгашкан, анын үстү ү т т ү ү эпидермис менен капталган. Сабагынын аба толгон көптөгөн боштуктарынын (паренхиманын) болушун окумуштуулар астероксилонду жерде-сууда жашаган өсүмдүк деп түшүндүрүшкөн. Ризомоидинин анатомиялык түзүлүшү эң жөнөкөй, риниянын ризомоидинин структурасына окшош болгон. Буларга байланыштуу кызыктуу окуялардын бири, бул өсүмдүктөрдүн сабактарынын жана ризоиддеринин кабыктарынан астероксилон менен симбиоздо жашаган козу карындардын гифтери жана спোралары табылган.

Ушул убакытка чейин а с т е р о к с и л о н д у н өзүнүн споралуу абалы табылган жок. Девон системасындагы чөкмөлөрдөн алынган байыркы плауyндардын калдыктарынын ичинде астероксилон катарынын өкүлдөрү менен кошо палеозой заманында өлүп жок болгон протолепидодендрондор (Protolepidodedrales) катарындагылар табылган. Башка плаун сымалдардан булар жалбырактарынын учтары бешилик сымал бөлүнгөндүгү менен айырмаланган. Палеозой заманында булар өтө өркүндөп өсүшкөн, далай урууларı, тукумдары жер шарында кеңири таралган.Алар өзүнчө эле экологиялык текчени түзүшкөн, ошолордун ичинде астероксилон тукуму да бар болгон, алардын калдыктары Шотландиядан, ФРГдан, СССРдан, КНРдан, Австралиядан, АКШдан табылган жана казылып алынган.

## ПЛАУН СЫМАЛДАР БӨЛҮМҮ ЭКИ КЛАССКА БӨЛҮНҮП ОКУЛАТ:

1. ПЛАУНДАР ЖЕ ЛИКОПОДИОПСИДДЕР (LICOPODIOPSIDA) КЛАССЫ
2. ПОЛУШНИКТЕР ЖЕ ШИБЕГЕЛҮҮЛӨР (ISOETOPSIDA) КЛАССЫ

# ПЛАУНДАР (LICOPODIOPSIDA) КЛАССЫ

### Жалпы мүнөздөмө

Плаундар классы - өтө байыркы өсүмдүктөр, алар силурий доорунан баштап өнүгүп, карбондо кеңири жайылган. Чөп түрүндө жана эң чоң дарак түрүндөгүлөр да болгон. Кийинчерээк дарактардан лепидодендрон жана сигиллярия сыяктуу плаун сымалдар бардыгы өлүп жок болуп, залкар ташкөмүр кендерин жаратышкан. Азыркы учурда жер жүзүндө чөп сыяктуу плаундар гана сакталып калган. Бул өсүмдүктөрдүн гаметофит фазасына караганда спорофит фазасы үстөмдүк кылат. Мындан мурунку жогорку өсүмдүктөрдөн риниялардан,

псилофиттерден, мамык чөп сымалдардан айырмаланып плаундар классында вегетативдик органдардын үчөө тең - сабагы, тамыры, жалбырагы бар. Спорофитте споралуу спорангий өөрчүйт, споралары бирдей жана ар түрдүү болушат. Спорадан гаметофит өсүп чыгат, ал мүчөлөргө бөлүнбөгөн пластинка сымал же жип сыяктуу денедей көрүнөт. Бирдей споралуу формасында плаун сымалдар бир үйлүү болушат - антеридий жана архегоний бир денеде жайгашат, ал эми а р к ы л с п о р а л у у формасында (разноспоровый) микроспорасынан эркек гаметофити, мегаспорасынан кадимкидей өөрчүгөн ургаачы гаметофити пайда болот. Сперматозоиддери мамык чөптөрдүкүндөй эки шапалактуу.

Плаундар классында вегетативдик көбөйүүсү да бар, ал атайын өркүндөр аркылуу жүрөт. Плаундар классына эң мүнөздүү болгон плаундар катарын карайбыз.

## ПЛАУНДАР (LYCOPODIALES) КАТАРЫ

Бул катарга көп жылдык б и р д е й с п о р а л у у чөп формасындагы плаундар карайт. Алардын р и з о ф о р л о р у жок, тилчесиз, жалбырактары бүтүн. Өркүндөрүнүн камбийи болбойт. Спорангийлери жалбырактарынын колтугунда же асты жагында, ал эми спорофиллдери болсо өркүндөрүндө споралуу зонаны пайда кылат же алардын учтарындагы топтолушкан стробилдери пайда болот. Гаметофиттери эки жыныстуу, эттүү, жер алдында же жарым жартылай жерге көмүлүп жашайт, сапрофиттүү же чала сапрофиттүү бир же 5-15 жылда жетилет. Бул катарга кирүүчү азыркы учурда жашаган өсүмдүктөр мелүүн жана тропикалык токойлордо кеңири кездешет. Плаундар катарына бир эле тукум кирет.

### П Л А У Н Д А Р (LYCOPODIACEAE) Т У К У М У

Плаундар тукумуна жараша өсүмдүктөрдүн спорангийлери жалбырактарынын колтугунда же алардын астыңкы жагында жайгашкан. Спораларда аба баштыкчалары жок. Азыркы жашап жаткан плаундар тукумуна эки гана уруу карайт - б и р и п л а у н (Lycopodium) жана экинчиси бир типтүү ф и л л о г л о с с у м (Phyloglssum). Алар Австралияда жана ага жакын жайгашкан аралдарда өсөт. Плаундар уруусуна кеңири токтолобуз.

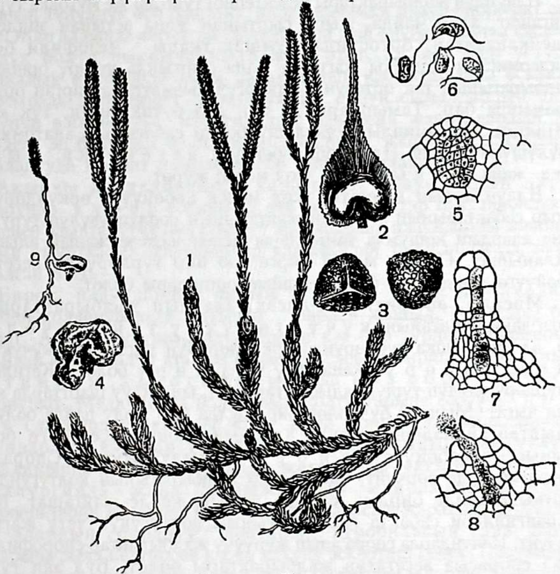
#### П л а у н д а р (Lycopodium) у р у у с у

Плаундар уруусу негизги уруулардын бири, булар космополиттер, себеби, ар кандай жерде өсө беришет, жер жүзүндө кеңири таралган 200-500 түрдөн турат. Плаундун латынча атын XVI кылымда немец ботаниги Я.Т.Таберномонтаном иргизген, ал өсүмдүктүн кейпине мүнөздөмө берип отуруп lycopodium деген немецтин сөзүн колдонгон. Ликоподиум "карышкырдын таманы" деген түшүнүктү берет. Орусча аталышы да өсүмдүктүн сырткы кейпине, көрүнүшүнө жараша айтылган. Плаундун сабагы ийилгич, жерге төшөлүп өсүшү, анын сууда сүзүп баратканындай

көрүнөт, ошондуктан "плавун" деп атап коюшкан (*69-сүрөт*).

Плаундардын бардыгы жерде жашаган, дайым жашыл, көп жылдык чөп өсүмдүктөр же дарактардын сөңгөгүндө, өркүндөрүндө өсүүчү эпифиттер. Сабагынын узундугу адатта 1,5 м чейин, жантайыңкы, сойлоп, төшөлүп, чырмалып өсөт, тамырлары кошумча тамырлуу. Сойлоп өскөн өркүндөрүнүн узундугу кээде 10 м жетет. Кээ бир плаундардын сабагынын учу бирдей эки ачалуу болот (плаун баранец), ачалары бирдей эмес бири узун, бири кыска (годичный жана булавовидный) ж.б. Плаундар уруусунун типтүү өкүлү болуп (булавовидный) төөнөгүч сымал плаун эсептелет (Lycopodium clavatum) ал плаундар тукумуна (Lycopodiaceae) карайт (*70-сүрөт*).

Россиянын ийне жалбырактуу токойлорунда, өзгөчө мырза карагай (сосна) өскөн жерлерде кеңири таралган. Төөнөгүч сымал плаун сырткы көрүнүшүнө караганда астероксилонго окшоп кетет.




*70-сүрөт.* **Плаун.**

1 – споралуу машактары менен плаун; 2 – спорангиялуу спорофилл; 3 – споралары; 4 – өсүндүүсү; 5 – антеридий; 6 – сперматозоиддер; 7 жана 8 – архегонии; 9 – жаш өсүмдүк

Сабагы майда шибеге сымал жалбырактар менен жыш капталган. Плаундардын сабактары радиалуу же эки жактуу симметрияга ээ, эки жактуу симметрия болгондо өсүмдүктүн жерге төшөлгөн курсак жана жон же арка жактары айырмаланып турат. Сабактын үстү жагы үттүү бир катмарлуу эпидермис менен капталган, анын артынан биринчилик кабыктын калың зонасы жайгашат. Бул зонанын өзүндө бир нече катмарды белгилөөгө болот.

Сабактын борборун цилиндр сымал п р о т о с т е л а ээлейт, андан кийин ар бир түргө жараша формасы ар кандай болгон трахеиддүү к с и л е м а келет. Плаундун ксилемасы биринчилик деп эсептелет, себеби прокамбийден чыгат. Аны элек сымал түтүктөрдөн жана паренхима клеткаларынан турган ф л о э м а к у р ч а й т.

Плаундун жалбырактары кезектешип тушташ же мутовка түрүндө жайгашат, алар майда, жыш, сыртынан жана астынан эпидермис менен капталган, ортосунда жумшак тканы - мезофили болот. Эпидермистин астыңкы жагында жана сыртында үттөрү орношкон. Жалбырагынын так ортосунда өткөргүч кызматты аткарган ортоңку тарамышы бар. Тамырлары да эки ача бутактанган, түк менен капталган, анатомиялык түзүлүшү болсо сабагынын анатомиялык түзүлүшүнө окшош. Плаундун көбөйүүсү в е г е т а т и в, ж ы н ы с с ы з жана ж ы н ы с т у у жол менен жүрөт.

Плаундардын вегетатив жол менен көбөйүүсү өркүндөрүнүн, тамыр сабактарынын эскирген жактарынын соолуп үзүлүп турушуна жана алардын кошумча тамырлары менен жекече жашай алышына байланышат. Ошону менен бирге кээ бир түрлөрүнүн вегетатив көбөйүүгө жөндөмдүү болгон атайын органдары болот.

Мисалы: эпифиттерди алсак, алардын жалбырактарында, тамырларында атайын к ү ч ү к т ө н ү ү ч ү т ү й м ө к ч ө л ө р ү бар, ал эми башка түрлөрүндө өркүндөрүнүн учтарында күчүктөгүч п и я з т ү п т ө р ү жана б ү ч ү р л ө р ү болот. Жетилгенде бүчүрлөрү үзүлүп түшүп, алыска таралып, ыңгайлуу шарттарда кайра өнүп чыгат. Мындай бүчүрлөр бир жылда бир жолу пайда болушат, калыптанган издери боюнча алардын жашын эсептөөгө болот. Жыныссыз көбөйүүсү с п о р а аркылуу жүрөт. Споралары спорангийлерде өөрчүйт, алар болсо жалбырагынын колтугунда же сырткы бетинде бирден, сабына жакын жерде жайгашат. Кээде спорангийлери сабакта жалбырагынын колтугунун үстү жагында өөрчүйт. Плаундарда спора алып жүрүүчү жалбырактар-спорофиллдер жана спорасыз вегетатив жалбырактары болот. Бул эки түрдүү жалбырак бири-бирине түсү, формасы жагынан бирде окшойт, бирде окшобойт. Эгерде спорофиллдер формасы, өлчөмү, түсү жагынан вегетатив жалбырактарынан айырмаланып турса, алар бутсуз же түз же ийри жөнөкөй буттуу стробилдерге чогулушат. Стробилдердин

узундугу 0,5 см ден 40 см чейин, ал эми калыңдыгы 1 мм ден 6 мм чейин. Спорофиллдердин же споралуу жалбыракчалардын беттеринде боор сыяктуу спорангийлер пайда болот, анын ичинде бирдей өлчөмдөгү споралар жаралат. Спорангийлери өөрчүп жетилгиче, бир нече жумалар же жылдар керек. Жетилген спорангий саргыч, боор сымал же тоголок, туурасынан жарылып ачылат. Нымдуу учурда спорангийдин жаактары жабыла калып, ичиндеги споралар кургак сакталат. Споралары майда, бирдей, тетраэдрид формасында, составында 50% майы болот, ошондуктан сууда чөкпөйт. Жерге түшүп спора өнө баштайт, өсүндүсү төрт бурчтуктай, ризоиддери бар (*70.4-сүрөт*). Ал түссүз, өзүнчө жашай албайт, козу карын менен симбиоздо жашайт. Өсүндүдө антеридий жана архегоний пайда болот. Архегонийдин жумуртка клеткасы антеридийдин сперматозоиддери менен уруктангандан кийин з и г о т а пайда болот. Тыныкпай эле зиготадан түйүлдүк өсө баштайт, андан кадимки плаун-спорофит өсүп чыгат. Жер алдында өөрчүгөн спорофит эң жай өнүгөт, сыртка кадимки өсүмдүк болуп чыккыча 15-18 жыл өтөт, ал эми жер үстүндө тропикалык өлкөлөрдө жана дарактардын кабыктарында өскөндөр ылдамыраак жетилишет. Ошондуктан, плаун сымалдардын өнүп-өсүшүнүн өзгөчөлүгүн, практикалык маанисин жана алардын жер бетиндеги эң байыркы өсүмдүктөр экендигин эске алып плаундарды пайдаланууда кылдат мамиле жасоо талапка ылайык.

Акыркы далилдөөлөргө караганда, плаундардын айрым түрлөрүндө к у р а р е сыяктуу өтө оор уу заттар бар, ошондуктан чөп менен азыктануучу омурткалуу жаныбарлар плаундарды жешпейт. Ал эми омурткасыз жаныбарлар кадимкидей тамактанса да зыяны байкалган эмес.

Бирок, плаундардын айрым түрлөрүн элдик дарыгерликте илгертен колдонуп келе жатышат. Алардан жашыл, көк, сары боек алышат. Азыркы учурда плаундардын кээ бир түрлөрү кадимкидей ар кандай өлкөлөрдүн атайын формакопеясына кирип калды. Аны н и к о т и н и з м, а л к о г о л и з м жана к ө з о о р у л а р ы н д а колдонушат. Медицинада балдардын колтуктарына себүүчү п о р о ш о к (ликоподия) катары жана дары даярдоодо пайдаланышат. Плаундардын кээ бир түрлөрүнүн спораларынын майлуулугун пайдаланышып, пиротехникада жарылуучу заттарды жасоодо, металлургияда жана жаңыжылдык майрамдарда жарык фейерверктерин жасашат. Плаундардын запасын жаратылышта сактоо үчүн алардын споралуу "баштарын"-стробиласын гана, башка жактарына зыян келтирбей кесип алууну эскертиш керек. Плаундарды бөлмөдө өстүрүүгө жана андан жашыл гирляндаларды (коодзукка бөлмөдө асып коюу) жасоого катуу тыюу салуу зарыл.

# ПОЛУШНИКТЕР ЖЕ ШИЛЬНИКТЕР (ISOETOPSIDA) КЛАССЫ

## Жалпы мүнөздөмө

Полушниктер классынын өкүлдөрүнүн көпчүлүгү байыркы өсүмдүктөр, палеозой заманында девон мезгилинде дүркүрөп өскөн, өлүп жок болгондордун көпчүлүгү дарак өсүмдүктөр болгон. Жер шарынын мелүүн жана тропикалык өлкөлөрүндө таралган.

Полушниктер (Isoetopsida) классынан үч катар каралат.

1. СЕЛАГИНЕЛЛАЛАР (SELAGINELLALES) КАТАРЫ
2. ПОЛУШНИКТЕР (ISOETALES) КАТАРЫ
3. ЛЕПИДОДЕНДРЛЕР (LEPIDODENDRALES) КАТАРЫ
4. ЛЕПИДОСПЕРМДЕР (LEPIDOSPERMALES) КАТАРЫ

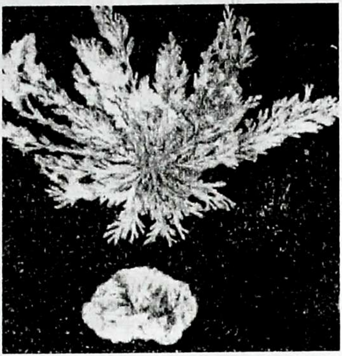
## СЕЛАГИНЕЛЛАЛАР (SELAGINELLALES) КАТАРЫ

Селагинеллалар көбүнчө тропикалык жана субтропикалык өсүмдүктөр. Бир азыраагы гана жер шарынын мелүүн жана суук аймактарында жашай алышат. Бул катарга ар кандай споралуу көп жылдык бутактуу чөп өсүмдүктөрү карайт. Алардын жалбырактары бүтүн, тилчелүү, ичке сабактуу жана кошумча тамырлуу өсүмдүктөр. Казып алынган түрлөрүнүн жакшы өөрчүгөн р и з о ф о р л о р у болгон. Спорангийлери жалбырактарынын колтуктарында же жанаша жерлеринде жайгашат. Спорофилддери стробилдерге чогулган. Гаметофиттер бир жыныстуу, майда, жыл бою споранын азык затынын эсебинен пайдаланып, анын чел кабыгынын ичинде өөрчүйт. Сперматозоиддери кош шапалактуу болушат. Азыркы өкүлдөрү селагинелла тукумуна (Selaginellaceae), селагинелла (Selaginella) уруусуна карайт, орусча аларды "плаунок" деп коюшат.

### **С е л а г и н е л л а (S e l a g i n e l l a) у р у у с у**

Селагинелла катарына бир гана селагинелла уруусу кирет, азыркы плаун сымалдардын 700 түрүн камтыйт. Көпчүлүгү жаан-чачындуу тропикалык токойлорду мекендейт, түнт токойдун ичиндеги жарыктын шоолалары менен (толук жарыктын 0,2 %) жашай алган өсүмдүктөр. Андай азыраак жарыкта мамык чөптөрдүн түрлөрү гана жашай алышы мүмкүн эле, ошолор менен бирге селагинеллалар да тиричилигин өткөрө ала тургандыгы байкалды, мындай өсүмдүктөр сууда да чирибейт. Алардын кээ бир түрлөрү дарактардын сөңгөктөрүндө, мамык чөптүү таштардын беттеринде, өзөн суулардын жээктериндеги таштарда ж.б. кездешет. Алар п о й к и л о г и д р и д өсүмдүктөргө карайт б.а. цитоплазманын ичиндеги суусу айлана чөйрөнүн нымдуулугуна байланыштуу болот. Бирок, булардын ичинде суусу

жок, өтө кургак шарттарда жашоого мүмкүнчүлүгү болгон түрлөрү да бар. Андай өсүмдүктөрдүн цитоплазмасы коңур кургак болуп калса да өзүнүн субмикроскопиялык туруктуулугун жоготпойт. Суу пайда болгондо андай клеткалар кайра жанданып кете алышат. Ошондой өсүмдүктөрдөн Американын таштуу чөлдөрүндөгү түрпү жалбырактуу селагинелланы (S. lepidophylla 71-сүрөт) жана Ыраакы Чыгышта жана Чыгыш Азияда зоокалардын коңулдарында жашаган жылгын жалбырактуу селагинелланы айтсак болот (S. tamariseina).



*71-сүрөт.* **Түрпү жалбырак сымал селагинела.**
*Төмөн жагында кургаган түрү, үстүнкүсү нымдалган түрүндө.*

Селагинеллалар - чөп өсүмдүктөр, ачалары бирдей же бирдей эмес, ачаланган өркүндөрү сойлоп, чырмалып, төшөлүп же тике өсүшөт, бийиктиги 10 см ден 1 м чейин. Жалбырактары майда, төшөлүп өскөн түрлөрүнүн жалбырактары эки катар жайгашат. Тамырлары ичке, алардын учтары да эки ача бөлүнгөн, атайын ризофорлордон өсүп чыгышат. Р и з о ф о р л о р у болсо жер алдындагы тамыр системасынын огуна спиралдай оролушкан, түксүз тамырларынын, узундугу 50 см жетет. Ризофорлорду стигмарийлер (грекче-Stigma, орусча-клеймо, кыргызча-эн же так) деп аташат, себеби тамырлар куурап түшкөндөн кийин ризофорлордун бетинде тактар кала берет.

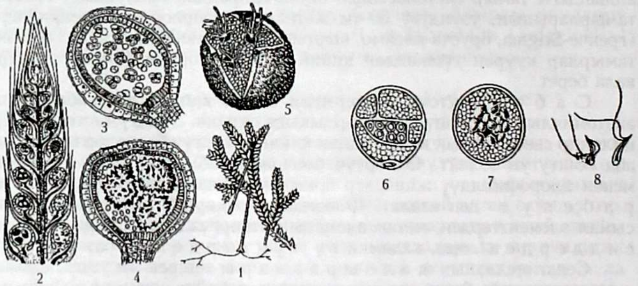
С а б а г ы үтсүз эпидермиси менен капталган. Сабагынын анатомиялык түзүлүшү плаундардыкына окшош. Эпидермистен кийин цилиндр сымал кабык келет, андан кийин өткөргүч боочолор сабактын аба боштугун ээлейт. Өткөргүч боочолор кабыктын ички катмары менен хлорофиллдүү жипчелер аркылуу байланышта болот, алар т р а б е к у л деп аталат. Флоэманын өткөргүч элементтери элек сымал элементтерден, метаксилеманын өткөргүч элементтери т р а х е и д д е р д е н эмес, кадимки т ү т ү к т ө р д ө н турат.

Селагинелланын ж а л б ы р а к т а р ы тегерек же узата, сызма сымал жөнөкөй, бүтүн же тишче кесилген майда, ортосунда, айрым түрлөрүнүн үттөрү жалбырактардын үстүндө да жайгашат. Жалбырактын үстү жагында көбүнчө жаш жалбырактарда тилчеси бар. Эскирген сайын жалбырактардын тилчелери сакталбайт, түшүп калат. Селагинелла вегетативдүү жол менен да көбөйөт, мындай учурда

өсүмдүктүн сабагы бөлүктөргө бөлүнүп, ар бир бөлүгү жерге тамырлары менен бекийт. Айрым түрлөрүнүн сабактары өтө назик муундарга бөлүнгөн, болор-болбос түрткү болсо эле муундарга ажырап кетип, ар бир муундан жаңы өсүмдүк чыгышы мүмкүн. Кээ бир түрлөрдүн вегетативдик көбөйүшү үчүн атайын органдары: столондор сымал өркүндөр, пияз түпчөлөр, түймөкчөлөр ж.б. болот.

Селагинеллалардын негизги көбөйүү жолу споралар аркылуу жыныссыз көбөйүүсү болуп саналат. Стробилдери жандама өркүндөрүнүн учтарында жайгашат, алар ар кандай түрлөрдүн өзгөчөлүгүнө байланыштуу ар түрдүү өлчөмдө болушат, кээ бирөөлөрүнүн узундугу 8 см болсо, кээ бирөөлөрүнүн узундугу 3 мм ашпайт. Стробилдин төрт кырдуу огунда спорофиллдер спираль түрүндө орношот.

Бул өсүмдүктөрдүн бардыгы ар кыл споралуу өсүмдүктөр. Кээде эки түрдүү спорофиллдер бир эле стробилде жайгашат, мындай учурда мегаспорангийлүү спорофиллдер стробилдин төмөн жагында, ал эми микроспорангийлүү спорофиллдер анын жогору жагында, кээде огунун эки жагында эки катар болуп, же, эч кандай иретсиз эле өсө беришет. Мындай эки түрдүү спораларды бир өсүмдүктө болушун гетероспория деп аташат (72-сүрөт). Спорлардан өсүндүлөр өсүп чыгат, булардын өсүндүлөрү да редукцияга дуушар, айрыкча эркектик гаметофити кичинекей вегетатив клеткадан турат. Ургаачы гаметофитинен архегоний жана ризоиддер өсүп чыгат. Ургаачы гаметофитинин өөрчүү фазасынын алгачкы этаптары азыктарга бай болгон мегаспоранын ичинде жүрөт. Өсүндүлөр да ошонун ичинде жетилишет. Ошентип, суунун жардамы менен уруктануу жүрөт. Уруктангандан кийин зигота пайда болот, андан жаңы спорофиттин түйүлдүгү өнүгөт.




*72-сүрөт.* **Selaginella.**
1 – жалпы көрүнүшү; 2 – машагы; 3 – микроспорангийи;
4 – макроспорангии; 5 – өнгөн макроспорасы, ургаачы өсүндүүсү менен
6-7 – өнгөн микроспоралар; 8 – сперматозоиддер.

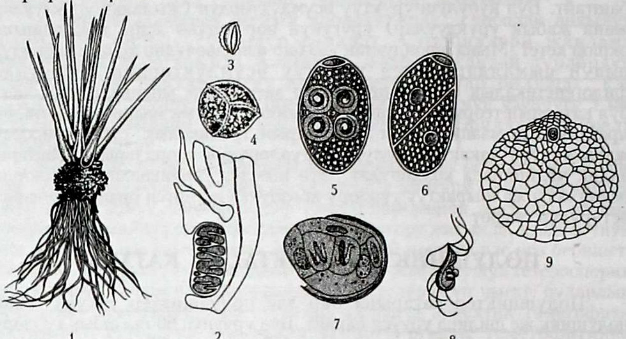
Жаратылышта булардан башкача кызыктуу кубулуштар да орун алган. Кээ бир селагинеллалардын (S. apus, S. rupestris) споралары спорангийден жерге күбүлүп түшпөйт. Микроспоралары шамалдын жардамы менен мегаспорангийлерге жетет. Андагы мега жана микроспоралар жетилип, уруктанышат. Энелик өсүмдүктөн өөрчүп жаткан спорофиттин кадимки түйүлдүгү үзүлүп, жерге түшүп өсө баштайт. Бул кубулуш уруктуу өсүмдүктөрдүн (жылаңач уруктуулар жана жабык уруктуулар) уругунун өөрчүшүнө жана таралышына окшоп кетет. Мына ошондуктан кээ бир изилдөөчүлөр ар кыл споралуу плаун сымалдар менен уруктуу өсүмдүктөрдүн ортосунда филогенетикалык байланыштын бар экендигине ынанышкан. Демек, бул катардын теориялык жактан филогенетикалык мааниси зор, бирок практикалык мааниси анча эмес, айрым тропикалык, субтропикалык жана мелүүн алкактан жолуккан түрлөрүнүн споралары, сабактары элдик медицинада колдонулат. Өтө нымдуу тропикалык токойлордо өскөн кооз жалбырактуу түрлөрү кооздукка илгертен оранжереяларда өстүрүлүп жүрөт.

## ПОЛУШНИКТЕР (ISOETALES) КАТАРЫ

Полушниктер катарына бир эле полушниктер тукуму жана полушник же шилица уруусу карайт. Бул уруунун 60 тан ашык түрлөрү жер шарында кеңири таралган. Суу түбүндө жашайт, анча терең эмес көлмөлөрдөн кездешет. Гренландиядан тропиктерге чейин, Приморьенин түздүктөрүнөн 5 км бийиктикте турган Түштүк Американын көлдөрүнө чейин өскөн түрлөрү бар. Көпчүлүгү түндүк мелүүн зонага ыңгайланган. Өлүп жок болгон түрлөрү бор доорунан табылган. Экологиясына байланыштуу бул өсүмдүктөрдүн көрүнүшү өзгөчө, негизинен чөп өсүмдүктөр. Белгилүү өкүлү болуп көл полушниги (Isoetes lacustris) эсептелет, ал жогоруда көрсөтүлгөн ареалдардын көлдөрүнөн, сазадрынан кездешет, айрыкча Европанын көлдөрүнө мүнөздүү (73-сүрөт) өсүмдүк.

Полушниктер катарынын өкүлдөрү селагинелла сыяктуу ар кыл споралуу көп жылдык чөп өсүмдүктөр, спорофити кыска, эттүү, жер алдында сабагы бар, жалбырактары бүтүн, тил сымал. Өсүмдүктүн огу жогорку жана төмөнкү болуп эки жактардан турат. Жогорку жагы жер үстүндөгү жалбырактуу сабактан жана төмөн жагы өтө кыска ризофордон турат. Сабагы жөнөкөй, кээде бир же эки эсе ачаланган, ризофору да жөнөкөй же эки айчыктуу. Сабактарында спиралдай болуп жайгашкан жалбырактары шибеге сымал көрүнөт, ушуга жараша орусча аты шилица деп коюлган. Спорангийлери ири жалбырактарынын үстү жагында жайгашкан. Гематофиттери бир жыныстуу, майда, споранын кабыкчасынын ичиндеги азык заттарынын эсебинен жыл бою күн көрүшөт. Полушниктердин жыныстуу мууну өтө катуу редукцияга учураган. Микроспорасы өнүп чыгып эркектик өсүндүнү пайда кылат, ал бир

ризоид, эки сперматоген жана 4 антеридий клеткаларынан гана турат. Мегаспорадан көп клеткалуу ургаачы өсүндү өсүп чыккан менен, мегаспорадан ажырабайт. Өсүндүдө архегоний калыптанат. Сперматозоиддери көп шапалактуу жерге түшүп архегонийде уруктануу жүрүп түйүлдүк пайда болот, андан жаңы өсүмдүк спорофит өсүп чыгат.




*73-сүрөт.* **Полушник (Isoetes lacustris).**

1 – жалпы көрүнүшү; 2 – спорангийлүү спорофиллдердин жара кесилиши; 3 – микроспора; 4 – мегаспора; 5, 6 жана 7 микроспоранын өнүшү; 8 – сперматозоид; 9 – ургаачы өсүндү.

Полушниктин сабагынын кабыгы жакшы өөрчүгөн, борборунда стеласы жайгашат. Полушниктердин көбөйүшү мындан мурда өткөн башка плаун сымалдарга окшош. Экологиясы да жогоруда айтылгандай кадимки кургакчыл өсүмдүктөрдөн эмес, алар нымдуу, саздуу жерлерди мекендейт, андай өсүмдүктөрдү гелофиттер (грекче helo-саз, phyton-өсүмдүк) деп аташат.

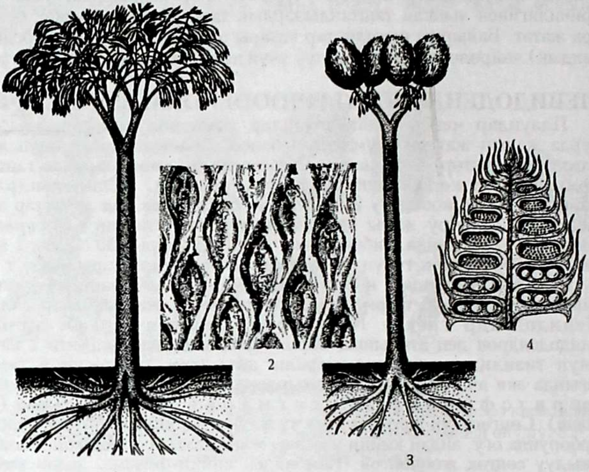
Жыйынтыктап айтканда, полушниктердин анатомиялык, морфологиялык жана экологиялык өзгөчөлүктөрүнө караганда алардын ата-теги нымдуу жерлерде өнүп өскөндөй көрүнөт. Кийинки биоценоздордун эволюциясынын натыйжасында башка өсүмдүктөр менен болгон конкуренцияда булар жеңилип, сууга сүрүлүп калышкан болсо керек деген ойлор бар. Башкалардан айырмаланып полушниктердин сабагында атайын камбий өрчүгөн, ал түймөк, пияз түптүн экинчилик ткандарын берет. Сырт жагында ал паренхиманы пайда кылса, ич жагында болсо элек сымал элементтерден паренхималуу клеткалардан жана трахеиддерден турган өзгөчө өткөргүч ткандарды жаратат. 1984-ж полушниктердин өзгөчө касиеттери - фотосинтез үчүн көмүртекти атмосферадан сиңирип ала тургандыгы далилденген.

Бирок полушниктерди адамдар аз колдонушат, кээ бирөөлөрү гана аквариумда өстүрүлөт. Жаныбарлар полушниктерди жешпейт. Бир убакытта Европанын мөңгү жана альпы көлдөрүндө кеңири таралган полушниктер азыркы учурдагы өнөр жайлардын жана үй-тиричилигинен чыккан таштандылардын таасири астында жок болуп бара жатат. Байыркы өсүмдүктөр катары алардын анча-мынча реликт (калдык) чөйрөлөрүн сактап калуу үчүн кечиктирилгис чаралар керек.

## ЛЕПИДОДЕНДРЛЕР (LEPIDODENDRALES) КАТАРЫ

Плаундар менен селагинеллалар жана полушниктер азыркы учурда жашап жаткан өсүмдүктөр болсо, лепидодендрлер өлүп жок болгон өсүмдүктөр. Алар палеозой заманында девон доорунан тартып пермге чейин жер жүзүндө кеңири таралган. Лепидодендрлер бийиктиги 30 м, жоондугу 2 м ге чейин болгон өтө ири дарактар эле. Сабагынын жогору жагы эки ача болуп бутактанган (*74-сүрөт*). Үстүнкү бутактарында шибеге сымал жалбырактары (50 см ден 1 м ге чейин узун) спираль түрүндө жайгашкан. Жалбырактарынын у т т ө р ү жана түп жагында т и л ч е с и болгон. Жалбырактары түшкөн сайын ордунда ромб формасында түрпү сымал жаздыкчалар калган (Лепидодендр грекче lepis-түрпү, dendron-дарак). Демек, лепидодендрон деп аталышы, ошол түрпүчөлөрдүн сөңгөктө 2 катар болуп тизилип калганына жараша айтылган. Сөңгөгүнүн төмөн жагында эки ача бутактанган тамырларды кармап туруучулар өскөн, алар р и з о ф о р л о р же с т и г м а р и й л е р деп аталган (*74-сүрөт*). Сөңгөгүнүн анатомиялык түзүлүшү да бир топ татаал болгон, борборунда огу, андан кийин жыгачы жана камбий орношкон. Камбий аркылуу сөңгөк жоонойгон. Камбийден кийин флоэма, андан кийин перицикл жана кабык. Лепидодендрлердин кабыгы жакшы өөрчүгөн, алар сөңгөгүнүн 90% ээлеген. Ошондуктан аларды "к а б ы к т у у" дарактар деп аташкан. Кабыгынын түзүлүшү да татаал эле. Бирок, уруктуу өсүмдүктөргө караганда булардын жыгачы (өткөргүч жана механика ткандары) начар өрчүгөн, мына ошондуктан сырткы шарттарга жакшыраак туруштук бере албай эртерээк жок болуп кеткендери ошондон болсо керек деп болжолдошот. Лепидодендрлердин сөңгөгүнүн төмөн жагындагы с т и г м а р и й л е р и н е н тамырлары өсүп чыккан. Бул дөө дарактар деле споралар менен көбөйгөн. Сабактарынын учтарында споралуу, узундугу 50 см, диаметри 5 см ге жеткен машактары өнүккөн, алар Lepido strobus стробилдер деп аталган. Машактардын (стробилдердин) огу болгон, анда спорофилллдер жайгашкан. Спорофилллдердин үстүнкү беттеринин жогорку жагында микроспоралуу микроспорангийлер орношсо, төмөнкү жагында - мегаспорофилллдер калыптанган. Спорофилллдерде спорангийлер өөрчүгөн кээ бир спорангийлерде майда микроспоралар өөрчүсө, айрымдарында селагинелладай макроспоралардан өскөн өсүндү ичинде өөрчүгөн. Айрым лепидодендрлерде у р у к к а о к ш о г о н т ү з ү л ү ш т ө р пайда болгон. Макроспорангий өзү сыртынан интегументке окшогон жабуу менен капталып чокусунда

ачык жери микропилеси калган. Мүмкүн ошол жылчык аркылуу микроспора макроспорангийге келип түшсө керек. Демек, лепидодендрлер бир үйлүү стробилдерден турган.




*74-сүрөт.* **Лепидодендр сымалдуулар (*Lepidodendrales*).**
1 – лепидодендрон; 2 – анын кабыгы; 3 – сигиллярия (Sigillaria sp.);
4 – споралуу машактын жара кесилиши;

Лепидодендрлер катарынын экинчи бир өкүлү м ө ө р д а р а к т а р (Sigillaria *74-сүрөт*) болуп эсептелет булар да өлүп жок болгондордон. Буларда лепидодендрлер менен бирге саздуу тропикалык токойлорду мекендеген. Сырткы көрүнүшү жагынан бири-бирине өтө окшош дарактар эле, сөңгөктөрүнүн бийиктиги 30 м дей, жогорку учунда эки ача болуп бөлүнгөн бутактары болсо, төмөнкү жагында стигмалары өскөн. Жалбырактары ичке, узата келген, күбүлүп түшкөндө жалбырак сабынын ордунда мөөр сымал из калат, ошондуктан латынча Sigillum, которгондо-мөөр дегенди түшүндүрөт. Лепидодендрлерден айырмаланып бул өсүмдүктөр ар кыл споралуу болгондуктан, көбүнчө эки үйлүү болушкан: бир машагында микроспора жашаса, экинчи машагында мегаспоралар калыптанган. Экинчи айырмасы - лепидодендрлер көп бутактуу болсо, мөөр дарактар анча бутактанган эмес жана жалбырактары иририээк болгон.

## ЛЕПИДОСПЕРМДЕР (LEPIDOSPERMALES) КАТАРЫ

Лепидоспермдер да өлүп жок болгон өсүмдүктөр, палеозой заманынын карбон доорунда жашашкан. Алардын ичинде дарак (лепидокарпон) жана чөп (миадесмия) формалары болгон. Дарак өсүмдүктөр лепидодендрондорго окшош болсо, миадесмия селагинеллага окшош көрүнгөн. Булардын эң кызыгы - өтө жөнө көй "уруктун" жаралышында. Мегаспора мегаспорангийдин ичинде өнүп, жерге түшүп, калган тиричилигинин бардыгы кыртышта өткөн. Биринчи жолу урук ушул өсүмдүктөрдө пайда болгондой көрүнөт.

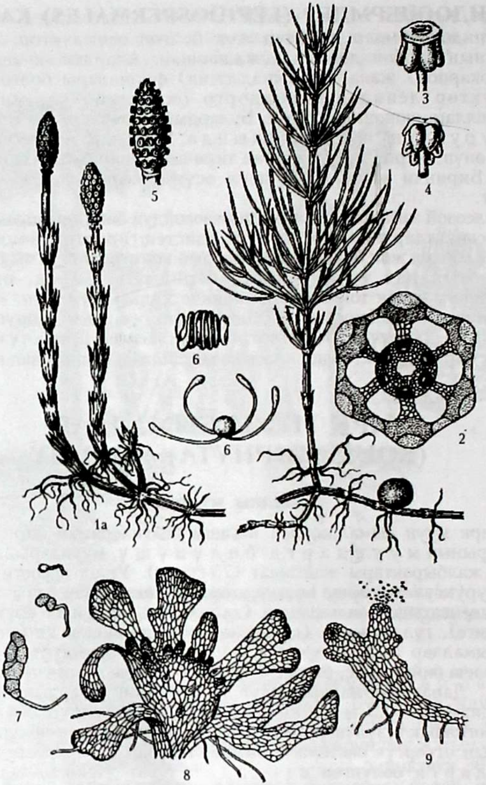
Палеозой заманынын аягында мезозойдун башталышында бардык плаун сымалдардын өтө жогору адистештирилген өкүлдөрүнүн бардыгы соолуп жок болду, өз орундарын конкуренцияга чыдамдуурак келген жылаңач уруктууларга беришкен. Бирок, ошол эле палеозойдогу дарак токойлордун ичинде жашап жүрүшүп, майда чөп сымал плаун сымалдуулар жылаңач уруктуулардын доорунан аман-эсен өтүшүп, гүлдүү өсүмдүктөр үстөмдүк кылган татаал түзүлүштөгү өсүмдүк биргелештиктердин арасына ыңгайланышып жашап калышты.

# КЫРК МУУН СЫМАЛДАР (EQUISETOPHYTA) БӨЛҮМҮ

### Жалпы мүнөздөмө

Кырк муун сымалдардын негизги белгилеринин бири алардын сабактарынын мууундарга бөлүнүшү, муундарында айлана курчап жалбырактары жайгашат (75-сүрөт). Ушул касиети буларды башка уруксуз жогорку өсүмдүктөрдөн айырмалап турат, сырткы көрүнүшү жагынан балырларга (хараларга), жылаңач уруктууларга (чекендиге), гүлдүүлөргө (казуариндерге) да окшоп кетишет. Кырк муун сымалдар азыркы учурда жашаган чөп өсүмдүктөр, алардын сабагы анча бийик эмес, бир нече см ден бир нече метрге чейин болушу мүмкүн. Дарак формалары өлүп жок болгон, алардын бийиктиги 15 м, диаметри 0,5 м чейин жеткен. Бул бөлүмдүн өкүлдөрүнүн морфологиялык түзүлүшүнө жараша, анатомиялык өзгөчөлүктөрү бар. Булардын өткөргүч системасы актиностеладан же артростеладан б.а. муундарга бөлүнгөн стеладан турат. Ксилемасы ар кандай типтеги трахеиддерден жана түтүктөрдөн турса, флоэмасы элек сымал элементтерден жана паренхимдүү клеткалардан турат.

Кырк муун сымалдардын дагы бир мүнөздүү белгиси спорангийлерди алып жүрүүчү өзгөчө структуралардын пайда болгондугунда - спорангиофорлордун пайда болушу. Бул структуралар башка уруксуз өсүмдүктөрдүн спорофиллдеринин түзүлүшүнөн башкача көрүнөт. Көпчүлүгү бирдей споралуу болушкан. Спорангиофорлордо спорофиллдердин арасында спорасыз вегетатив жалбырактары да өсөт.




*75-сүрөт.* **Талаа кырк мууну (Equisetum arvense).**
1 − жайкы вегетативтүү өркүн; 1а − жазгы тамыр сабактары споралуу өркүнү менен; 2 − сабагынын туурасынан кесилиши;
3 жана 4 − спорофиллдер жана спорангийлер; 5 − пружиналуу спора;
6 − ошонун эле нымдуу түрү; 7 − споралдардын өсүшү; 8 − ургаачы өсүндүү архегонийлери менен; 9 − эркек өсүндү антеридийлери менен, сперматозоиддердин чыккан учуру.

Жыныстуу мууну г а м е т о ф и т, азыркы жашап жаткан түрлөрдө же бир, же эки жыныстуу, эң кичинекей, чоңдугу бир нече мм болгон жашыл өсүмдүктөр. Гаметофиттерде а н т е р и д и й л е р жана а р х е г о н и й л е р өөрчүйт. Ал эми архегонийлерде -- жумуртка клеткасы жаралат. Уруктануу тамчы суулардын жардамы менен жүрөт, зигота пайда болот, тыныгуусуз эле зиготадан жаңы жыныссыз муун-спорофит өсүп чыгат.

**Кырк муун сымалдар бөлүмү үч классты камтыйт:**

1.Гениалар же гениопсиддер (Hyeniopsida) классы. Гениопсиддер классына гиение (Hyeniales) катары кирет. Булар толугу менен өлүп жок болгон өсүмдүктөр. Алар девондо (415-370 млн жылдар мурун) жашаган, кырк муундарга караштуу экендигине толук ишенич да жок.

2.Шынаа жалбырактуулар же сфенофиллопсиддер (Sphenophyllopsida) классы жана катары. Буга да толугу менен өлүп жок болгон (девон-пермь 380-240 млн жыл мурда) өсүмдүктөр карайт

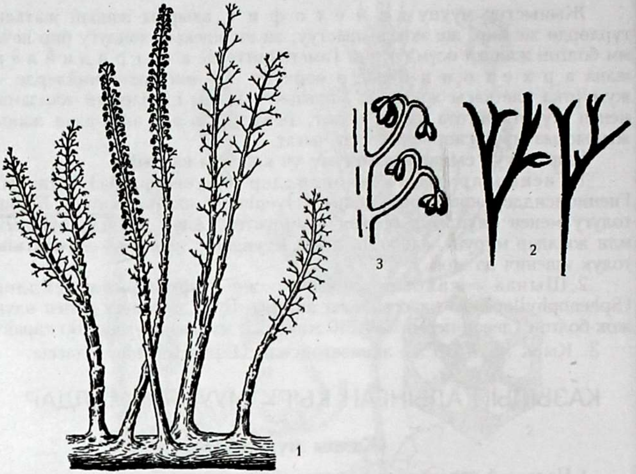
3. Кырк муундар же эквизетопсида (Equisetopsida) классы.

# КАЗЫЛЫП АЛЫНГАН КЫРК МУУН СЫМАЛДАР

## Жалпы мүнөздөмө

1.Палеозой заманынын алгачкы девон доорунда жашаган айрым өсүмдүктөрдүн жер үстүндөгү органдарынын м у у н д а р г а бөлүнүшү анча ачык билинген эмес. Мындай өсүмдүктөр казып алынган гана өсүмдүктөрдүн ичинен табылган. Өздөрүнүн келип чыгышы жагынан г и е н и а л а р р и н и о ф и т т е р г е байланышат жана азыркы жашап жаткан к ы р к м у у н д а р д ы н т е г и деп таанылган. Ошондуктан, булар риниофиттер менен азыркы жашап жаткан кырк муундардын ортосун байланыштырып турган өтмөк өсүмдүктөр деп эсептелет. **Бул катардын кадимки өкүлү г и е н и** а (Hyenia 76-сүрөт), ал г и е н и а т у к у м у н а (Hyeniaceae) карайт. Девон мезгилинде гиениа анча чоң эмес бадал түрүндө өскөн. Сабагы жана жалбырактары эки ача (дихотомически) бутактанган. Жогору жагындагы жалбырактары мутовка (сабактын муунунда тегерек жайгашуусу) түрүндө, төмөнкү жагындагылары спирал түрүндө жайгашкан. Г и е н и а н ы н көбөйүүсү споралардын жардамы менен жүргөн. Споралары спорангийлерде жетилген, ал эми спорангийлери болсо спорофиллдерде өөрчүгөн. Спорофиллдер өсүмдүктөрдүн жогорку өркүндөрүнүн учтарында көпшөк машактарды пайда кылган. Бул тукумга гиениядан башка, дагы үч түр карайт.

**Гиение катарынын экинчи бир өкүлу каламофиттер** (Calamophyton). Каламофиттер (Calamophytaceae) тукумунан. Тукумдун эки эле түрү болгон. Сырткы түзүлүшү боюнча алар гиениаларга өтө окшош, бирок андан айырмасы сабактарынын муундарга бөлүнүшү ачык айкын көрүнүп турушунда экен.




*76-сүрөт.* **Гиения (Hyenia elegans):**
1 – жалпы көрүнүшү; 2 – тукумсуз жалбырактары; 3 – эки спорофилдүү өркүндөр

## 2. ШЫНАА ЖАЛБЫРАКТУУЛАР (SPHENOPHYLLALES) КАТАРЫ

Бул катардын өсүмдүктөрү да өлүп жок болгон. Алар палеозой заманынын девон жана таш көмүр доорунда саздарда кадимкидей өөрчүп, жыш токойлорду түзүшкөн. Шынаа жалбырактуулар сырткы көрүнүшү боюнча азыркы кырк муундарга окшош, анча бийик эмес, сабагы төрт кырдуу, узундугу 1 м болгон жармашма өсүмдүктөр (77-сүрөт). Шынаа сымал жалбырактары 6-9 дан сабагында мутовка түрүндө топтошуп өскөн. Кээ бир жалбырактары бир бирине окшобогон, бул кубулуш г е т е р о ф и л л и я деп аталат. Стробилдери өркүндөрүнүн учтарында жайгашып, түрлөрүнө жараша түзүлүштөрү ар башка көрүнгөн. Кадимки тамырларынан башка да сабактарынын муундарынан көмөкчү тамырлар өөрчүгөн. Сабагынын анатомиялык түзүлүшү мурдагыларга караганда бир топ татаалданган. Сыртынан кабыгы өөрчүсө, кабыктын ичине карай флоэма, андан ары камбий жайгашкан. Камбийдин эсебинен сабактын жооноюшу жүргөн. Сабактын борборунда трахеиддерден турган жыгачы болгон.

Шынаа жалбырактуулар споралар менен көбөйгөн, алар атайын жалбырактарда спорофиллдердеги спорангийлерде жетилген. Спорофиллдер болсо мутовка түрүндө машактын огунда орношкон, бирок кээ бир түрлөрүндө спорангийлери уруксуз вегетатив жалбырактарынын арасында жайгашкан. Споралуу жалбырактары түрлөрүнө жараша ар кандай көрүнгөн, бирок бардыгына таандык болгон морфологиялык өзгөчөлүгү болгон - төмөн жагы спорасыз, жогору жагы бирдей споралуу түзүлүштөр эле. Кээ бир түрлөрүнүн спорангийлеринде микро жана мегаспораларынын болгондугу байкалган.

Шынаа жалбырактуулар байыркы кызыктуу өсүмдүктөрдүн бири, алар гиенийлерге да окшоп кетишет, себеби теги гиенийлерден келе жатса керек. Сабагынын муундарга бөлүнүшү жана жалбырактарынын мутовка түрүндө өсүшү азыркы кырк муундарга окшош болгон.

*77-сүрөт.* **Шынаа жалбырак** *(Sphenophyllum cuneifolium)*.

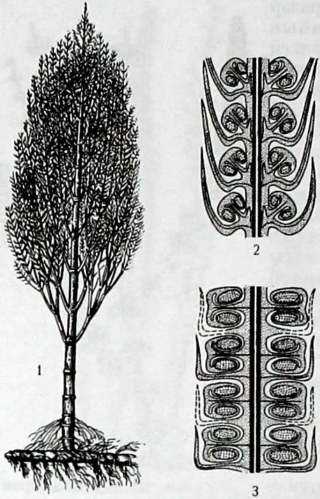
## КАЛАМИТТЕР (CALAMITALES) КАТАРЫ

Каламиттер да толугу менен өлүп жок болгон өсүмдүктөрдүн ичинде. Алар палеозой заманынын аяк ченинде (девон, карбон мезгилдеринде) кеңири таралган. Жогоркулардан айырмаланып каламиттер бадалдар эмес, бийиктиги 30 м ге жеткен, чоң-чоң дөө дарактар болуп, сойлоп өскөн тамыр сабактары болгон. Ошол кездеги саздардагы тропикалык токойлор көбүнчө каламиттерден турган. Көрүнүшү жагынан каламиттер (Calamitales) кырк муундарга окшгон (78-сүрөт). Сабактары төрт кырдуу, муундарга бөлүнгөн жана көп бутактуу экен. Каламиттердин көмөкчү тамырлары жакшы өөрчүгөн. Жалбырактары т а с м а  с ы м а л, бүтүн, узундугу 2 мм ден 7 см чейин, сабактарында мутовка түрүндө жайгашкан, негизги ф о т о с и н т е з д ө ө ч ү орган болуп кызмат кылган.

Муундарындагы мутовкалары 3 төн 70 ке чейин жалбырактан турган. Сабагынын анатомиялык түзүлүшү татаалданган. Сыртынан жука эпидермис менен капталган, эпидермистен кийин татаал түзүлүштөгү кабык (перидермадан жана механикалык клеткалардан турган). Кабыктан кийин камбий турат, ал аркылуу сабактын жооноюусу жүргөн, камбийден кийин жыгач, анын борборунда өзөгү

болгон. Көп жашап калган каламиттердин өзөктөрү бузулуп, чирип, орду бош көңдөй болуп калганы байкалган.

Каламиттердин стробилдери да ар кандай түзүлгөн. Стробилдеринин узундугу кээде 12 см, диаметри 4 см жеткен, анда стерил (уруксуз) жалбырактарынын мутовкалары менен спорангиофорлору кезектешип жайгашкан. Бир эле стробилдерден ар кыл споралардын чыгышы да мүмкүн болгон, себеби каламиттердин бардыгы ар кыл споралуу өсүмдүктөр. Каламиттердин бир түрүнүн (каламокарпон замечательный Calamocarpon insignis) спорангиясында бир эле мегаспора өөрчүгөндүгү далилденген. Бул спора спорангийдин ичинде өнүп, ургаачы гаметофитти пайда кылган.



*78-сүрөт.* **Каламит**
*(Calamites carinatus).*
1 – жалпы көрүнүшү; 2 жана 3 – каламиттердин машактарынын түзүлүшү.

Спорангийлерде мегаспоралардын мынчалык редукцияга дуушар болгондугун палеозойдогу дарак сымал плаундардан да табышкан. Каламиттердин стробилдериндеги спорангийлеринде элатерасы бар споралардын сакталып калгандыгы байкалган. Аларды изилдеген америкалык палеоботаник Р. Бакстер ушундай споралуу өсүмдүктөрдүн мындан 300 млн. жыл илгери жашагандыгын далилдеген. Палеозойдун аягында мезозой эрасынын башталышында, климаттын кескин өзгөрүшүнө байланыштуу каламиттер өлүп жок болушкан. Ал эми андай кескин өзгөрүүлөргө туруштук бере алган кырк муундар өлбөй калып, мезозойдун биринчи жарымында суулардын, көлмөлөрдүн бойлорунда калың жыш жашыл каптоону пайда кылган. Бир кезде гүлдөп өсүп-өөрчүп жайнаган эң көп кырк муун сымалдардын түрлөрүнөн биздин заманга бир гана кырк муун уруусу келген.

# 3. КЫРК МУУНДАР ЖЕ ЭКВИЗЕТОПСИДДЕР (EQUISETOPSIDA) КЛАССЫ

### Жалпы мүнөздөмө

Бул класска бир эле катар жана бир эле тукум мүнөздүү, ал төмөнкү классификациядан көрүнүп турат.

## КЫРК МУУНДАР (EQUISETALES) КАТАРЫ

### КЫРК МУУНДАР (EQUISETACEAE) ТУКУМУ

Тукумга сабактарынын учтарында калкан шекилдүү спорангиофорлордон турган стробилдери бар тамыр сабактуу көп жылдык чөп өсүмдүктөрү кирет. Жер жүзүндө азыркы жалгыз кырк муун (Equisetum) уруусу сакталып калган.

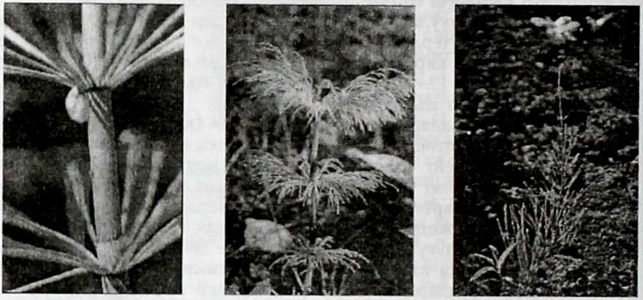
Кырк муун латынча Equisetum деп биринчи жолу байыркы Рим табиятчысы Плинийдин-улуусу айткан. Окумуштуу бул өсүмдүктүн көп жана жыш бутактуулугун байкап, жылкынын куйругуна окшоштуруп (латынча equius- ат, saeta, seta-кыл) атаган.

Башка муунактуулар сымал кырк муундар палеозой заманында кайсы бир каламиттерден пайда болгон болсо керек. Учурда жер шарында ага 32 түр кирет. Австралиядан башка материктерде кеңири жайылган, КМШда 12 түрү өсөт, анын 5 түрү Кыргызстанга таандык. Кырк муундар - көп жылдык чөп өсүмдүктөр.

Жаратылышта алар к л о н д о р түрүндө (клондор вегетативдик жолу менен бир түптөн өскөн өсүмдүктүн тобу) кездешип, кээде эң чоң аянттарды ээлейт. Кырк муундардын көрүнүшү экологиялык абалына байланышат. Тропикалык өлкөлөрдө,климаттык жана топурак-кыртыш шарттары оң болгон жерлерде кырк муундардын бийиктиги 10-12 м жетсе, мелүүн жана муздак аймактарда алардын сабактарынын узундугу 40-80 см, же 1 м ге чейин, Кыргызстандын айрым шарттарында кырк муундун сабагынын узундугу 15-20 см ашпайт. Кырк муундардын сабагы кадимкидей муундарга бөлүнгөн, муун аралыктары төрт кырдуу (79-сүрөт). Кээ бир түрлөрдүн сабактары өтө бутактуу болот. Муундарында айлана түрпүдөй болгон өсүндүлөр болсо, төмөн жагында биринчи өсүп чыккан жалбырактары жайгашат.

Кырк муундардын жерге жайылып өскөн т а м ы р с а б а к т а р ы бар, алардын үстүңкү бетинен жер үстүндөгү сабактары, ал эми астыңкы жагынан тамырлары өнүгөт. Сабагынын анатомиялык түзүлүшү татаал (*75-сүрөт*).Сабагынын сырт жагы башкалардыкындай эле эпидермис менен капталган. Эпидермистин алдында жаткан биринчилик кабык хлорофилдүү жана механикалык ткандардан түзүлгөн. Хлорофилддүү ткандар фотосинтездөөчү ткань же х л о ре н х и м а деп аталат, ал көбүнчө ү т т ө р жайгашкан жерде болот. Кырк муундардын жалбырактарынын фотосинтездөөчү кызматын сабагы аткарат. Хлоренхимадан ары сабактын ичине карай, арасында боштуктары бар, кабыктын п а р е н х и м а с ы пайда болгон.

Кабыктын ич жагында өткөргүч ткандардын шакекчелери орношкон, ал перицикл менен курчалып турат. Кырк муундун өткөргүч системасы а р т р о с т е л а д а н түзүлгөн. Сабактын муун аралыгын туурасынан кескенде жабык (камбийсиз) коллотералдык боочолор көрүнөт, алар аркылуу суу жүрөт. Анын эки жагында флоэма жайгашат. Флоэма элек сымал элементтерден жана паренхим клеткаларынан турат. Сабактын борборунда да өзөгүнүн клеткаларынын бузулушунан боштуктар пайда болгон. Камбий жок болгондуктан өткөргүч ткандары жабык. Боочолорунда да боштуктар бар, алар ксилеманын клеткаларынын бузулушунан келип чыккан. Башка бир топ өсүмдүк топторунан өзгөчө эле кырк муундун сабактарында кремнезем заты көп топтолот, ошону үчүн сабактары катуу. *Кырк муундар вегетатив жана споралык жол менен көбөйүшөт.* Вегетатив көбөйүүсү тамыр сабактарына байланыштуу. Тамыр сабактарынын эскирген бөлүкчөлөрү өспөй соолуп калганда бирдиктүү энелик клону бузулуп, бир клондун ордуна бир нече өзүнчө өсө ала турган кырк муундун топтору пайда болот.



*79-сүрөт.* **Кырк муун сымалдар.**
солдон онго – өзөн кырк мууну (Equisetum fluviatile); токой кырк мууну (E. sylvaticum); талаа кырк мууну (E. arvense).

Ал эми спора аркылуу көбөйүүсү төмөнкүдөй: жер үстүндөгү өркүндөрүнүн учтарында бирден жүзгө чейин стробилдер пайда болот. Алардын формалары эллипстей, узундугу 2 ден 80 мм чейин созулат, өңү саргыч буурул же каралжын (80-сүрөт). Стробилдердин огунда мутовка түрүндө 6 бурчтук калканга окшогон спорангиофорлор жайгашат. Калкандын ички жагында анын бутчасына жарыш узата келген 4-16 спорангийлер орношкон (75-сүрөт). Спорангийлердин ичинде сфера сымал бирдей 30-80 мкм чоңдукта болгон споралар өнүгөт. Споранын цитоплазмасында бир чоң ядросу бар, анын айланасында көп сандаган крахмалдуу хлоропласттар болот. Ал эми спора жетилген мезгилде споранын сырткы кабыгынан, споранын денесинин сыртынан спирал түрүндө оролгон-тасма - э л а т е р а лар

пайда болот. Элатералар кургакта жазылат да, споралардын абада таралышына жардамдашат.

Нымдуу абада алар кайра спорага чырмалышат.Споралар жетилгенде стробилдердин огу узарып, спорангиофорлордун калканчалары бири-биринен ажырап, спорангийлер кургай баштайт. Спорангийдин капталдары ичиндеги спорадардын басымы астында тикесинен жарылат, жаракаларынан элатералуу көптөгөн споралар төгүлүп, шамалдын илеби менен алыс жактарга таралат. Спорадардын көпчүлүгү соолуп кургап калат, ал эми ыңгайлуу, нымдуу,көлөкөлүү шарттарда споралар тез эле өнүп чыгат. Спора биринчи бөлүнө баштаганда эле ризоид жана өсүндүнүн бир клеткасы (гаметофиттин клеткасы) пайда болот, ал көп жолу бөлүнүп отуруп жашыл гаметофитке айланат (75-сүрөт). Эгерде көлөкөлүү жерде өнүгө турган болсо, гаметофит бир катмарлуу жашыл жипчедей болуп өсөт, ал хлоронема деп аталат. Ал эми жарык жетиштүү жерде өнүксө,жашыл жипчедей стадиясы болбой эле бир катмарлуу п л а с т и н к а д а й г а м е т о ф и т өсүп чыгат. Алардын кээ бир клеткалары дагы экинчилик ризоиддерди берет. Ошентип үстү жагында тике өскөн жашыл майда 1 мм ден 1 см ге чейин көп жолу кесилген пластинка болсо, төмөн жагында түссүз, узундугу 1 см ге чейин ризоиддер өсүп, жерге бекемделет, кыртыштан сууну жана минералдык туздарды соруп алып турат. Кырк муундардын ү ч т ү р д ү ү г а м е т о ф и т т е р и н и н болору далилденди - а т а л ы к, э н е л и к жана а р а л а ш. Аталык гаметофитте антеридий, энеликте архегонийлер, үчүнчү түрүндө экөө тең болот. Айта кете турган дагы бир кызыктуу кубулуш, көрүнүш жагынан эч кандай айырмаланбаган спорадардын биринен антеридийлүү эркектик өсүндү,экинчисинен архегонийлүү ургаачы өсүндүлөр (гаметофиттер) өсүп чыгат. Гаметофиттер кырк муундардын түрлөрүнө жараша бир-биринен кескин айырмаланып турушат.

*80-сүрөт.* **Кырк муундун стробилдери.**

Кырк муундардын сперматозоиддеринин түзүлүшү бир топ татаал, алардын кыймылы да суунун тутумуна байланыштуу болот.

Жетилген архегоний болсо курсагына чейин гаметофиттин денесинде, анын моюну гана созулуп көрүнүп турат. Курсакта жумуртка клетка жатат, анын үстү жагында бир курсак канал клеткасы жана эки моюн канал клеткалары болот. *Уруктануусу тамчы суунун болушуна байланышат.*

Архегонийдин моюнунан чыккан былжыр сууда көөп, кандайдыр бир сперматозоиддерге таасир этүүчү заттарды чыгарат, сперматозоиддер мойнуна жакын сүзүп келип, анын каналы аркылуу барып, жумуртка клетканы уруктантат. Анын натыйжасында зигота пайда болот. Зиготадан түйүлдүк өсөт. Алгачкы түйүлдүк гаметофиттин эсебинен жашайт. Ошентип кырк муундардын жашоо циклы плаундардыкындай эле жүрөт. Жогоруда айтылгандай, кырк муундар сырткы кейпи жагынан өтө өзгөргүч экендиги байкалат. Кээде сабагы жапыс жайылып өсөт, экологиялык шарты өзгөрүп кетсе, көрүнүшү түп тамыры менен тез өзгөрүлүп кетет. Мелүүн алкакта бирде споралуу өркүндөрү күрөң болсо, суук жерлерде ошол эле түрлөрдүн споралуу өркүндөрү жашыл түстө болот. Жер бетинде кырк муундар кеңири таралган. Бирок түштүк жарым шарларда азыраак таралат, себеби алардын түрлөрү түндүккө караганда ченемдүү. Ал эми Австралияда кырк муундун абориген түрлөрү жок, ошондой эле Жаңы Зеландияда жана тропикалык Африкада жергиликтүү кырк муундар болгон эмес. Тропиктерде гипохете уруучасынын түрлөрү жана эквизетум уруучасынан эки түрү-богота кырк мууну (Борбордук жана Түштүк Америкада) жана чачылма (раскидистый) - E. diffusum (Индостан жарым аралында). Эквизетум уруучасына караштуулар негизинен түндүк жарым шардын мелүүн жана арктикалык зоналарына тиешелүү.

Кырк муундар г и г р о ф и т т е р г е да окшойт (суу өткөргүч системасы начар өөрчүп, аба өткөргүч ткандары жакшы өөрчүйт) жана ксерофиттердей да боло алышат (эпидермасынын астындагы үттөрүнүн жабылуучу клеткаларынын болгону, сабактарынын фотосинтезге жөндөмдүүлүгү, жалбырактарынын жоюлушу). Ошондуктан айрым түрлөрүнүн белгилери *гигрофиттердей* (суу жээктеп өскөндөр) болсо, айрымдары к с е р о ф и т т е р д е й (өркүн сымал кырк муун), үчүнчүлөрүн, шалбааларда өскөндөрүн м е з о ф и т т е р д е й (шалбаа кырк мууну), төртүнчүлөрдү-*гигромезофиттер* (саз кырк мууну) деп, бешинчилерди-*ксеромезофиттерге* (талаа кырк муунун) ыйгарсак болот.

Кыргызстанда кырк муундун беш түрү өсөт: т а л а а, ш а л б аа, к ы ш т о о ч у, б у т а к т у у жана с а з к ы р к м у у н у. Бардыгы көп жылдык, тамыр сабактуу өсүмдүктөр. Сабактары муунактарга бөлүнгөн, көп кырдуу, жөнөкөй же мутовкалуу, бутактуу. Жалбырактарынын түрү өзгөргөн, түрпү сымал же жаргактай, мутовка түрүндө муундарда жайгашат, түптөрү биригип өсүп, үстү тишчелерди пайда кылат. Сабактарынын, өркүндөрүнүн учтарында споралуу машактар өсөт. Кыр муундар негизинен кеңири таралган, көбүнчө алар сууну, нымдуу башка өсүмдүктөр өсө элек бош жерлерде жана анча өсө албаган жерлерде кадимкидей өсө алышат. Кыргызстандын бардык аймактарынан кездешкен талаа кырк муунун айта кетсек болот.

**Талаа кырк мууну** (Equisetum arvense) көбүнчө кумдуу өзөн-суулардын бойлорунда, булактардын көздөрүндө, каналдардын,

арыктардын жээктеринде, шалбааларда, токойлордо, бадалдардын арасында жана талааларда, жер алдындагы суулардын, жер бетине жакын турган аймактарында өсөт (*75-сүрөт*). Сабагынын бийиктиги 10-50 см. Жазгы сабактары күрөң түстө, эрте эле соолуп калат, споралуу машактары бар, бутактанбайт, чыктуу. Ал эми жайкы өркүндөрү болсо жашыл, фотосинтетикалык мааниси бар, бутактанып өсүшөт. Сабагы сыйдам эмес, 6-18 кырлары болот. Өркүндөрү муундарында мутовкадай жайгашат, жалбыракчалары түрпү сымал, учтарындагы тишчелери да жашыл. Борбордук Тянь-Шаньдын, Ысык-Көлдүн, Чүйдүн, Таластын, Фергананын, Чаткалдын, Алайдын өрөөндөрүнөн кездешет. Талаа кырк мууну кургаганда да, жаңы кезинде да уулуу деп эсептелет, айрыкча жылкылар үчүн коркунучтуу. Ошондой эле уулуу деп, с а з  к ы р к  м у у н у н жана ш а л б а а д а  өсүүчү түрлөрүн айтышат, себеби бул өсүмдүктөрдө э к в и з е т и н  а л к а л о и д и бар. Андан эквизотоз оорусу пайда болот, Россияда аны "шатун" же мас оруусу-"пьяная болезнь" деп аташчу. Түндүк Америкада жана Европада малга берген чөптүн арасында саз кырк мууну көп болсо, мал арыктайт, уйлардын сүтү азайат деп табышкан. Кой, эчкилер көп жесе, андай чөп койлорду арыктатып, жүнү өспөй калат дешет (Жизнь растений т.4 146 б.). Ал эми кырк муундардын и п п о х е т е  у р у у ч а с ы жөнүндө тескерисинче маалыматтар бар. Алардын чөбү, айрыкча күзүндө, кышында малга жагымдуу от деп эсептешет. Бирок, кырк муундар уулуу өсүмдүктөр жана отоо чөп катары эл чарбачылыгында зыяндуу болгону менен, алардын дарылык касиети артык. Айрым түрлөрү мамлекеттик фармакопеяга кийрилди. Жер үстүндөгү сабактарындагы э к в и з е т кычкылдары жана с а п о н и н заты медицинада з а а р а  а й д о о ч у заттар катары, бөйрөк сезгенгенде, жүрөк ооруп, буттар шиший баштаганда колдонулат. Кырк мууну мал доктурлар да пайдаланышат, кургатып, талкалап, малдын жарааттарын айыктырышат. Кырк муундун сабактары катуу, кремнезему көп, алар алебастрдан, жыгачтан жасалган буюмдарды сүрүш үчүн, кыл жуугуч катары идиштерди, темирден жасалган буюмдарды тазалаш үчүн колдонушат. Талаа жана саз кырк муундардын тамыр сабактарындагы крахмалдуу түймөктөрүн уусуз болгондуктан, жегенге жарайт. Кырк муундардан адамдардын уулангандары жөнүндө маалымат жок. Тескерисинче, илгери Евразиянын жана Түндүк Американын кедейлери талаа кырк муунунун жаш споралуу анча-мынча ширелүү өркүндөрүн жана тамыр сабактарындагы түймөктөрүн тамакка пайдаланышкан.

XX кылымга чейин талаа жана токой кырк муундары менен жүндү саргыч боз түскө боеп жүрүшкөн. Түндүк Американын индеецтери саз кырк муунунун тамыр сабактарынан корзина токушат.

# ПАПОРОТНИК СЫМАЛДАР (POLYPODIOPHYTA) БӨЛҮМҮ

### Жалпы мүнөздөмө

Папоротник сымалдар да жогорку өсүмдүктөрдүн эң байыркыларынан. Булардан риниофиттер, кырк муундар гана алдыда турушат.

Риниофиттер алда качан жок болуп кетсе, плаундар менен кырк муундар азыркы учурда аз санда калып, эптеп күн көрүп жүрүшсө, папоротниктер болсо кадимкидей өнүп-өөрчүп көбөйгөн кези. Албетте, мурдагы геологиялык мезгилдерге караганда папоротник сымалдардын түрлөрү да бир топ азайып калды, антсе да урууларынын саны 300, ал эми түрлөрүнүн саны 10 000 ден ашат. Плаун сымалдардан, кырк муундардан айырмаланып, папоротник сымалдарды жогорку өсүмдүктөрдүн эволюциясынын прогрессивдүү жолунда деп эсептешет. Алар уруктуу (жылаңач жана жабык) өсүмдүктөрдүн башатын түзүшүп, жер жүзүндө кеңири таралган, ар кандай шарттарда, ар түрдүү жерлерде жашай алышат - чөлдөрдөн жана саздардан, көлдөрдөн жана күрүч сепкен талаалардан, таза суулуу өзөндөрдөн жана туздуу суулуу көлмөлөрдөн кездешет. Бирок алардын көп түрдүүлүгү нымдуу тропикалык жана субтропикалык токойлордон жакшы байкалат. Алар ал жерде кыртышта гана өспөй, дарактардын сөңгөктөрүнө, сабактарына жармашып да өсүшөт (*81а-сүрөт*). Ошондуктан бул өсүмдүктөр ар кандай шарттарга ыңгайланып жүрүшү менен кошо, аларда түрдүү тиричилик формалары калыптанды, ар кандай көрүнүштөр, ички жана сырткы түзүлүштөр, физиологиялык өзгөчөлүктөр пайда болду. Чоңдугу жагынан папоротниктер тропикалык дарактардан (бийиктиги 25 м, сөңгөгүнүн диаметри 50 см) тартып, эң майда, бир нече мм дей болгон өсүмдүктөр. Папоротник жөнүндө сөз болгондо эле, алардын спорофити жөнүндө айтылат. Көпчүлүк жогорку өсүмдүктөрдөй эле папоротниктердин тиричилигинде спорофит мууну үстөмдүк кылат (82-сүрөт). Папоротниктердин көпчүлүгүндө спорофити көп жылдык өсүмдүк, ал тамырдан, сабактан жана жалбырактан турат. Папоротниктердин тамырлары кошумча (придаточные) тамырлар, демек, биринчилик тамыр (түйүлдүктүн тамыры) өөрчүй албай калып, соолуп калат, анын ордуна сабактан, кээде жалбырактан кошумча тамыр өсүп чыгат. Адатта тамырлар ичке булалуу, талдардан турат, бирок ужовниктерде (Ophioglossaceae) жана кээ бир байыркы түрлөрүнүн тамырлары эттүү болушат.

Сабактары жылаңач уруктуулардын же кадимки эки үлүштүү өсүмдүктөрдүн сөңгөктөрүндөй эмес, булардын жалбырактарынын массасы сабактарына караганда өтө көптүк кылат. Папоротниктердин сабактары ар түрдүү формада болот, айрыкча ички анатомиялык түзүлүшү жагынан ар кандай. Алардын тике өскөн сабагын сөңгөк

*81-сүрөт.* **Эпифит папоротниктер.**
1 – даваллия (Davallia pyxidata); 2 – ужовник (Ophioglossum pendulum); 3 – асплениум (Asplenium nidus); 4 – гименофилл (Hymenophyllum wrightii); 5 – трихоманес (Trichomanes minutum); 6 – леммафиллум (Lemmaphyllum microphylum).

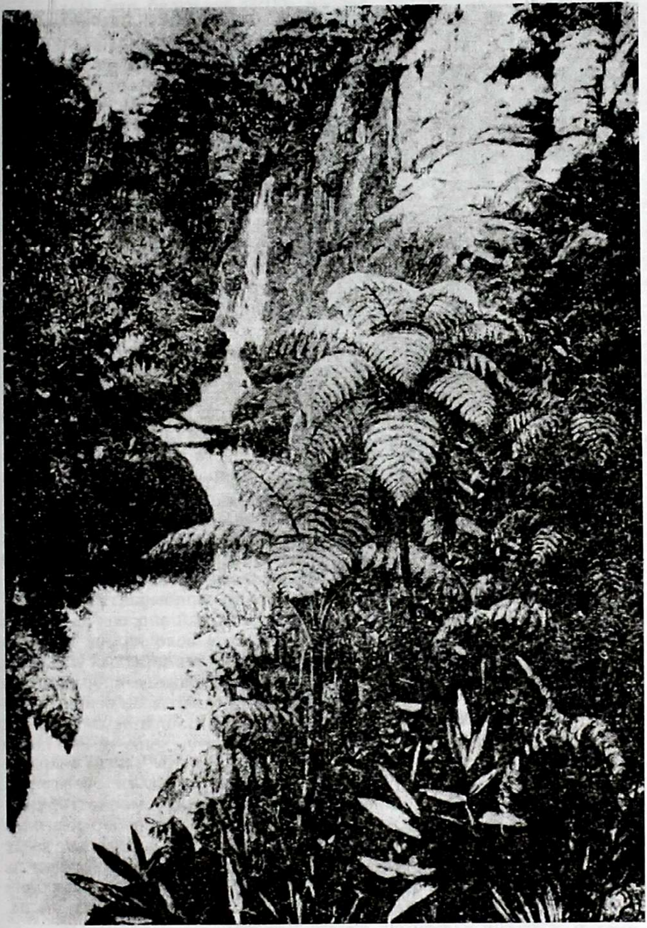
деп аташат, сөңгөктүн баш жагындагы жалбырактары жыш өсүп шакты пайда кылат. Узун сөңгөктөрдүн төмөн жагында аба тамырлары калыптанат, эгерде сабагы жерге сойлоп өсө турган болсо, аны т а м ы р с а б а к деп аташат. Кээде папоротниктердин тамыр сабактары

*81а-сүрөт.* **Эпифит папоротник.**

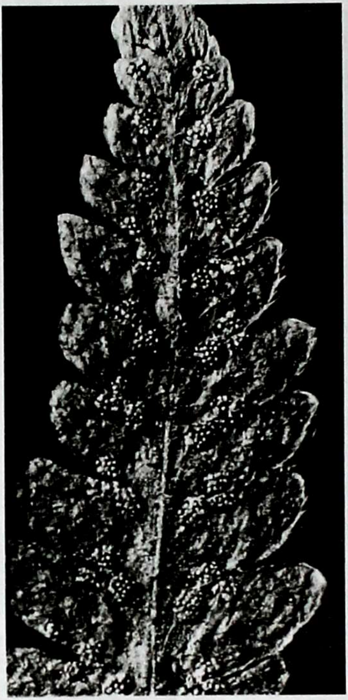
өтө узун болуп, жанаша өскөн дарактарга чырмалып өсүшөт. Алардын сабактары кээде эки ача бутакты пайда кылат да, сырты түк менен же кээде түрпү менен капталат. Папоротниктерди классификациялоодо сабактын формасы, узундугу эле эмес, анын сыртынан каптап турган т ү к т ө р ү н ү н, т ү р п ү л ө р ү н ү н түзүлүштөрүнүн да системати-калык мааниси бар.

П а п о р о т н и к т е р д и н кызыктуу өзгөчөлүктөрүнүн бири сабактарынын а н а т о м и я л ы к т ү з ү л ү ш ү н ө байланышат. Буларда с т е л д е р д и н бардык түрү кездешет (протостел, сифоностел, диктиостел, полициклия, эустел). Байыркы девон мезгилиндеги папоротниктердин сабактары риниофиттердин сабактарынан аз эле айырмаланган. Өткөргүч системасы п р о т о с т е л а түрүндө болгон. Азыркылардын бир нече түрлөрүндө протостелдердин бар экендиги белгилүү, бирок көпчүлүгүндө с и ф о н о с т е л а өөрчүгөн, ал болсо ксилема менен флоэманын сөңгөктө жайгашканына байланыштуу. Д и к т и о с т е л а с ы (грекче dictuon-тор) өзүнчө цилиндр сымал, ичи чырмалышкан боочолордон турат. Диктиостеланын бир боочосун меристема (грекче meros-бөлүк) деп аташат.

Папоротниктердин жалбырактары в а й ы делет, алар кырк муундардын жана плаун сымалдардын жалбырактарынан өтө айырмаланып турат. Эгерде плаундардын жалбырактары жерде сойлоп өскөн органдарынын өсүндүлөрү болсо, кырк муундардын жалбырактары түрүн өзгөрткөн каптал бутактары болсо, папоротниктердин жалбырактары өздөрүнүн теги болгон кадимки риниофиттердин бутактарына туура келет. Папоротник сымалдар жогорку өсүмдүктөрдүн эволюциясында м а к р о ф и л д ү ү же ири ж а л б ы р а к т у у багытын түзөт. Жалбырактары риниофиттердин ири бутактарынан (т е л о м д о р д о н) кладодификациянын, б.а. бутактардын биригип өсүп, жазы болуп калышынан пайда болгон. Ошондуктан сабактар сыяктуу папоротниктин жалбырактары учу менен узарып өсөт. Ал эми плаун сымалдар жана кырк муундар жогорку өсүмдүктөрдүн эволюциясында м и к р о ф и л д ү ү же майда жалбырактуу багытын түзүшөт. Байыркы папоротник сымалдардын спорангийлери сабактардын чокусунда бирден жайгашканы жана папоротниктин учу менен тынымсыз өсүшү, папоротниктердин жалбырактары түрүн өзгөрткөн б у т а к т а р (те



*82-сүрөт.* **Дарак папоротниктер.**



*83-сүрөт.* **Папоротниктин сорустуу жалбырагы**

л о м д о р) экендигин дагы бир ирет аныктайт. Жалбырактар ар түрдүү формада жана ар кандай чоңдукта болуп, узундугу бир нече мм ден 30 м ге чейин жетет. Папоротниктердин жалбырактары эки функцияны аткарышат: ф о т о с и н т е з процессин жүргүзүшөт жана с п о р а алып жүрүшөт. Жалбырак өзү сабынан жана пластинкасынан турат, анын саптарынын ички түзүлүшү систематикалык касиетке ээ. Эволюциянын натыйжасында жалбырактын учундагы спорангийлер жалбырактын четтерине (маргинальное) чегинген, андан барып жалбырактын үстү жана асты жагына өтүшкөн (*83-сүрөт*). С п о р а н г и й л е р д и н жалбырактын асты жагына өтүшү, ар кандай керексиз сырткы таасирлерден коопсуз болушуна алып келди, бирок фотосинтездөөчү мааниси бир аз төмөндөдү. Спорангийлердин жалбырактын үстүңкү бетинде жайгашканы да бир эле мезгилде боло калган жок, ал дагы бир топ тарыхый убакытты алды - башында спорангийлер бирден жалгыздап өскөн, андан кийин топтошуп өсүп с о р у с т а р (грекче soros-үймөк) пайда болду. С о р у с т а р д ы н ф о р м а л а р ы жана алардын жалбыракта жайгашканы түрдүн белгилери болуп эсептелет. Сорустардын ичиндеги спорангийлердин жетилүү мөөнөттөрүнүн биологиялык мааниси да бар. Кээ бир түрлөрдө алар бир мезгилде (симультанно) өөрчүшөт, мындайлар жөнөкөй деп аталышат, кээде сорустардын ичинде спорангийлер бир учурда өөрчүбөйт, мунун да биологиялык мааниси бар. Ар кандай шарттарда спорангийлердин бири болбосо, экинчисинин өөрчүп туруугa мүмкүнчүлүгү болот да, түрдүн сакталып калышына өбөлгө түзүлөт.

Дагы бир белгилей кетчү маселе, эволюциянын жүрүшүндө спорангийлердин түрдүү тескери таасирлерден сакталып турушу. Жаш спорангийлер башында эле ү л ү л  с ы м а л  о р о л у п, жаңы чыгып келе жаткан жалбырактардын арасында жетилет. Андан башка алардын жапкычтары (покрывальца или индузия, латынча indusium-верхняя тушка) болот. Ошентип сорустарда ички спорангийлердин жетилишине шарт түзүлөт. Спорадардын саны ар кандай-8 ден 15000 чейин. Кээ бир ар башка же ар кыл споралуу папоротниктердин микроспорасы 64 болсо, мегаспорасы бирөө эле болот. Спорадардын түзүлүшү да бирдей эмес, негизинен спора эки катар - и н т и н а (эндоспория) жана э к з и н а (экзоспория) кабыктары менен жабылып турат. Айрыкча экзинасынын түзүлүшү кызыктуу жана түзүлүшү ар түрдүү. Аны электрондук микроскоп менен иликтеп, азыркы өсүп жаткан жана өлүп жок болгон папоротниктердин систематикасын жана эволюциясын аныктоого мүмкүнчүлүк алынды.

Спорадарынын жашыл жана сары түстө болушу андагы пластиддерге, бири кичине бири чоң болуп ар кыл споралуулуктун келип чыгышы анын биологиялык маанисине байланышат. Өсүмдүктөрдүн эволюциясында ар кыл споралуулук бир нече жолу пайда болгондугу белгилүү байыркы өлүп жок болгон айрым өсүмдүктөрдө жана учурда жашап жаткан папоротниктердин арасында да бар. Кадимки ар түрдүү споралуулар болуп төмөнкү үч тукум эсептелет: м а р с и л е е л а р (Marsileaceae), с а л ь в и н и е л а л ар (Salviniaceae) жана  а з о л л а л а р (Azollaceae) тукумдары. Ар түрдүү споралуулуктун бирдей споралуулуктан өзгөчөлүгү бар: гаметофиттер спорадардын ичиндеги азык заттар менен азыктанып өнүгөт, айрыкча андай абал мегаспорада көп болот. Кичинекей мите гаметофит тез ылдам өнүккөндүктөн, уруктануу процесси да бирдей споралууларга караганда эртерээк башталат. Азык мол болгондуктан түйүлдүктүн өөрчүшү да ылдамдайт.

Демек, биологиялык жактан өсүмдүктөрдөгү  а р  к ы л  же ар түрдүү с п о р а л у у л у к бир топ ыңгайлуу экени далилденди. Жашоо шарттын ылдам өзгөрүп турушуна туруктуулукту көрсөтө алышат. Ошондуктан жогоруда көрсөтүлгөн тукумдардын өкүлдөрү ар кыл споралуулуктун биологиялык өзгөчөлүгүнүн натыйжасында мезгил мезгили менен суулары соолуп кургап туруучу саздарда жашап калууга мүмкүнчүлүк алышкан. Акыркы жылдары папоротниктердин жана ошондой эле ар түрдүү споралуу өсүмдүктөрдүн спорадарына көп көңүл бурулуп келе жатат, себеби спорадардын пайда болушу бул спорофиттин өнүгүшүндөгү жыйынтыктоочу этабы болуп эсептелет.

## ГАМЕТОФИТ ЖАНА УРУКТАНУУ

Спорадардын пайда болушу менен папоротниктин тиричилигинде гаплоид мезгили башталат да, гаметалардын жаралышы менен бүтөт (47-сүрөт). Гаметалар гаметофитте (жыныстуу муундарда же өсүндүлөрдө) пайда болот. Папоротниктердин спорадарынын өсүп

чыгышы үчүн атайын экологиялык шарттар, жылуулук, нымдуулук жана жарык керек. Көпчүлүгүнүн споралары караңгыда өсө алышпайт. Бирдей споралуу папоротниктердин г а м е т о ф и т т е р и ар кандай болушат, негизинен э к и т и п т е н т у р а т - жашыл гаметофит фотосинтезге жөндөмдүү болуп, жер үстүндө жаралса, экинчиси жер алдындагы гаметофит пластиддери жок болот. Формасы жагынан да ар түрдүү, кээде жумуртка сымал же тасмадай, кээде цилиндрдей же жүрөктөй, бирок бардык учурда учтары эки ача. Бирдей споралуу папоротниктердин гаметофиттери адатта эки жыныстуу болушат, антеридийлери архегонийге караганда эртерээк өөрчүшөт. Бул кубулуш п р о т р а н д и й делет (грекче protos-биринчи жана andreios-эркек). Өтө сейрек кездешүүчү кубулуш бул архегонийдин эрте өөрчүшү-кээ бир вудварияларда-woodwardia, муну п р о т о г и н и я деп аташат. Ар түрдүү споралуу папоротниктердин жыныс органдарынын түзүлүшүн салыштырса, белгилүү бир закон ченемдүү өзгөрүүлөрдүн болгондугу байкалат. Өтө жөнөкөй азыркы учурда жашап жаткан папоротниктердин, мисалы у ж о в н и к т е р д и н, м а р а т т и й л е р д и н а н т е р и д и й л е р и салыштырмалуу бир топ ч о ң у р а а к жана гаметофиттин денесине биротоло орношкон. Ар бир а н т е р и д и й д е эң көп, шапалактуу сперматозоиддер өөрчүйт (шапалактарынын саны бир нече жүзгө жетет). Ал эми антеридийлери гаметофиттин үстү жагында орношкон башка папоротниктерде болсо сперматозоиддери м а й д а р а а к жана аз санда болот. Бара-бара акырындык менен антеридийлердин жөнөкөйлөнүшү байкалат (каптал клеткаларынын азайышы, сперматозоиддердин санынын кыскарышы).

А р х е г о н и й л е р, антеридийлерге караганда анча көп түрдүү болбойт. Көбүнчө моюн жагы көп өзгөрөт, улам жогорураак деңгээлде өөрчүгөн сайын моюну кыскара баштаган. У р у к т а н у у суунун жетиштүү болушуна байланышат, себеби сперматозоиддердин кыймыл-аракетинин жүрүшүнө толук шарт түзүлүшү зарыл. Сперматозоиддердин архегонийди көздөй жылышы х е м о т а к с и с т и н натыйжасы, ал архегонийден чыккан химиялык стимулянттардын жардамы менен ишке ашат. Гаметофитте бир нече жумуртка клеткасы уруктанганы менен, бирөө (зиготасы) гана түйүлдүктү бере алат. Кээде гаметофит спорофиттин вегетатив клеткаларынан (апоспория) пайда болот, ошондой эле спорофит да зиготадан пайда болбой, гаметофиттин денелик (соматикалык) клеткаларынан пайда болушу мүмкүн. Бул кубулуш а п о г а м и я (грекче apo (без)-сыз, gameo-уруктануу-уруксуз жүрөт) деп аталат. Папоротниктердин тиричилигинде бул процесстин мааниси чоң. Апогамия учурунда антеридий да, архегоний да экөө тең болот, бирок архегонийлер процесске катышпайт. Мындайда спорофит жүрөк сымал гаметофиттин арткы, жогорураак жеринде жайланышкан клеткаларынан жаралат. Апогамдуу жол менен пайда болгон папоротниктердин хромосомдорунун саны гаметофиттин

клеткаларынын санына барабар болору белгилүү. Папоротниктердин көбөйүүсүндө п а р т о г е н е з кубулушу да бар (партогенез грекче-parthenos-кыздар клеткаларынан жана genesis-келип чыгышы). Партогенез марсилееларда жүрөт. Алардын кээ бир ургаачы гаметофиттери гаплоиддүү споралардан эмес, споранын энелик диплоиддүү клеткаларынан жаралат да, диплоиддүү болуп кала берет. Мындай гаметофиттердин диплоиддүү жумуртка клеткасы уруктанбай эле диплоиддүү спорофитке айланат. Папоротниктердин кадимки тиричилик циклынан дагы бир кызыктуу чегинүүнү эске сала кетсе болот. Аппалач тоолорунун папоротниктерин иликтеп жатышып, спорофиттер толугу менен тиричилик циклынан чыгып калганын байкашкан. Гаметофит чынында көбөйүүчү (выводковые) бүчүрлөр аркылуу вегетатив жолу менен көбөйө бере тургандыгы далилденген. Кээде гаметофиттердин жанында эргежел спорофиттердин өсүп чыккандыгын көрүшөт, бирок алар спораларды жаратышпайт.

## ПАПОРОТНИКТЕРДИН ТИРИЧИЛИК ФОРМАЛАРЫ

Папоротниктердин тиричилик формалары эң эле ар түрдүү, алардын көбү тропикалык өлкөлөрдө болот. Түндүк жарым шарларда негизинен көп жылдык чөп формасы жайылган. Алар нымдуу көлөкөлүү токойлордо, бадалдардын арасында, саздарда , суунун, көлмөлөрдүн жээктеринде, зоокалардын жаракаларында өсөт. Эң көп кездешүүчү өсүмдүктөр адиантум (Adiantum), полиподиум (Polypodium), орляк, телептерас (Thelepteras),асплениум (Asplenium), страусник (Athurium), гимнокарпиум (Gymnocarpium), пузырник (Cystopteris), вудсия (Woodsia), полистихум (Polystichum), щитовник, негизинен бардыгы мезофиттер нымдуу жерлерди тандашат. Бирок, экологиясы башкача болгон ксерофилдүү өсүмдүктөр да жок эмес, алардын ичинде цетерах (Ceterax officinarum), айрыкча персиялык хайлантес (Cheilanthes persica) таштардын, зоолордун коңулдарында өсөт. Булардын негизги ареалы Түштүк Африка, Аравия жарым аралы жана Индия. Бизде көбүнчө саздарды мекендеген мезофит түрлөрү кездешет. Кадимки сууда сүзүп жүргөн папоротниктердин бири сальвиния (Salvinia). Ал эми анча чоң эмес көлмөлөрдөн, күрүч эккен талаалардан марсилея жана пилюляриялар (Pilularia) жолугушат. Сабактары кыска, тике өсүп даракка окшогон папоротниктер да бар, (тропикалык жана субтропикалык өлкөлөрдөгү осмунда-Osmunda). Түндүк жарым шарларда эпифит папоротниктер жокко эсе, бир гана канар давалюциясын (Davallia canariensis) айтууга болот. Ал Мадера жана Канар аралдарында, Португалияда жана Батыш Испанияда өсөт. Тиричилик формаларынын көпчүлүгү дарак түрүндө, лианалар, эпифиттер түрүндө тропикалык жана субтропикалык өлкөлөрдөн кездешет.

# ПАПОРОТНИК СЫМАЛДАРДЫН КЛАССИФИКАЦИЯСЫ ЖАНА ФИЛОГЕНИЯСЫ

Акыркы жылдары папоротниктердин систематикасы чоң жетишкендиктерге ээ болду. Илгертен бери жашап жаткан папоротниктердин морфологиясы боюнча бир топ жаңы маалыматтар алынды. Үттөрү, споралары жана гаметофиттеринин тиричилиги жөнүндөгү билим бир топ өркүндөдү. Папоротниктердин цитологиясы боюнча көп маалыматтар топтолду, ошолордун негизинде мурунку болгон классификациясынын схемасы жана эволюциясы жөнүндөгү көз караштарды бир аз өзгөртүүгө туура келди (А.Л. Тахтаджян, 1978, 166 бет).

Папоротниктердин алгачкы классификациясын жана филогениясын 1935-жылы англиялык окумуштуу Ф. Бауэр сунуш кылган. Азыркы учурдагы билимдин деңгээлине карай папоротник сымалдар 7 класска бөлүндү.

**1. АНЕВРОФИТОПСИДДЕР (ANEUROPHYTOPSIDA) КЛАССЫ**
**2. АРХЕОПТЕРИДОПСИДДЕР (ARCHAEOPTERIDOPSIDA) КЛАССЫ**
**3. КЛАДОКСИЛОПСИДДЕР (CLADOXYLOPSIDA) КЛАССЫ**
**4. ЗИГОПТЕРИДОПСИДДЕР (ZYGOPTERIDOPSIDA) КЛАССЫ**
**5. ОФИОГЛОССОПСИДДЕР (OPHIOGLOSSOPSIDA) КЛАССЫ**
**6. МАРАТТИОПСИДДЕР (MARATTIOPSIDA) КЛАССЫ**
**7. ПОЛИПОДИОПСИДДЕР (POLYPODIOPSIDA) КЛАССЫ**

# КАЗЫЛЫП АЛЫНГАН ПАПОРОТНИК СЫМАЛДАР

## 1. АНЕВРОФИТОПСИДДЕР (ANEUROPHYTOPSIDA) КЛАССЫ

### Жалпы мүнөздөмө

Эң байыркы өсүмдүктөр, анын геологиялык алгачкы тарыхы девондон ортоңку девонго чейин белгилүү (400-375 млн жыл илгери). Эң жөнөкөй өкүлдөрүнүн бири псилофитон (Pcilophyton) же протоптеридиум (Protopteridium) болуп эсептелет. Риниофиттерге өтө окшош, папоротниктер менен риниофиттердин ортосундагы өтмөк формалар болсо керек, деген ойлор бар. Бул өсүмдүктөрдө кадимки жалбырак өөрчүй элек, бирок бутактарынын учтары жазы болуп,

жалбыракка окшоп келе жаткан болот. Бутактарынын учтары үлүл сыяктуу оролушкан, сабагынын ички түзүлүшү да протостела сымал болгон, өткөргүч ткандары ксилема жана флоэма пайда болуп калган. Спорангийлери ири, бутактардын учтарында жалгыздан же топтошуп жайгашкан. Бул класстын классификациясы жөнүндө ар кандай пикирлер бар.

## 2. АРХЕОПТЕРИДОПСИДДЕР (ARCHAEOPTERIDOPSIDA) КЛАССЫ

### Жалпы мүнөздөмө

Өкүлдөрү палеозой заманынын девон доорунун орто ченинен баштап карбондун башталышына чейин (390-360 млн. жылдар илгери) белгилүү болгон. Аневрофитопсиддерден айырмаланып, буларда кадимки колдун манжаларындай же канат сымал кесилген жалбырактары болгон. Бирок булардын жалбырактары папоротниктин жалбырактарындай үлүл сымал оролушкан эмес, бул жагынан бул өсүмдүк ужовниктерге окшош эле. Сабактарынын түзүлүшү да башкача, анатомиялык түзүлүшү сифоностелдердей. Сырткы көрүнүшү жагынан байыркы дарактарга окшосо, экинчи жагынан, азыркы ийне жалбырактууларга да окшоп кеткен. Экинчилик ксилемасы жакшы өөрчүгөн, трахеиддери точка сымал, мына ушул белгилери аркылуу археоптеридопсиддер башка папоротник сымалдардан бир топ айырмаланып турат. Спорангийлери бир топ ири, эки эсе канат сымал кесилген, атайын жалбырактарда жайгашкан. Ушул белгиси боюнча деле биринчи класстын өкүлдөрүнөн бир топ айырмаланып турат, ошондуктан буларды өзүнчө экинчи класска бөлүп караганы эң туура деп эсептелет.

## 3. КЛАДОКСИЛОПСИДДЕР (CLADOXYLOPSIDA) КЛАССЫ

### Жалпы мүнөздөмө

Бул өсүмдүктөр аневрофитопсиддер сыяктуу девондун аяк ченине чейин, кээ бирөөлөрү карбондун башталышына чейин жашап келишкен. Биринчи, экинчи класстын өкүлдөрүнөн айырмаланып, булардын сабагында камбий болгон эмес, демек экинчилик жыгач жок болгон. Кладоксилопсиддердин арасында дарак формасы болбосо да, алар кичинекей дарактай болгон өсүмдүктөр эле. Жалбырактары эки ача (дихотомиялык бөлүнгөн). Өткөргүч системасы өзгөчө кесилген актиностела болгон. Ксилемасы шаты сымал трахеиддерден турган. Спорангийлери жалбырактарынын учтарында жайгашкан, бирдей споралуу өсүмдүктөр. Булар эволюциянын туюк учу болгон болсо керек.

# 4. ЗИГОПТЕРИДОПСИДДЕР (ZYGOPTERIDOPSIDA) КЛАССЫ

### Жалпы мүнөздөмө

Өткөн 3 класска караганда булар башкача түзүлүштө. Жашоонун башталышы девондун аяк ченинен башталып, перм дооруна чейин созулган, бирок өркүндөп өсүшү карбон мезгилине туура келген. Алдыңкы 3 класска караганда бул класстын өкүлдөрү татаалыраак түзүлүшкө ээ болсо да, кадимки папоротниктерден көп эле айырмаланган. Зигоптеридопсиддер анча чоң өсүмдүктөр эмес, бирок арасында дарак формалары кездешкен. Өткөргүч системасы эң жөнөкөй, бирок, кийинчерээк карбондо сифоностеласы өөрчүгөн, камбий болгон эмес. Бутактануусу көп учурда эки ача бөлүнгөн, бирөө "жалбырак" сыяктуу өсүп, экинчиси сабактай өскөн. Сырткы көрүнүшү жагынан папоротниктерге өтө окшош келет. Сабактарындагы жалбырактары (бутактары) өтө ири эле. Спорангийлери топтолуп жогорку учунда жайгашкан. Айрым окумуштуулар бул төрт класстын өкүлдөрүнүн бардыгын бириктирип эле алгачкы папоротниктер классчасы деп карашат.

# АЗЫРКЫ УЧУРДА ЖАШАП ЖАТКАН ПАПОРОТНИК СЫМАЛДАР

## 5. УЖОВНИКТЕР (OPHIOGLOSSOPSIDA) КЛАССЫ
## УЖОВНИКТЕР (OPHIOGLOSSALES) КАТАРЫ
## УЖОВНИКТЕР (OPHIOGEOSSACEAE) ТУКУМУ

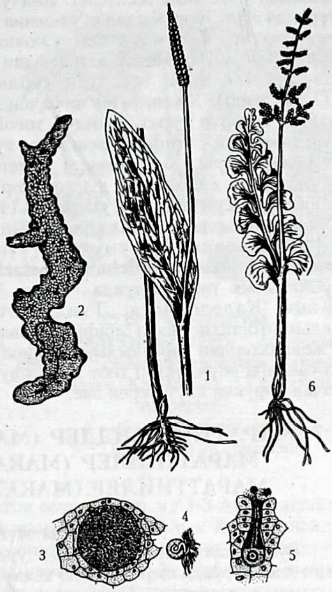
### Жалпы мүнөздөмө

Бул тукумга азыркы учурда жашап жаткан көп жылдык чөп өсүмдүктөр сыяктуу папоротниктер кирет, башка папоротниктерге караганда сырткы жана ички түзүлүшү жагынан обочолонуп турат. Кээде эпифиттер түрүндө токойлордо, шалбааларда мелүүн жана тропикалык аймактарда кеңири таралган. Алар бирдей споралуу өсүмдүктөр, палеозой заманындагы алгачкы папоротниктерден келип чыккан болсо керек. Ужовниктердин мүнөздүү белгилери катары жалбырактарынын өзгөчө түзүлүшү эсептелет, алар споралуу бөлүгү жана ассимиляцияга жөндөмдүү бөлүгү болуп, экиге бөлүнүшөт. Ужовниктердин тукуму 3 уруудан турат:

1). **гроздовник** *(Botrychium)*
2). **ужовник** *(Ophiglossum)*
3). **гельмингастахис же червеколосник** *(Helminthostachys)*

1. **Гроздовник** (Botrychium). Уруусу түндүк мелүүн зонада таралган, 35 түрдөн турат (Botrychium, грекче - botrys - манта, 84-сүрөт).

2. **Ужовник** (Ophiglossum) уруусу (84-сүрөт). Көбүнчө ал тропикалык өлкөлөрдө таралган, 50 түрдү камтыйт. (латынча ophis - жылан, glossa - тил)



*84-сүрөт.* **Ужовниктер** (*Ophioglossum vulgatum*).
1 – жалпы көрүнүшү; 2 – өсүндүсү; 3 – антеридии; 4 – сперматозоиди; 5 – архегонии; 6 – гроздовник (Botrychium lunaria) жалпы көрүнүшү.

Гроздовникı Кыргызстандын токойлорунда, суунун жээктеринде, жайлоолордо, нымдуу шалбааларда да өсөт. Ал көп жылдык өсүмдүк, анча чоң эмес, бою 8-15 см жетет, тамыр сабактары жакшы өөрчүгөн, алардан жерге карай тамырлары кетет. Өсүмдүктүн бир жалбырагы болот, ал экиге бөлүнөт - бир жагы жыныстуу, экинчи жагы жыныссыз. Жыныстуу жагында спорангийлер өөрчүйт, ал эми жыныссыз жагында ассимиляция жүрөт. Ассимиляциялуу жагындагы жалбырак канат сымал кесилген, спора алып жүрүүчү жагында бирдей споралары тегерек спорангийлерде жетилет.

Гроздовник вегетатив жолу менен жана споралар аркылуу көбөйөт. Вегетатив түрүндөгүсү тамырларындагы бүчүрлөр аркылуу жүрөт. Спермалары нымдуу жерге түшөрү менен кичинекей өсүндүнү пайда кылып (2 мм), анда антеридий да жана архегоний да өсүп чыгат. Уруктануусу суунун жардамы менен жүрөт, андан кийин түйүлдүк пайда болот, анан 5-6 жылдан кийин түйүлдүктөн кадимки гроздовник калыптанат. Гроздовниктин сабагында экинчилик жоонощусу жүрөт, демек камбийи бар, мына ушунусу менен ужовниктер классы башка папоротниктерден кескин айырмаланышат. Кадимки өкүлү болуп жер жүзүндө кеңири

кездешкен ужовник эсептелет. Көпчүлүгү тропикалык өлкөлөрдө лиана түрүндө өсөт. Кыргызстанда ужовник өспөйт. Ужовниктер да эң байыркы өсүмдүктөр. Тукумдун аты ужовник уруусунун атынан койулган. Жогоруда айтылгандай латынчадан которгондо - "жыландын тили". Европада кеңири таралган түрлөрүнүн бири-кадимки ужовник (O.vulgatum). Ужовниктер анча чоң эмес, орточо, көп жылдык чөптөр, дайым көгөрүп турат, нымдуу токойлорду мекендейт. Эң ири өкүлү тропикалык эпифит асылып турчу ужовник (*81,2-сүрөт*). Жалбырактары 1,5 м, кээде 4 м жетет. Айрым ужовниктер кичинекей өсүмдүктөр, соңгөктөрү кыска, жер алдында өскөн тамыр сабактар. Спорангийлери ири, көп споралуу (1500 дөн 15000 ге чейин) өсүмдүк. Спорангиялардын капталдары калың, көп катмарлуу, үттөрү бар.

3. Ужовник тукумунун үчүнчү уруусу бир эле түрдөн - **гельминтостахистен (Helminothostachys)** турат, ал чыгыш жарым шар тропикалык токойлорунда - Шри Ланка жана Индиядан Тайванга, Жаңы Каледонияга, Түндүк Австралияга чейин таралган. Гельминтостахис жана эпифит ужовниктер дайым жашыл өсүмдүктөр. Ужовниктердин чарбачылык мааниси анча болбосо да, бул өзгөчө жана аз сандагы өсүмдүктөр тобу болгондуктан анын бир топ түрлөрүн алда качан корукка алуу керек эле.

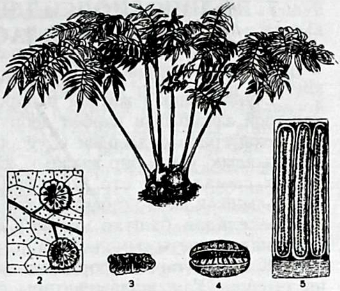
## 7. МАРАТТИОПСИДДЕР (MARATTIOPSIDA) КЛАССЫ МАРАТТИЙЛЕР (MARATTIALES) КАТАРЫ

## МАРАТТИЙЛЕР (MARATTIACEAE) ТУКУМУ

### Жалпы мүнөздөмө

Бул класстын өкүлдөрү бир учурда палеозой заманынын ташкөмүр, перм доорлорунда жер жүзүндө кеңири таралып, өсүмдүктөрдүн ичинде басымдуулук кылган. Сөңгөктөрү бийик, колонна сыяктуу, узундугу 10-15 м болгон дарактар, жалбырактары татаал, канат сымал кесилген. Миллиондогон жылдар бою соолуп жок болуп отуруп, азыр байыркы мараттийлердин бир тукуму, 7 уруусу, 200 түрү сакталып калган. Алар жер шарынын тропикалык райондорунан гана кездешет. Сырткы көрүнүшү жагынан булар кадимки папоротниктерге окшойт (85-сүрөт). Учурдагы мараттиопсиддердин сабактары начар өөрчүгөн, айрымдарынын бийиктиги 1 м ден ашпайт. Сабагынын төмөн жактары жерге көмүлүп өсүшөт, бирок жалбырактары ири, кээ биреөлөрүнүн жалбырактары 6 м ге жетет. Жан жалбыракчалары болгондуктан булар эки үлүштүүлөргө окшоп кетишет. Жалбырактарынын пластинкасы көп ирет канат сымал кесилген, сабы узун. Тамырлары жакшы өөрчүгөн, сабагынан өсүп чыккан кошумча тамырлары көп. Мараттийлердин өзгөчөлүгүнүн бири тамырларында, сабагында жана жалбырагынын сабында былжырлуу жолдордун болгондугунда, мунусу менен булар төмөнкү жыланач уруктуулардын саговниктерине жакындашкансыйт. Көбөйүү жолдору ар түрдүү, негизинен в е г е т а т и в жолу менен

жана с п о р а л а р аркылуу жүрөт. Вегетатив жолу аркылуу көбөйүү жүргөндө жалбырактарындагы пайда болгон бүчүрлөрү менен ишке ашырылат. Ал эми споралар болсо спорангийлерде жетилет, алар жалбырактын асты жагында топтолушат. Кээ бир түрлөрдүн с п о р а н г и й л е ри биригип өсүп синангийлерди же чогулушуп узата формадагы с о р у с т у жаратышат (83-сүрөт). Дагы бир өзгөчөлүгү спорангийлердин капталдары көп катмарлуу болуп, ичиндеги споралардын бардыгы бирдей өлчөмдө бирдей формада. Споралары бышкан кезде спорангийлердин жан жагынан, тикесинен жарака пайда болуп, жаракадан споралар төгүлөт. Тиешелүү шарттарга жолуккан споралар өнүп, узундугу 2 см болгон өсүндү өсүп, ал 2-3 жыл жашайт. Анан өсүндүдө а н т е р и д и й жана а р х е г о н и й л е р пайда болушат. Уруктануу энелик гаметофитте жүрөт, көп шапалактуу сперматозоид жумуртка клетканы уруктантып түйүлдүк өнүп чыгат, андан кадимки өсүмдүк - спорофит өсөт. Мараттийлер өтө кызыктуу өсүмдүктөр, бир жагынан байыркы папоротник сымалдарга окшоп, спорангийлеринин капталдары калың катмарлуу жана үттөрү бар болсо, экинчи жагынан - жыланач уруктууларга окшоп жогоруда айтылгандай, былжырлуу жолдору бар; үчүнчү жагынан алар гүлдүү өсүмдүктөргө да окшош, себеби жалбырактарынын жан жалбыракчалары бар, денесинде ашаткыч заттар пайда болгон. Казылып алынган маалыматтарга караганда мараттийлер палеозой заманында жер жүзүндө кеңири таралып, өтө көп түрлөрдү камтыган. Алардын бардыгы мараттийлер тукумуна караштуу. Азыркы учурда эң көп түрдүү уруу болуп а н г и о ф т е р и с (Angiophteris) эсептелет, ага 100 түр карайт, ал эми мараттия уруусу 60 түрдөн турат. Мараттийдин айрым түрлөрүн колго өстүрүшөт. Сабагын, жалбырагын Жаңы Зеландиянын, Антил аралынын, Мексиканын, Бразилиянын аборигендери кууруп, кайнатып жешет, жан жалбырактарынан алынган былжыр затын дары-дармек катары пайдасы бар.




*85-сүрөт.* **Мараттия.**
1 – кадимки папоротниги – Angiopteris erecta; 2 – синангийлүү жалбырактардын үзүндүсү (Kaulfussia); 3 – синангии Angiopteris;
4 – маратийдин синангии;
5 – Danaeанын үч синангии.

# 7. ПОЛИПОДИОПСИДДЕР (POLYPODIOPSIDA) КЛАССЫ

### Жалпы мүнөздөмө

Учурда жашап жаткан папоротниктердин геологиялык тарыхы палеозой заманынын карбон доорунан бери белгилүү. Алар түздөн-түз зигоптеридодсиддерден (Zygopteridopsida) таралган болсо керек, көп жылдык, чанда бир жылдык, кээде майда, кээде ири өсүмдүктөр. Дарак сымалдары өтө чоң, бийик, тике өскөн сөңгөктөрү же чырмалышкан тамыр сабактары бар. Өткөргүч системасы өтө жөнөкөй протостеладан баштап, татаал диктиостелага чейин өөрчүгөн. Трахеиддери шаты сымал. Анда - санда түтүктөр болгондугу байкалат.

Жалбырактары - формасы, өлчөмү, тарамышталышы жагынан ар түрдүү. Жаш жалбырактары спирал түрүндө оролгон. Бирдей поралуу. Кээде ар кыл споралуу. Спорангийлери көпчүлүк учурда сорусту пайда кылат, алардын айрымдары жапкычтары менен жабылып турат. Мараттийлерден айырмаланып, спорангийлеринин капталдары бир катмардан туруп, үттөрү жок. Буларда спорангийлерди ача турган эң эле көп түрдүү шакекчелери бар. Гаметофити жашыл, жерде өсөт жана кош жыныстуу. Ар кыл споралуулары айрым жыныстуу болушат.

### Лептоспорангият папоротниктер (Leptobilidae) классчасы

Бардык папоротник сымалдардын ичинен ушул классча 10 000 түрдү камтыйт. Мүнөздүү белгиси эуспорангиаттардан айырмаланып жогоруда айтылгандай спорангийи бир катмарлуу кабыктан турат, алар майда, топтошуп өсүп сорусту пайда кылат. Бул классча бирдей споралуу жана ар кыл споралуу болуп эки катарга бөлүнөт. Айрым авторлор марсилееаны, сальвинияны өзүнчө классча катары карап да жүрүшөт.

## БИРДЕЙ СПОРАЛУУ ЖЕ КАДИМКИ ПАПОРОТНИКТЕР (FILICALES) КАТАРЫ.

### Жалпы мүнөздөмө

Бул катар өтө жаш. Кадимкидей өөрчүп, гүлдөп өскөнү мезозой заманынын триас дооруна туура келет. Папоротник сымалдардын ичинен булардын түзүлүшү татаал жана көп түрдүү, 9000 түрдөн, 235 урууудан, 15 тукумдан турат.

Кадимки папоротниктердин экологиясы өтө кенен, тропикалык нымдуу токойлордон тартып, мелүүн алкактарда жана чөл зонасында да таралган. Түрлөрүнүн эң көбү тропикалык жана субтропикалык токойлордун төмөнкү кабаттарын түзүшөт же э п и ф и т т е р (81а-сүрөт) жана л и а н а л а р түрүндө чырмалышып тропикалык токой

өсүмдүктүүлүгүнүн жыштыгын көбөйтүшөт. Папоротниктер шалбааларда жана саздарда да көп өсүшөт. Ар дайым жашыл болуп туруучу чөп формасынан башка да папоротниктердин дайым жашыл дарак формалары бар. Дарактардын бийиктиги 25 м жетет, мисалы (Dicksonia), альзофила (Alsofila) ж.б. Дарак формасындагы азыркы папоротниктер Австралия, Жаңы Зеландиянын тоолорунда кадимки токойлорду түзүшөт, алар казылып алынган байыркы палеозой заманынын аяк ченинде мезозойдун башталышында жашаган, папоротниктерге өтө окшош келишет. Тропиктерден канчалык алыстаган сайын Түндүк жана Түштүк уюлдарга карай жылганда жана чөлдөрдү аралаганда алардын саны кескин азаят . Бирок жер шарынын мелүүн алкактарындагы токойлордон, шалбаалардан, саздардан папоротниктердин бир тобун учуратууга болот. Папоротниктердин көбү негизинен м е з о ф и т т е р, ошондуктан нымдуу токойлорду, шалбааларды, саздарды өздөштүрүшөт. Себеби, жогоруда айтылгандай алардын уруктанышы суулуу чөйрөгө байланыштуу. Ошону менен бирге папоротниктер тиричилиги жагынан бир топ ийкемдүү өсүмдүктөр. Алардын ичинде туздуу сууларда өсө алуучу галофиттер да бар, мисалы, а к р о с т и х у м (Acrostichum aureum) хлор туздары көп болгон океандардын жээктериндеги саздарда өсөт. Айрым түрлөрү ксерофиттер болуп эсептелет, мисалы, ц е т е р а х (Ceterax officinarum) Кыргызстандын тоолорунан, аска-зоолорунан кездешет. Ксерофит папоротниктер Түштүк Африкада, Мексикада жана Жер ортолук деңиздин айланасында таралган. Алардын сырткы көрүнүшү экологиясына жараша калыптанып кадимки ксерофиттерге окшош. Жалбырактарын түк баскан, денеси катуу. Чөлдө жашаган гүлдүү өсүмдүктөрдөй эле ксерофит папоротниктер жылдын кургак мезгилинде кургап, бүрүшүп тыныгууга киришет, жаан-чачын башталганда кайра көгөрүп тиричилигин улантышат.

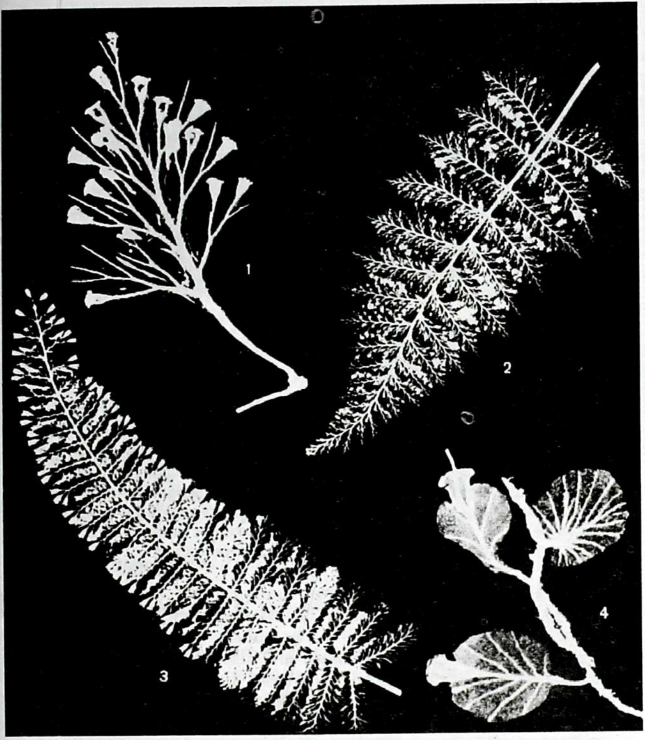
Жалпылап айтканда папоротниктердин сырткы жана ички көрүнүштөрү ар кандай. Көп кездешүүчү бүркүт (орляк) папоротнигин алып, тамыр сабагынын туурасынан кесилишин караса, төмөнкүлөр байкалат: сыртынан кабыкчасы (эпидермис), андан кийин кабыгы, анан механикалык тканы (склеренхима) болот. Андан кийин ичине карай караганда өткөргүч боочолору бар, борборундагы боочолору ири, ал эми сырт жагындагы боочолору майда жана көп ткандар орношкон (склеренхималар). Сабагынын туурасынан кесилген жери канаттарын жайган бүркүттөй көрүнүш берет, ошол үчүн бул түрдүн бүркүт аты да ошондон коюлган (латынча - pteris - папоротник, aquila - бүркүт). Өткөргүч боочолордун сыртында эндодерма анын алдында перицикл, андан ары элек түтүктөрү, була менен булалуу паренхима, ал эми боочонун борборунда - жыгачы, жыгач паренхимасы менен шатыдай түтүктөрдөн турат (башка папоротниктерде түтүктөр эмес трахеиддер). Демек, бул жерде топтолушкан типтеги өткөргүч боочолор орношкон. Тамырынын түзүлүшү да сабагына окшош, бирок боочосу бирөө болот.

Жалбырактары же вайи да өтө ар түрдүү. Алар бүтүн болот (сколопендриум) же эки-үч ирет канат сымал кесилген (щитовник, пузырник). Айрыкча тропикалык папоротниктердин жалбырактары ар кандай. Лигодиумдун (Lygodium grande) жалбырактарынын узундугу 30 м ге жетет. Асплениум (Asplenium nidas) папоротнигинин жалбырактары бүтүн, куйгучтай оролуп ичинде жаандын суусу топтолуп турат. Платицериум (Platycerium) папоротнигинин жалбырактары да куйгучтай (воронкадай), андан акырындык менен 100 кг жакын кыртыш топтолот. Ошону менен бирге кээ бир папоротниктердин жалбырактары өтө кичине, бир нече мм ге барабар, мисалы - трихоманес (Trichomanes 86-сүрөт) тропикалык токойлордо өсөт. Тропикалык папоротниктердин жалбырактары көлөкөдө өскөндүктөн өтө жука, назик болот, себеби бир катар клеткадан турат (Hymonophyllaceae). Платицериум уруусундагы бир топ папоротниктерден гетерофилия байкалат (ар кыл жалбырактуулук). Жалбырактарынын тарамыштануусу да ар кандай. Байыркы түрлөрүнүн тарамыштануусу эки ача (дихотомиялык), көпчүлүгүнүкү канат сымал кесилген же татаал торчодой. Кээ бир түрлөрдүн жалбырактары бир жылдык, күзүндө күбүлүп түшөт, кээ бирөөлөрдүн жалбырактары бир нече жыл түшпөй өсөт, мисалы, эркек папоротник - Dryopteris filix mas, жалбырактары үч жылдан кийин жетилет. Дарак сымал (82-сүрөт) ар дайым жашыл папоротниктердин жалбырактарынын узундугу 10 м, көпкө чейин өсөт жана көп жашайт, бирок бардыгы бирдей бир мезгилде жетилбейт. Анатомиялык түзүлүшү гүлдүү өсүмдүктөрдүн жалбырактарыныкындай.

Папоротниктердин жаш кезинде жалбырактары үлүл сымал оролушуп турат, жалбырактары гана эмес сабагы жана тамыры да ар кандай. Булардын негизги тамыры эрте эле соолуп калат да, сабактарынан кошумча тамырлар өсүп чыгат. Алар аркылуу вегетативдик көбөйүүсү жүрөт. Дарак сымал папоротниктердин кээ бирөөлөрүнүн тамырында тамыр түктөрү жок, анын ордунда тамыр микоризасы өсөт. Кээ бир папоротниктердин такыр эле тамыры жок (Hymenophyllaceae) болот.

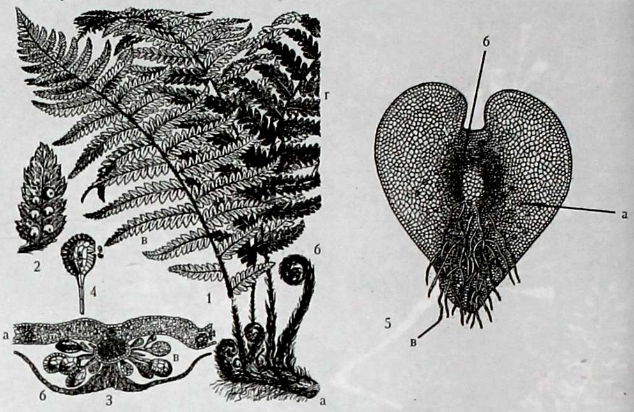
Папоротниктердин көбөйүүсү вегетатив жолу жана споралар аркылуу жүрөт. Кээ бир түрлөрү тамыр сабактары, сойлоп өскөн сабактары жана жалбыракта, өркүндөрдө, сабактарда, тамырларда пайда болгон бүчүрлөрү аркылуу көбөйүшөт.

Жалбырактын асты жагында, жайдын экинчи жарымында споралуу спорангийлер пайда болот. Спорангийлер топтошуп сорустарды (83-сүрөт) беришет. Ар бир сорустун плацента деп аталган (жалбырактын бетинде спорангий бекилүүчү жери болот) өсүндүсү бар. Ал үстүнөн жапкыч менен жабылат (индузий). Сорустун жалпы формасы, анын жалбыракта жайгашканы түрлөргө жараша калыптанат, ошондуктан бул белгилердин систематикалык мааниси бар, ошолорго карап папоротниктердин түрүн аныкташат. Папоротниктин спорангиясынын капталдары жука бир катар клеткалардан турат. Спорангийде шакекчедей өсүндү бар, ал аркылуу спорангийдин оозу ачылып споралар чачылат. Спорангийлердин жана шакекчелердин да систематикалык мааниси зор.




*86-сүрөт.* **Трихоманес** (*Гименофилловые*).
1 – трихоманес (Trichomanes mannii); 2 – трихоманес (T. cupressoides);
3 – трихоманес (T. crispiforme); 4 – трихоманес (T. libriense).

Споралар ыңгайлуу кыртышка түшүп өнө башташат, гаметофиттер пайда болот. Папоротниктердин гаметофити жүрөк сымал пластинкадан турат, асты жагынан ризоиддер өсүп чыгат. Ризоиддердин арасында антеридий өөрчүйт, андан жогоруураак ойдуңга жакын жерлерде архегоний жайгашат (*87-сүрөт*).




*87-сүрөт.* **Эркек папоротник.**
1 – өсүмдүктүн жалпы көрүнүшү: а-тамыр сабагы, б-жаш вайилер (жалбырактары, в-жалбырактын үстү жагы, г-жалбырактын асты жагы (сорустары көрүнүп турат); 2 – соростуу жалбырак; 3 – сорустуу спарангиялардын жара кесилиши: а-жалбырак, б-индузиум (жапкыч), в-спорангийлер; 4 – спарангий; 5 – папоротниктин өсүндүсү (асты жагы), а-антеридийдей, б-архегонилер, в-резоиддер.

Антеридийдин ичиндеги көп шапалактуу сперматозоиддер антеридийден чыгып жамгырдын тамчы суусунун же шүүдүрүмдүн жардамы менен хемотаксистин негизинде архегонийдин канал клеткасынын кычкылдар же былжыр заттар менен былжырлануусунун натыйжасында, архегонийдин жумуртка клеткасына жол ачылат. Хемотаксистин негизинде бир сперматозоид жумуртка клеткага жетип уруктантат.

Зигота пайда болот, бирок андан тыныгуусуз эле түйүлдүк - спорофит өсүп чыгат. Спорофиттин буту жана биринчи жалбырагы бар, аны менен гаметофиттен азык заттарды соруп алып турат. Демек, бардык папоротник сымалдуулардай эле спорофит (диплоиддүү) гаметофитке (гаплоиддүү) караганда жакшы өөрчүгөн жана спорофит үстөмдүк кылат.

Папоротниктердин негизги көбөйүү жолдору ушундай, бирок бул схемадан кээде чегинүүлөр да болуп жатат. Кээде өсүндүдө архегонийлер пайда болбой эле жаңы папоротник өөрчүйт, мындай кубулушту а п о г а м и я деп аташат.

# КЫРГЫЗСТАНДА ӨСКӨН ПАПОРОТНИКТЕРДИН СИСТЕМАТИКАСЫ

Кыргызстанда өскөн кадимки папоротниктер (Filicales) катарындагы тукум кадимки папоротник же многоножка (Polypodiaceae) болуп эсептелет. Бул тукум өтө көп түрдөн турат. А.Г. Головкованын (1968) маалыматтарына караганда жер жүзүндө өскөн папоротниктерден бул тукумга 7000 түр карайт, ал бардык папоротниктердин 3/4 бөлүгүн камтыйт. Кыргызстанда таралган папоротниктер төмөнкүлөр:

**1. Пузырник (Cystopteris) уруусу**

**2. Эркек папоротник же щитовник (Dryopteris) уруусу**

**3. Кадимки папоротник же многоножка (Polypodium) уруусу**

**4. Скребница (Ceterach) уруусу**

**5. Костенец (Asplenium) уруусу**

**6. Адиантум (Adiantum) уруусу**

**7. Краекучник (Cheilanthes) уруусу**

**8. Многорядник (Polystichum) уруусу**

*Биринчи үч урууга кыскача мүнөздөмө беребиз.*

## 1. Пузырник (Cystopteris) уруусу

Пузырник же цистоптерис (Cystopteris) Кыргызстанда өскөн кадимки папоротниктер тукумунун бир уруусу. Негизинен булар көп жылдык чөп өсүмдүктөр, кадимкидей тике өскөн сабактары болбосо да жерде сойлоп өскөн тамыр сабактары бар. Бул уруунун башкалардан айырмаланып турган негизги белгилери анын сорустарынын ээлеген орундарынан байкалат. Сорустары жалбырактарынын бетинен бир аз көтөрүңкү болуп турган с е р е н и н үстүндө борбордук тарамыштын эки жагында жайгашат. Сорустардын жапкычтары к а л п а к т а й, жа р г а к т а й, бир жагынан бекилген. Жалбырактары эки, үч эсе канат сымал кесилген. Кыргызстанда бир эле морт цистоптерис (Cystopteris fragilis) өсөт. Ал карагай, арча жана жалбырактуу токойлордо, бадалдардын арасында өнүгөт, кээде зоокалардын нымдуу жаракаларынан кездешет. Тамыр сабагы ичке, капкара. Жалбырактарынын узундугу 5-40 см.алардын сырткы көрүнүшү назик,

ичке, узун, үч эсе канат сымал кесилген, кара күрөң саптуу. Кыргызстандын шартында бул өсүмдүк тоо өсүмдүгү болуп эсептелет да, түндүк - түштүк райондорунун бардыгынан кездешет.

## 2. Эркек папоротник же щитовник (Dryopteris) уруусу

Эркек папоротник (Dryopteris), бул дагы папоротниктер катарына кирет. Акыркы классификация боюнча эркек папоротниктер өзүнчө бир тукумчага бөлүнүп 500 түрдөн турат, алардын 150 түрү эркек папоротник уруусуна карайт. Щитовниктер жер жүзүндө кеңири таралган. Евразиянын жана Түндүк Американын аяздуу аймактарынан тартып, Азиянын, Африканын жана Түштүк Американын тропиктеринен көрүүгө болот. Башка папоротниктерден орчундуу бир айырмасы, щитовниктин көп түрлөрү мелүүн алкактардан кездешет. Бул уруунун көп түрдүүлүгүнүн (100 түр) борбору Гималай тоолоруна жана Чыгыш Азияга (Кытай, Япония) байланышкан. Ошончо түрлөрдүн ичинен ажайып көркөмдүүсү дары папоротниги - эркек папоротник дриоптерис (Dryopteris filix-mas, 87-сүрөт).

Мунун тамыр сабактары жоон, сыртынан алар жазы көрүнөт, жумшак түрпүлөр жана жалбырактардын калдыктары менен жыш оролгон, жогорку учунда эки эсе канат сымал кесилген ири жалбырактар топтошуп өсөт. Жалбырактарынын алды жагынан 5-8 ден сорустары көрүнүп турат. Сорустарынын үстү боор сымал жапкычтар менен капталган. Эркек папоротниктин жалбырактары жай өсөт, узундугу 1-1,5 м жетет. Биринчи жылы тамыр сабактын учтарында жалбырактардын өсүндүлөрү гана пайда болот. Экинчи жылы жай айларында алар папоротниктерге мүнөздүү болгон оролушкан үлүл формасына өтөт, сыртынан күрөң түрпүлөр калың каптап түрдүү кырсыктан жана соолуп калуудан сактап турат. Үчүнчү жылдын жаз айларында үлүл сымал жаш жалбырактар жазылып кадимкидей өөрчүйт. Күзүндө жалбырактар соолуп калат. Бул убакытка чейин эркек папоротник спораларын чачып үлгүрөт. Спорадан жүрөк сымал катуу түктүү өсүндү - гаметофит өсүп чыгат. Бизде да Кыргызстандын саздарында, ийне жалбырактуу токойлордо, шалбааларда дриоптеристин үч түрү (Difilix-mas, D.komarovii, D.thelypteris - саз папоротниги) өсөт. Ошолордун ичинен эркек же аптека дриоптеристин (Dryopteris filix-mas) практикалык мааниси чоң. Анын тамыр сабактары медицинада ичеги-карынды мите курттардан арылтууда пайдаланылат. СССРдын мамлекеттик фармакопеясына катталган. Тамыр сабактарды күзүндө казып алышат, жаңы алынар менен андан филиксан деген дары алынат. Терилген

өсүмдүктү тереги менен аптекага жеткирбесе, алардын дарылык касиети сакталып турбайт. Элдик дарыгерликте бул өсүмдүктү кеңири колдонуп жүрүшөт, бирок эркек папоротниктин тамыр сабактары уулуу экендигин эстен чыгарбоо керек.

### 3. Кадимки папоротник же көп буттуулар (Polypodium) уруусу

Орусча многоножка деген атынан бул тукумдун да аты многоножковые деп коюлган. Көп буттуулар же полиподиум уруусу 75 түрдөн турат, алар анча ири эмес, дарактарга жармашып өскөн эпифиттер жана жерде өсүүчү формалары да бар. Тамыр сабактары жоон, бутактанып өсөт, күрөң же ачык күрөң казык сымал түрпүлөр менен калың оролгон, үстү жагынан жогору карай, катар-катар болуп жалбырактар жайгашат. Ушундай түзүлүштүн өзү көп буттуулар деп бул өсүмдүктүн атын ырастаган болсо керек. Сорустары тегерек же сүйрүрөөк, жалбырактарынын алды жагындагы сегменттеринин ортосунда же четтеринде жайгашат. Полиподиум негизинен тропика токойлорун мекендейт, кээ бир түрлөрү субтропика жана мелүүн алкактарынан жолугат, алар дарактардын сөңгөктөрүнөн, бутактарынан жана зоокалардан кездешет. КМШ да 6 түрү таралган. Ал эми Кыргызстанда бул папоротниктердин эки түрү өсөт. Булар майда чөп өсүмдүктөр, тоо таштардын арасынан, зоолордун коңулдарынан, нымдуу жаракаларынан кездешет. Булар Polypodium vulgare многоножка обыкновенная же ширин папоротник (полиподиум немисче "ширин тамыр" дегенди билдирет) жана P. lineare - M. линейная. Кадимки папоротник же ширин папоротник республиканын бардык райондорунан жолугат. Сорустары саргыч, бодуракай, ачык, жалбырактарынын беттеринде жайгашат, жапкычтары жок. Жалбырактарынын узундугу 18 см чейин, калың, тыгыз, канаттай айчык тешилген, бүтүн канаттай айчык. Тоолордун түндүккө бет алган көлөкөлүү жактарында, таштардын коңулдарында, нымдуу жаракаларында өсөт. Тамыр сабактарында алма кычкылы, ашаткыч, сапонин, глициризин заттары бар, ошондуктан медицинада бронхит ооруларында колдонулат. Кадимки папоротниктин калган урууларынын практикалык мааниси анча белгилүү боло элек, бирок түр катары жаратылышта алардын мааниси зор. Жандуу организмдердин бардыгы популяцияларды түзүүчүлөр, биосферада ар кимисинин орду өзүнчө, алар табияттын көп түрдүүлүгүн сактап турушат. Ошондуктан ар бир түр коргоого татыктуу. Ушуну менен кадимки папоротник жөнүндөгү маалыматтарды жыйынтыктап кийинки ар кыл споралуу папоротник классчасынын материалдарын карайбыз.

# АР КЫЛ ЖЕ АР ТҮРДҮҮ СПОРАЛУУ ПАПОРОТНИКТЕР

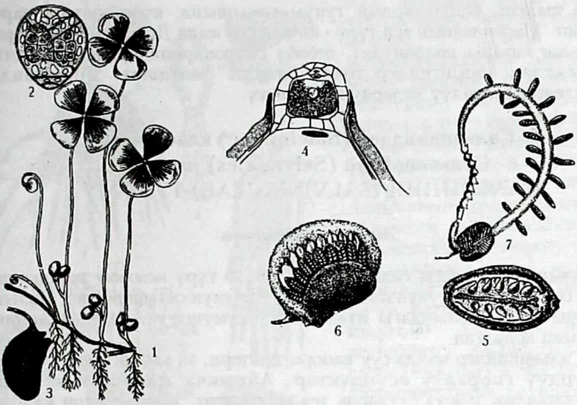
## МАРСИЛЕИД (MARSILEIDAE) КЛАССЧАСЫ
## МАРСИЛЕЯ (MARSILEALES) КАТАРЫ
## МАРСИЛЕЯ (MARSILEACEAE) ТУКУМУ

### Жалпы мүнөздөмө

Үч уруу марсилея (Marsilea), пилюлария (Pilularia) жана регнеллидиум (Regnellidium) биргелешип марсилея тукумун түзүшөт. Марсилея тукуму болсо жалгыз марсилея катарына карайт. Булардын бардыгы ар түрдүү споралуу папоротниктерге кирет. Тиричиликтери суудa же жерде-сууда өтөт. Бирок башкалардан негизги айырмасы буларга гана таандык (*88-сүрөт*) болгон спорокарпий деген органы бар. Эки жүз жыл илгери Карл Линней марсилея уруусун жазып отуруп Дунай суусунун жээктериндеги өсүмдүктөрдүн тизмесин биринчи жолу жазып чыккан италиялык ботаник граф Л. Марсильянын (1658-1730) урматына ушул тукумдун атын атаган.

Алдыда каралып өткөн тукумга караганда марсилея тукуму анча чоң эмес, 100 чакты гана түрдү камтыйт. Негизинен сууда жашаган папоротниктерден турат, жер шарынын бардык жылуу райондорунан кездешет.Бирок түндүк жарым шарлардан көбүрөөк жолугат, ал эми тропикалык Африка жана Австралия да алардан калышбайт. Мелүүн алкакта марсилея аз кездешет, КМШнын аймагында болгону үч түрү өсөт. Марсилеяны - амфибия өсүмдүгү деген себеби, өмүрүнүн көпчүлүгүн сууда өткөрүүчү түрлөрү да бар. Кээ бирөөлөрү сууда жана абада, кээ бирөөлөрү жалаң кургакчылыкка жакынырaак болот. Мисалы: австралиялык (M. hirsuta) сууда жана кургакта өсө берет. Эреже катары марсилеялар тузсуз сууларды жээктеп жана саздуу жерлерди мекендейт. Тропикалык өлкөлөрдө алар түздүктөн жана тоолордун капталдарынан кездешет.

Борбордук жана Түштүк Европада, Орто Азиянын сууларынын алабында, Японияда, Түндүк Иранда, Индияда, Түндүк Африкада,Түндүк Кавказда, Волга суусунун куймасында төрт жалбырактуу марсилея (M. quadrifolia) өсөт. Бул сууда, сазда жашоочу көп жылдык тамыр сабактуу өсүмдүк. Узун саптуу жалбырактары ажайып кооз, беденин жалбырактарына окшойт, бирок эки-экиден жанаша өсүшөт. Тамыр сабактарынан төмөн карай тамырлары өсөт. Марсилея тамыр сабактары аркылуу жана споралары менен көбөйөт. Спорокарпийлери 2-3төн биригип жалбырактын сабынын түп жагында жайгашат. Өсүмдүктүн бийиктиги 10-20 см болгону менен сууда калкып жүргөн жалбырактарынын саптарынын узундугу 70-80 см, ал эми бутактанган тамыр сабактары 1 м ге жетет. Спорокарпий чанак сыяктуу түзүлүш, сырты кабыкча менен капталган. Анын ичиндеги чемирчек сымал ткандан турган шакекчеге сорустар бекилет. Сорустун ич жагында




*88-сүрөт.* **Marsilea quadrifolia:**
**1 – жалпы көрүнүшү; 2 – өнгөн микроспора; 3 – спорокарпий; 4 – ургаачы өсүндү архегоний; 5 – спорокарпийдин туурасынан кесилиши; 3 жана 4 – спорокарпийдин ачылышы.**

болсо плацента (спорангий бекиле турган жер) өсөт, анда ага микро жана мегаспорангий жайгашат. Ар бир микроспорангийде 64 төн спора, мегаспорангийде болсо бирден мегаспора өөрчүйт. Споракарпий бышып жетилген кезде мегаспора үзүлүп топуракка түшөт. Кыртыштагы нымдын таасири астында чемирчек сымал шакекче көөп чыгат да ачылууга жардам берет. Спорангийдеги микроспоралар да суулу жерге төгүлүп, өнүп чыгат, алардан да өтө кичинекей, бир нече клеткадан турган өсүндү пайда болот. Өсүндүдө өтө кичирейген үч эле клеткадан турган, көп шапалактуу сперматозоиддүү антеридийлер өөрчүшөт. Мегаспорангийдин ичиндеги мегаспора өнүп, бир гана кичинекей архегонийлүү өсүндүгө айланат.Сууда эркин жүргөн сперматозоиддер ургаачы гаметофитке сүзүп келип, андагы бышып жетилген архегонийдин иштеп чыккан суюктугуна кабылышат. Уруктануу жүрөт. Тыныгуу мезгилсиз эле уруктангандан кийин түйүлдүк өөрчүйт, андан жаңы жаш өсүмдүк өсүп чыгат. Ошентип гаметофиттер тез аранын, 24 саатын ичинде эле калыптанышат.

Марсилеялар азыркы папоротниктердин теги болгон схизей (Schizaeaceae) тукумунан пайда болгон, алардын практикалык мааниси анча чоң эмес. Орто Азияда марсилея күрүч эккен айдоолордо отоо чөп катары көп таралган. Сууларда өскөн марсилеялар калың черлерди

пайда кылып, балыктардын тукум чачышына, көбөйүшүнө шарт түзүшөт. Марсилеянын эки түрү - кичинекей жана Драммонда түрлөрү тамак-аш катары колдонулат, себеби спорокарпийлердин ичиндеги крахмалдан аборигендер токоч "нанды" жасашат. Драммонда марсилеясы белгилүү аквариум өсүмдүгү.

## Сальвиниилдер (Salviniidae) классчасы
## Сальвинийлер (Salviniales) катары
## САЛЬВИНИЯ (SALVINIACEAE) ТУКУМУ

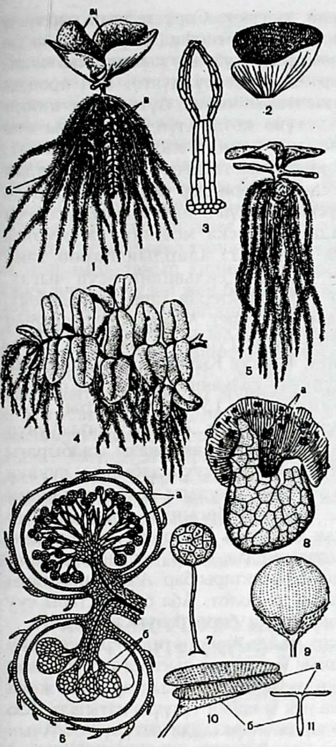
### Жалпы мүнөздөмө

Азыркы учурдагы сальвинийлердин 10 түрү мезозой заманында пайда болгон чоң уруунун калдыктары. Уруунун сальвиния деп аталып калышы XYII кылымдагы италиялык окумуштуу А. Сальвининин урматына арналган.

Сальвинийлер майда суу папоротниктери, эң кызыктуусу - булар ар түрдүү споралуу өсүмдүктөр. Айрыкча тропикалык жана субтропикалык тузсуз сууларда тез көбөйүшөт. Кээде токтоп калган же жай аккан агын суулардын бетин бербей жыш өсүп калың килемдей болуп каптап калышат. Сууда кычкылтек азаят, күндүн нуру жетишсиз болуп суунун экологиялык абалы өзгөрөт. Суунун ичиндеги жандыктар жапа чегишет. Ошону менен бирге сальвиния өскөн калың черлер балыктын уруктануучу жана майда чабактардын алгачкы күндөрүндө жашаган жайы.

Сүзүп жүрүүчү сальвиния (Salvinia natans 89-сүрөт) бир жылдык өсүмдүк, башкасы көп жылдыктар. Алар суунун үстүндө ичке назик бутактанган тамыр сабактары менен калкып жүрүшөт, кадимки тамырлары жок. Тамыр сабагында жалбырактары мутовка түрүндө үчтөн жайгашат.Анын экөө суунун үстүндө жүрөт бирөө суунун ичинде, ал ичке жип сымал кесилген жана түк менен жыш капталган жалбырак. Суудагы үчүнчү жалбырагы тамыр сабакка окшоп, тамырдын кызматын аткарат жана соруучу орган болуп эсептелет. Суунун ичиндеги жалбыракта андан башка да жыныс органдары өөрчүйт.

Сальвинийлердин түрлөрүнүн жалбырактарынын ф о р м алары жана бетиндеги т ү к т ө р ү  а р  б а ш к а. Ошол түктөр аларды сууга чөктүрбөйт, суу кылбайт, фотосинтездин жүрүшүнө, дем алуусуна оң таасирин тийгизет. Сальвиния тукумунун эволюциясы редукция жолу менен жүргөн, анысы вегетативдүү жана репродуктивдүү органдарынан көрүнүп турат. Өсүмдүктүн жалпы кейпи өзгөргөн, кичирейген, жалбырактары да майда, түзүлүшү болсо бир топ жөнөкөйлөнгөн. Көбөйүүсү вегетатив жолу менен жана споралар аркылуу жүрөт. Ыңгайлуу шарттарда жалбырактарынын араларында бүчүрлөр пайда болот. Алар тамыр сабактарга айланып,




бир четинен оңой үзүлүп түшүп, башка жерлерге суунун агымы менен же жаныбарлардын жардамы менен ташылып барып, жаңы черлерди пайда кылат. Адамдардын кийлигишүүсү менен андай черлер өтө тез өнүгүп кетиши мүмкүн. Мисалы: Түштүк Америкадан Африканын сууларына алынып келинген папоротник - сальвиния жаңы чөйрөгө тез эле ыңгайланып өсүп отуруп, суунун үстүндө калыңдыгы 25 см ге жеткен каптоону пайда кылган. Ал кемелердин жүрүшүнө, балыкчылыкка, сууэлектротурбиндердин иштешине бөгөт келтирген.

Ал эми спора менен көбөйүүсү төмөндөгүдөй жүрөт. Эркектик жана ургаачылык гаметофиттер микро жана мегаспоралардан өөрчүшөт, алар болсо микро жана мега сорустардын ичиндеги микро жана мега спорангийлерден өсүп чыгышат. Сорустар болсо суудагы жалбырактын споралуу сегменттеринде пайда болушат. Мегасорустардын буттары бар. Алар биринчи пайда болуп сегменттердин негизин ээлеп калышат. Микросорустар болсо бутсуз,

*89-сүрөт.* **Салвинийлер.**

1 – Салвиния (Salvinia auriculata): а-сүзүчүү жалбырактар, б-сууда чөгүлгөн жалбырактын жактары, в-сорустары; 2 – сууда сүзгөн жалбырак; 3 – жалбырактын үзүндүсү. Салвиния (S. natans): 4 – жалпы көрүнүшү; 5 – жалбырактардын мутовкасы; 6 – микро жана мегасорустардын жара кесилиши: а-микроспорангиялар, б –мегаспорангиялар; 7 – микроспорангий; 8 – ургаачы гаметофит: а-архегонийлер. Салвиния (S. cucullata): 9 – куйма сымал жалбырак. Салвиния (S. oblongifolia); 10 – суу үстүндө жалбырак; 11 – сууда сүзүүчү жалбырактын жара кесилиши: а-жалбырак пластинкасы, б-кили.

сегменттердин артып калган жерин ээлешет. Сорустардын өөрчүшү боюнча сальвинийлер бирдей споралуу гименофиллдерге окшоп да кетишет. Сорустар жетилип, көлмөлөрдүн түбүндө кыштап чыгышат. Сүзүп жүрүүчү сальвинияда (бир жылдык өсүмдүктө) бул процесс күзүндө жүрөт. Сорустун жапкычтары чирип бүткөндөн кийин споралуу спорангийлер суунун үстүнө көтөрүлүп споралары өнө баштайт. Споралар спорангийлердин ичинде эле өнө башташат. Микроспорадан үч клеткалуу эркек гаметофити жаралат, андан антеридий жана көп шапалактуу сперматозоиддер өнүгөт. Мегаспора өнө баштаганда анын кабы үч бөлүккө бөлүнүп ичинен жашыл ургаачы гаметофит көрүнөт. Капталында үч кыска моюндуу жумуртка клеткалуу архегонийлер пайда болушат, алардын бирөө гана уруктанып, анын түйүлдүгүнөн кадимки сальвиния өсүп чыгат. Сальвинийлер тропиктерди жана субтропиктерди гана мекендебейт, мелүүн алкактардан да айрым түрлөрү кездешет. Алсак, сүзүп жүрүүчү сальвиния Россиянын, Европанын түштүгүндө, Кавказда, Орто-Азияда, Сибирде, Ыраакы Чыгышта, Түштүк Кыргызстанда таралган. Кыргызстанда бир гана сүзүп жүрүүчү сальвиния (Salvinia natans) өсөт. Бул майда өсүмдүк, бийиктиги 15 см, тамыры жок. Жалбырактары үчтөн мутовка түрүндө жайгашат. Тамыр сабагы суунун үстүндө жатат, ичке, назик, анын үстү жагына эки жазы жалбырагы (узундугу 1-5 см) бекийт, ал эми бир жип сыяктуу жалбырагы суунун ичинде жүрөт, ал тамырдын ролун аткарат.. Суудагы жалбырактардын түптөрүндө сорустар топтолот. Тамыр сабагынын анатомиялык түзүлүшү кадимкидей, борборунда өткөргүч боочо, ал ксилемадан, флоэмадан, перициклден жана эндодермадан турат, андан сырткары кабык жайгашат. Кабыкта эң көп аба боштуктары бар. Аба боштуктары сабакта гана эмес, жалбырактарында да болот. Аба боштуктары суу өсүмдүктөрү үчүн мүнөздүү белгилеринин бири болуп эсептелет.

Сальвинийлер сууда жашаган майда папоротниктер, жогорку өсүмдүктөр сыяктуу булардын жыныс мууну өтө кыскарган. Алардын практикалык мааниси анча эмес, көлмөлөрдүн жандыктарынын жеми катары жүрөт, суулардын органикалык ылайын түзүүгө катышат. Кээ бир түрлөрү кооздукка аквариумдарда, парктарда өстүрүлөт. Ачык көлмөлөрдө сууда сүзүп жүрүүчү сальвиния (бир жылдык өсүмдүк) жакшы өсөт. Оранжереяларда бул өсүмдүк өсө албайт, анын ордуна аквариумдарда американын тропикалык түрлөрүн пайдаланышат.

Жалпылап айтканда байыркы папоротник сымалдар силурий доорунан бери белгилүү, алардын жашы 380 млн жылга барабар. Мамык чөп сымалдардан келип чыктыбы, же балырларданбы, бирок биринчи кадимки түтүктүү споралуулар папоротник сымалдар болгон. Түтүктүү өсүмдүктөрдүн өткөргүч ткандары - түтүктөр, б.а. өткөргүч ксилема жана флоэма. Түтүктүү өсүмдүктөр тобуна папоротник сымалдар жана прогрессивдүү уруктуу өсүмдүктөр кирет. Өткөргүч

тканынын пайда болушу - бул спорофит муунунун калыптанышы жана анын өсүмдүктүн өнүп өөрчүшүндөгү үстөмдүгү. Өткөргүч ткандын касиети аркылуу өсүмдүктөрдө транспорттук система өнүктү, клеткаларга азык зат кеңири жеткиреле баштады, өсүмдүктөрдүн өнүп өсүшүнө шарт түзүлдү, экинчиден өсүмдүктөрдө ички тирегичтер пайда болду, себеби ксилема өткөргүч ткан эле эмес, ал катуу лигнин клеткаларынан турган түзүлүш. Андан башка склеренхима да жакшы өөрчүгөн, ошондуктан байыркы өлүп жок болгон папоротник сымалдар ири дарактар болгон. Бирок папоротник сымалдардын ксилемасы түтүктөрдөн эмес трахеиддерден, ал эми флоэмасы элек сымал түтүктөрдөн эмес элек сымал клеткалардан өөрчүгөн. Эң алгачкы түтүк сымал түзүлүш риниядан башталды, бирок аларда тамыр болгон эмес, тамыр кийинки папоротник сымалдарда пайда болдуу. Өсүмдүктөр суудан жер бетине чыгар менен жарык үчүн конкуренция жүрдү, бийик өсө башташты, силурда кийинки девон доорунда дарак сымал папоротниктер көбөйдү, девондон пермге чейин жер бетинде 70 млн жыл бою папоротник сымалдар үстөмдүк кылды, аларды жылаңач уруктуулар, андан кийин гүлдүү өсүмдүктөр сүрүп чыгарышты. Спорофит муунунда чоң прогресс болгону гаметофитке таасир этпеди. Папоротник сымалдардын гаметофити мамык чөптөрдүкүнөн да кичине, суусуздукка чыдай албайт, ал өсүндү деп аталат. Өсүндүдө сперматозоиддер өөрчүйт, тамчы суудa сүзүп жүрүп ургаачы гаметаларга жолугат. Жаңы спорофит пайда болору менен гаметофит соолуп жок болот. Папоротниктер азыркы замандын экологиялык шартына ыңгайланып, 12000 түрү жашап калышты, анын 2/3 тропиктерде, 1/3 мелүүн алкактарды мекендейт. Түрлөрүнүн саны жагынан папоротник сымалдар башка споралуу түтүктүүлөрдөн алда канча көп.

## ЖЫЛАҢАЧ УРУКТУУЛАР (PINOPHYTA, ЖЕ GYMNOSPERMAE) БӨЛҮМҮ

### Жалпы мүнөздөмө

Жылаңач уруктуулар жана мындан кийин окула турган жабык уруктуулар (гүлдүү өсүмдүктөр) бөлүмдөрүнүн башка өсүмдүктөр дүйнөсүнөн айырмасы - буларда уруктун пайда болгондугунда.

Уруктуу өсүмдүктөр-жылаңач уруктуулар жана жабык уруктуулар (гүлдүү өсүмдүктөр) деп эки топко бөлүнөт, буларга ар түрдүү споралуулук мүнөздүү. Демек, споралары ар кандай типте дегендикти билдирет: микроспора (эркектик спора) жана мегаспора (у р г а а ч ы л ы к спора). Биринчиден эркектик гаметофит өсүп чыгат, экинчиден ургаачылык гаметофит пайда болот. Бул жагынан уруктуу өсүмдүктөр, ар кыл же ар түрдүү споралуу болсо, жогоруда биз карап өткөн ар түрдүү споралуу уруксуз өсүмдүктөр болгон.

Селагинелла, полушник, марсилея, сальвинийлердин орчундуу айырмалары бар. Жогорку өсүмдүктөрдүн уруксуз тобунун уруктануу процесси сууда гана жүрө турган болсо уруктуу өсүмдүктөрдүн жыныстуу көбөйүүсү сууга көз каранды эмес, уруктануусу кургакта да, чөлдө да, жамгыр такыр жаабаган жерлерде да жүрө берет.

Көпчүлүк уруксуз өсүмдүктөрдө мегаспоралары мегаспорангийден ажырап кете турган болсо, уруктуу өсүмдүктөрдө андай эмес, жетилген жалгыз мегаспора ар дайым мегаспорангийдин ичинде жүрөт жана ошол жерде, мегаспоранын ичинде энелик гаметофит пайда болуп уруктануу ишке ашат. Ушул багыттагы эволюциялык жетишкендиктердин бир кадам алга жылгандыгын ар түрдүү споралуу, бирок уруксуз өсүмдүктөрдөн да көрүүгө болот. Мисалы: селагинелланын кээ бир түрлөрүндө жаңы өсүмдүк анча-мынча өскүчө анын мегаспорасы мегаспорангийдин ичинде уруктануу жүрүп, түйүлдүк өсүп жүрө берет.

Бирок кандай болсо да, к а д и м к и   у р у к жылаңач уруктуулардан башталат, булардын мегаспорангийлери атайын ар кандай кырсыктардан сактап туруучу жапкыч менен курчалып турат, ал и н т е г у м е н т (латынча integumentum-жапкыч) деп аталат.

Интегумент менен курчалган мегаспорангийди мындан ары урук байлагыч же у р у к б ү ч ү р деп атайбыз. Мына ушул жерде гана уруктангандан кийин урукбүчүрдөн урук пайда болот. Ошондуктан бул процессте эч кандай суунун кереги жок, уруктануу өз алдынча жүрө берет. Уруктануунун автономдуулугу мына ушунда. Уруктануудан пайда болгон түйүлдүк урукбүчүрдүн ичинде өөрчүп урукка айланат. *Уруктун пайда болушу бул уруктуу өсүмдүктүн биологиялык өзгөчөлүгү*. Башка жогорку уруксуз өсүмдүктөргө караганда уруктуу өсүмдүктөрдүн уругу аркылуу кургакта өсүүгө көбүрөөк мүмкүнчүлүк ала алышты.

Спора аркылуу көбөйгөндө, споранын эң көп санда болушу керек эле, кээде миллиондогон споралар таралып жатып, ошонун анча-мынчасы гана өнүмдүү болчу. Урук аркылуу көбөйгөндө анча көп уруктун да кереги болбойт, себеби урук спорага караганда туруктуу, ишенимдүү түзүлүш, анын сыртынан каптап турган, ыңгайсыз шарттардан сактап калуучу - кабы болот.

Уруктун өзүндө т ү й ү л д ү к жаралат, анда кичинекей с п о р о ф и т   т а м ы р ч а с ы , б ү ч ү р ү жана ж а л б ы р а к ч а л а р ы же у р у к   ү л ү ш т ө р ү болот. Тамырчасы уруктун кабын жарып чыгып, жерге бекингенден тартып эле спорофиттин өз алдынча тиричилиги башталат.

Уруктуу өсүмдүктөр жылаңач жана жабык уруктуулар болуп экиге бөлүнөт дедик. Жылаңач уруктуулардын уругу аты айтып тургандай мегаспорофиллдердин үстүндө ачык жайгашат, ал эми мегаспорофиллдери урук түрпүлөрүнө айланган. Байыркы жылаңач уруктуулардын (мисалы: уруктуу папоротниктердин) микроспорофиллдери жана мегаспорофиллдери кадимки эле узун өркүндөрдө жайгашкан болсо, башка жылаңач уруктууларда алар атайын кыскарган өркүндө - с т р о б и л д е р д е чогулган. Б е н н е

т и т т е р д и н стробилдери эки жыныстуу б.а. бир эле стробилде м и к р о с п о р о ф и л л д е р жана м а к р о с п о р о ф и л л д е р да болот. Бирок көпчүлүк жыланач уруктууларда стробилдери бир жыныстуу болушат. Микроспорофиллдер жайгашкан стробилдерди эркектик стробилдер деп, мегаспорофиллдер жайгашкан стробилдерди ургаачылык стробилдер деп атайбыз. Эгерде эркектик жана ургаачылык стробилдер бир өсүмдүктө болсо бир үйлүү деп, эки бөлөк өсүмдүктө өссө, эки үйлүү деп аталат. Жылаңач уруктуулардын стробилдеринин түзүлүшү бирдей эмес, кээ бир байыркы өсүмдүктөрдүн стробилдеринин спорофиллдери канат сымал жазы жалбырактарга окшоштугун жое элек. Бирок көпчүлүк жылаңач уруктуулардын спорофиллдери өтө адистештирилген, айрыкча мегаспорофиллдери (ийнелүү жалбырактууларда бөтөнчө) көп түр өзгөрүүлөргө дуушар болушту. Стробилдер кээде жалгыздап өсөт, өлүп жок болгон саговниктердин, цикадеоидеянын же болбосо гүлдүү өсүмдүктөрдүн гүл топторуна окшоп топтошуп жайгашат. Мындайларды метастробилдер деп аташат. Жылаңач уруктуулардын ар башка катарындагы ар кандай түрлөрү ар түрдүү түзүлүштө болушат.

Жылаңач уруктуулардын у р г а а ч ы г а м е т о ф и т и толугу менен мегаспорангийдин ичинде өөрчүп сыртка чыкпайт, айланадагы аба чөйрөсү менен эч кандай катышта болбойт. Ургаачы гаметофитке катыш микропиле (урукбүчүрүнүн жогорку учундагы чаңча киргич жери) аркылуу гана жүрөт. Ошентип, урукбүчүрдүн ичиндеги ургаачы гаметофитти кургап калуудан сактоого толук шарт түзүлгөн. Натыйжада ургаачы гаметофиттердин жана архегонийлердин акырындык менен кичирейиши (редукциясы) жүрөт, урук клеткасынын эртелеп пайда болушу байкалат, ал эмес кээ бир өсүмдүктөрдө архегонийсиз гаметофиттер жаралат.

Жылаңач уруктуулар папоротниктерден эркектик гаметофиттин өөрчүшү, түзүлүшү, өнүп чыгышы менен айырмаланышат. Эгерде папоротниктердин гаметофиттери споралары чачылгандан кийин өөрчүүгө кирише турган болсо, жылаңач уруктуулардын антеридийлеринин түзүлүшү жөнөкөйлөнгөндүктөн, өөрчүү мөөнөтү ылдамдайт, микроспоранын ядросунун биринчи бөлүнүүлөрү микроспорангийлердин ичинде эле жүрө баштайт. И й н е ж а л б ы р а к т у у л а р д ы н жана г н е т т е р д и н анык чаңча түтүкчөлөрү тикесинен өсүшөт жана спермийлердин (өсүмдүктөрдүн кыймылсыз эркектик жыныстык клеткалары) урук клеткаларына жеткирүү үчүн кызмат кылат. Жылаңач уруктуулардын кичирейген эркектик гаметофиттери мегаспорангийге жеткенде, мителик жашоосун өткөрө баштаганда кадимкидей өнүгүүгө жетишет. Бул жагынан алар ар кыл споралуу уруксуз өсүмдүктөрдөн кескин айырмаланышат. Жылаңач уруктуулардын э р к е к т и к г а м е т о ф и т т е р и толугу менен антеридийден ажыраган.

# ЖЫЛАҢАЧ УРУКТУУЛАРДЫН КЛАССИФИКАЦИЯСЫ ЖАНА ФИЛОГЕНИЯСЫ

Аты айтып тургандай бул бөлүмгө споралуу өсүмдүктөр эмес, уруктуу уругу ачык же түрпүлөрдүн үстүндө жылаңач жаткан өсүмдүктөр кирет. Споралуу өсүмдүктөрдөн айырмаланып, жылаңач уруктууларда чөп тиричилик формасы жок, бардыгы дарактар, бадалдар, лиандар жана чала бадалдар. Жылаңач уруктуулар байыркы ар кыл споралуу өсүмдүктөр палеозой эрасында ортоңку девон мезгилинен тартып белгилүү боло баштаган (400 млн. жыл илгери). Ошондуктан жылаңач уруктуулардын түпкү тегин папоротник сымалдардын байыркы өкүлдөрүнүн арасынан издөөгө туура келет.

Мезозой заманында жылаңач уруктуулар дүркүрөп өсүшкөн. Бирок бор доорунан тартып (мезозойдун аяк ченинде) жабык уруктуулар (гүлдүү өсүмдүктөр) өнүгө баштаганда, жылаңач уруктуулар азая башташты. Ошентсе да жылаңач уруктуулар азыркы учурда жер бетинде кеңири таралган өсүмдүктөрдөн. Жер шарынын жалпы өсүмдүк каптоосунда алар белгилүү мааниге ээ, айрыкча түндүк жарым шарларда, көз кыйыры жеткис токойлор, өзүнчө эле ийне жалбырактуу токой зонасын түзөт. Жылаңач уруктуулар бөлүмү папоротник сымалдар менен жабык уруктуулардын ортосундагы бөлүм. Ал төмөнкү класстарга бөлүнөт:

**1. Уруктуу папоротниктер (Pteridospermae) же лигиноптеридопсиддер (Lyginopteridopsida) классы**

**2. Саговниктер же цикадопсиддер (Cycadopsida) классы**

**3.Беннеттитер же беннеттитдопсиддер (Bennettitopsida) классы**

**4. Гнеттер же гнетопсиддер (Gnetopsida) классы**

**5. Гинкгалар же гинкгопсиддер (Gingoopsida) классы**

**6. Ийне жалбырактуулар же пинопсиддер (Pinopsida) классы**

# 1. УРУКТУУ ПАПОРОТНИКТЕР ЖЕ ЛИГИНОПТЕРИДОПСИДДЕР (PTERIDOPSIDA, ЖЕ (LYGINOPTERIDOPSIDA) КЛАССЫ

## Жалпы мүнөздөмө

Уруктуу папоротниктердин бардыгы өлүп жок болгон өсүмдүктөр. Алар палеозой заманында (девондо, карбондо, пермде) жашаган. Айрымдары жер бетинде кеңири таралган. Сырткы көрүнүшү жагынан учурдагы дарак папоротниктерге, лиандарга, чөптөргө окшоп жалбырактарынын канаттарынын учтарында, тарамыштарынын эки жагында уруктары жайгашкан. Мындай укмуштуудай окуяны - бир өсүмдүктө уруктуу өсүмдүктөрдүн белгилери менен папоротниктердин касиеттеринин айкалышканын биринчи жолу 1904 жылы англиялык палеоботаниктер Оливер жана Д.Скотт экөө далилдеп чыгышкан жана бул топту уруктуу папоротниктер деп аташкан (Pteridospermae). Азыркы учурга чейин алардын бир нече жүздөгөн түрлөрүн жазып, аларды 4 катарга, 10 тукумга бөлүшкөн.

Уруктуу папоротниктердин белгилүү өкүлү болуп лепидодендрон тукумунан калиматотека (Calymatotheca) эсептелет (90-сүрөт). Калиматотеканы Европадан, Түндүк Америкадан казып алып аны ар кандай аттар менен жазып жүрүшкөн, көбүнчө "лигинодендрон" (Lyginodendron) дешет. Бул эки эсе, үч эсе канат сымал кесилген татаал, жалбырактары ичке, узун жармашма сабагына жайгашкан өсүмдүк. Жаш кезинде булардын жалбырактары да папоротниктердикиндей үлүл сыяктуу оролушкан. Сабагынын жана тамырынын анатомиялык түзүлүшү татаал. Булардын кабыгы механикалык элементтери менен жакшы өөрчүгөн; кабыктан кийин флоэма, андан кийин камбий, жыгач, ал эми борборунда өзөк өскөн. Камбийдин эсебинен сабакта экинчилик жоонoю жүргөн. Калиматотека урук менен көбөйгөн. Уруктары урукбүчүрдөн пайда болгон. Урукбүчүр болсо түр өзгөрткөн

*90-сүрөт.* **Calimmotoheca sp.**

мегаспорангий, түзүлүшү жагынан азыркы саговниктердин урукбүчүрүнө окшош. Микроспоралары микроспорангийлерде пайда болуп микроспорофиллдерде жайгашкан. Микроспорофиллдер болсо спора алып жүрүүчү жана стерилдүү вегетатив бөлүктөрдөн турат. Вегетатив бөлүгү болсо кадимки канат сымал көп кесилген жалбырактардай, микроспорофиллдин споралуу жана вегетативдүү бөлүктөргө бөлүнүшү да папоротниктерди элестетет. Уруктуу папоротниктер байыркы, жөнөкөй жылаңач уруктуу өсүмдүктөр, биринчи папоротниктерден, же мүмкүн риниофиттерден келип чыккан болсо керек. Өздөрү болсо калган жылаңач уруктуулардын саговниктер классынын түпкү теги болуп эсептелет.

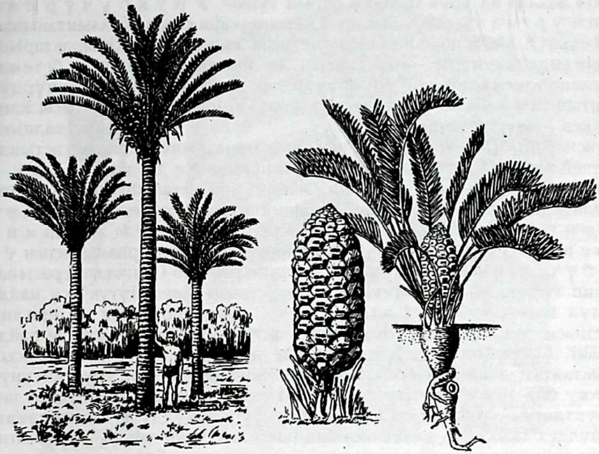
## 2. САГОВНИКТЕР ЖЕ ЦИКАДОПСИДДЕР (CYCADOPSIDA) КЛАССЫ

### Жалпы мүнөздөмө

Саговниктер анча чоң эмес, бирок обочолонгон, тропикалык жана субтропикалык жылаңач уруктуулар тобу. Түштүк Чыгыш Азияда, Австралияда, Африкада жана Америкада өсүшөт.

Акыркы маалыматтарга караганда (С. Мамая, 1976) саговниктер уруктуу папоротниктер менен кошо т е к т е ш болуп карбон мезгилинин аяк ченинде пайда болгон деп эсептешет. Саговниктер сырткы көрүнүшү жана ички түзүлүшү жагынан уруктуу папоротниктерге айрыкча жалбырактары менен өтө окшош. Папоротниктердин жалбырактары сыяктуу булардын узун саптуу болот. Өткөргүч системасы жакшы өөрчүгөн. Сабагынын сырты калың кабык менен капталып,экинчилик жыгачы ичке жана көппөк. Экөөнүн тең сөңгөгүндө жакшы өөрчүгөн өзөгү болот, анда былжыр зат топтолгон жолдору жана өткөргүч боочолору бар. Булардын окшоштугу урукбүчүрүнүн түзүлүшүнөн жана кыймылдуу эркектик гаметаларынан да байкалып турат.

Мезозой заманында (триас, юра) саговниктер жер шарында кеңири таралган, ал эмес өсүмдүктөр арасында басымдуулук кылган деп айтышат. Азыркы учурда саговниктердин араң эле бир тукуму (Cycadaceae) сакталып калган, ал 9 урууну 130 түрдү камтыйт. С а г о в н и к т е р жылуулукту жакшы көргөн өсүмдүктөр, ошондуктан Крымда, Кавказда коодзукка өстүрүшөт (91-сүрөт). Сырткы кейпине караганда пальмаларга да өтө окшош болгондуктан "ботаниканын атасы" Теофрастын мезгилинде бул өсүмдүктөрдү пальма деп аташчы. Саговник  же цикас (Cycas) деп айтылышы грекче Kykas - пальмы дегенди билдирет. Карл Линней да өз учурунда саговниктердин эки (саговник жана замияны) уруусун пальмалардын ичине кошуп койгон. Саговниктердин филогенетикалык системадагы анык орду белгилүү немец окумуштуусу Вильгельм  Гофмейстердин (1851) эмгектеринен



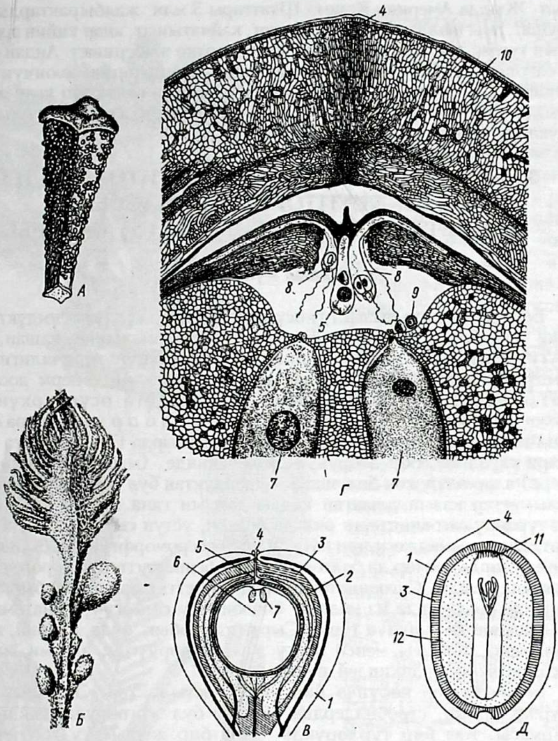
*91-сүрөт.* **Саговниктер (Cycadaceae).**
**1 – цикас (Cycas normanbyana жана C. media оң жагында), 2 – Zamia floridana: оң жакта – ургаачы тобурчактуу өсүмдүк, сол жакта – ургаачы тобурчак**

кийин белгиленди. Алар жылаңач уруктуулардын байыркы топторунан экендиги аныкталды. Белгилүү өкүлдөрүнөн саговник (Cycas revoluta) болуп эсептелет, ал дарак, сабагы устун сымал, бийиктиги 3 м ге жетет. Башка түрлөрү мындан бийик (20 м ге чейин). С ө ң г ө к т ү н чокусунда бүчүрлөр пайда болот, ал улам жаңы жалбырактарды берип турушат. Жалбырактары катуу, калың. Эскирген жалбырактары түшүп, ордунда из калат. Сабагынын түзүлүшү бир топ татаал. Сыртында кабык, андан кийин ичине карай флоэма, камбий, жыгач жана өзөк. Саговниктердин өзөгү жакшы өөрчүгөн, клеткалары крахмалдуу.

Саговник уругу менен көбөйөт, кээде сабагында пайда болгон бүчүрлөрү аркылуу да көбөйүшү мүмкүн. Саговник эки үйлүү өсүмдүк. Эркектик өсүмдүктөрдө, бышып жетилген учурунда узундугу 70 см жеткен эркектик тобурчактар (стробилдер) пайда болот. Тобурчактардын өзөгүндө микроспорофилдер жайгашат. Микроспорофилдердин астыңкы бетинде эң көп сорустар орношкон. Ар бир соруста 2-4 спорангийлери бар. С п о р а н г и й д е спора пайда болот, ал микроспорангийдин ичинде 3 клеткалуу болуп өнөт,

ошол абалда ал урук бүчүргө барып түшөт. У р у к б ү ч ү р л ө р болсо у р г а а ч ы өсүмдүктөрдө мегаспорофиллдерде калыптанышат (92-сүрөт). Мегаспорофиллдер вегетатив жыныссыз жалбырактарына караганда кичирээк, өңү саргыч же кызгылт, астыңкы бетинде мегаспорангийлер же урукбүчүрлөр жайгашат. Урукбүчүрдүн сыртындагы жабуусу үч катмардан турат (интегумент); сырткысы жана ичкиси эттүү, ал эми ортоңкусу катуу; ичинде - нуцеллус (кадимки мегаспорангий) өөрчүйт, анын жогору жагында микропиленин астында көңдөйлүү бөлмөсү бар. Нуцеллустун ичинде р е д у к ц и я л ы к б ө л ү н ү ү н ү н (мейоз) натыйжасында ири мегаспора пайда болот, андан м и т о з д у к жол менен - биринчилик эндосперм жана 2 а р х е г о н и й жаралат. Эркектик экземплярдан өнүп келе жаткан м и к р о с п о р а, шамалдын же чымын-чиркейлердин жардамы менен у р у к б ү ч ү р г ө чаңча жолу менен чаңча бөлмөсүнө (чаңча камерасына) келип түшөт. Мында вегетатив клеткасынын чаңча түтүкчөсү пайда болуп нуцеллуска бет алат, ал эми микроспоранын антеридий клеткасы бөлүнүү жолу менен шапалактуу эки сперматозоидди пайда кылат. Сперматозоиддер архегонийге жетип, бири урук клеткасын уруктантат, экинчиси соолуп калат. Чаңдануу менен уруктануунун ортосу бир топ убакытты ээлейт, бул мезгил жарым жылга созулат. Уруктанган урук клеткасынан уруктун түйүлдүгү калыптанат. Түйүлдүк ошол эле замат өнө баштайт, эки урук үлүшү өсүп чыгат жана түйүлдүктү эндосперм менен кошуп турган боочо пайда болуп, ал аркылуу түйүлдүк эндоспермден азыктанып турат. Урукбүчүр толугу менен урукка айланат. Бул учурда урук бүчүрүнүн сырткы жабуусу кызарып, көзгө көрүнүп, жаныбарларды өзүнө тартат. Ортоңкусу - катуу, ал эми ичкиси жумшак. Ушундай абалда урукбүчүр жерге түшүп, түйүлдүк жерде жетилет.

Кээ бир түрлөрдүн тобурчактары өтө чоң. Мисалы: макрозамиянын (Macrozamia) тобурчактарынын узундугу 1 м, салмагы 42 кг, тобурчактарынын өлчөмү жана салмагы жагынан *саговниктер* биринчи орунда турат. **Макрозамия эң көп жашаган өсүмдүк - 15000 жыл.** Саговниктен жана макрозамиядан башка да бовенияны (Bowenia), замияны (Zamia) ж.б. белгилей кетүү керек. Бул дарактардын бардыгы ар кандай көрүнүштө, тропикалык жана субтропикалык токойлордо өсүшөт. Саговниктер жогорку өсүмдүктөрдүн эволюциясында микрофиллдүү жолун түзөт, мына ушунусу менен кызык. Практикалык мааниси анчалык деле чоң эмес. Өзөгүнөн крахмал алынат. Илгертен Индияда, Түштүк Чыгыш Азияда, Японияда, Австралияда "саго" крахмалы тамакка колдонулат. Жаш жалбырактарынан салат жасалат, татымал алынат. Тоют-кор катары малга берилет, калдыктарын жер семирткич катары колдонушат. Саговниктерди кооздукка өстүрүшөт. Саговниктердин жалбырактарынан Японияда кооз гүл дестелерди жасашат, бул боюнча кадимки ишканалар иштешет, жылына миңдеген таңылчактар Япониядан Америкага, Швейцарияга, Батыш Европага жөнөтүлүп




*92-сүрөт.* **Саговниктер (Cycadaceae):**

А – цикастын микроспорофилли (Cycas circinalis); Б – цикастын мега спорофилли (C. revoluta); В – мегаспорангийдин жара кесилиши (урук бүчүрү); Г – урук бүчүрдүн үстү жагы; Д – диоондун (Dioon edule) уругунун жара кесилиши: 1-сырткы эттүү катмары, 2-ички эттүү катмары, 3-интегументтин таштуу катмары (склеренхима), 4-микропиле, 5-чаңча камера, 6-нуцеллус, 7-архегонийлер, 8-чаңча түтүкчүлөрү, 9-сперматозоиддер, 10-итегумент, 11-түйүлдүктүн учу, 12-эндосперм (ургаачы гаметофит).

турат. Жылда Америка Кошмо Штаттары 3 млн. жалбырактарды алып турушат, аны июлдан баштап кесишет, кайнатышат, анан кийин эритмеге салып туруп, эки ай кургатышат да экспортко жиберишет Андан башка да саговниктерден майда эмеректерди, идиштерди, оюнчуктарды жасашат. Саговниктер байыркы мезгилден бери сакталып келе жаткан өсүмдүк болгондуктан аны коргоо маселелери азыркы учурда өтө актуалдуу болуп эсептелет.

## 3. БЕННЕТТИТТЕР ЖЕ БЕННЕТТИТОПСИДДЕР (BENNETTITOPSIDA) КЛАССЫ БЕННЕТТИТТЕР (BENNETTITALES) КАТАРЫ

### Жалпы мүнөздөмө

Беннеттитер өтө кызыктуу өсүмдүктөр, алар гүлдүү өсүмдүктөрдүн түпкү теги болушу мүмкүн. Булар мезозой заманында жашап, азыр толугу менен өлүп жок болушкан. Бирок өзүнүн тиричилигин бул өсүмдүктөр палеозой заманынын акыркы мезгилинде перм доорунан баштаган деп жүрүшөт. Беннеттитердин өтө өсүп өркүндөшү мезозойдун орто ченинде ю р а жана б о р д о о р у н а туура келет. Ошол кезде беннеттиттер түндүк жарым шарларда Гренландияга чейин кеңири таралган. Бор доорунун орто ченинде (мындан 70 млн. жыл илгери) алар өлүп жок болушкан. Ошондуктан бул өсүмдүк жөнүндөгү маалыматтар казып алынган калдыктардын гана эсебинен белгилүү. Көп түрлөрү саговниктерге окшош болгон, устун сыяктуу сөңгөгү (93-сүрөт) канат сымал кесилген катуу калың ксероморфтуу жалбырактары, бирок буларда чөптөр да болгон. Кээ бир беннеттиттер папоротниктерге да окшош келген. Саговниктердей эле беннеттиттердин жалбырактары түшкөндө сөңгөгүндө из калган. Окшоштугу сөңгөгүнүн анатомиялык түзүлүшүнөн да көрүнүп турат. Сыртында кабык, була, камбий, жыгач жана өзөк. ;Кабыгы менен өзөгү жакшы өөрчүгөн, ал эми жыгачы болсо саговниктердикиндей начар болгон.

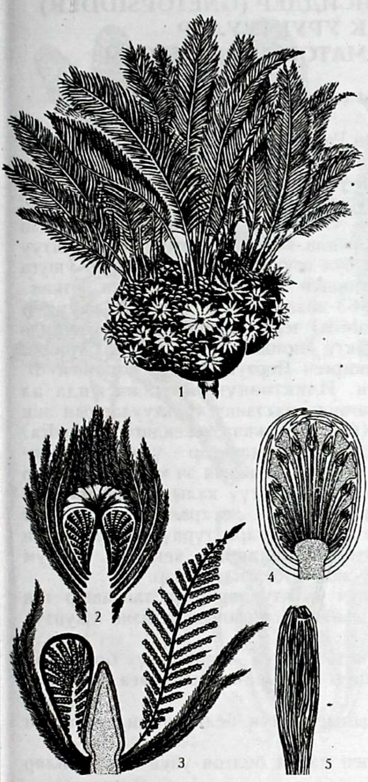
Беннеттиттер көбүнчө бир үйлүү өсүмдүктөр. Эки жыныстуу тобурчактардын, стробилдердин болушу бул жогоркулардан негизги айырмасы. Кээ бир түрлөрүндө гана бир жыныстуу тобурчактар болбосо, алардын эки жыныстуу болушу гүлдүү өсүмдүктөрдүн гүлдөрүнө окшогондугун (93-сүрөт) далилдейт.

Тобурчактар жалбырактардын колтугунда же түз эле сабактын өзүндө жайгашкан. Кээ бир өсүмдүктөрдүн тобурчактарынын түзүлүшүн, мисалы цикадопдеянын тобурчагын жөнөкөй гүлгө окшоштурушкан. Анын стробиласы (тобурчагы) узундугу 14 см, туурсаы 8 см болгон. Тобурчагынын түбүндө гүл жандагычтарга окшогон канатсымал кесилген жалбырактары спиралдай оролушуп жайгашкан. Андан кийин канатсымал кесилген ири микроспорофиллдер (аталыктары) чаңдары менен орношкон, булары папоротниктердин

жалбырактарына өтө окшош келген. Конус сымал тобурчактын уч жагын чала өөрчүгөн мегаспорофиллдер ээлеген. Шамал аркылуу чаңдашуу жүрөт.

Мегаспорофиллдердин узун боочолору болгон, алардын учтарында у р у к б ү ч ү р л ө р өскөн. Урукбүчүрлөрдүн чаңча киргич жолдору ачык турган. Мегаспорофиллдер менен стерилдүү күрөкчө формадагы түрпүлөр кезектешип жайгашып урукбүчүрдү коргогонсуп анча-мынча жаап турган. Тобурчактардын мына ушундай эки жыныстуу болуп өзгөчө түзүлүшү жабык уруктуу өсүмдүктөрдүн гүлүнүн келип чыгышы жөнүндөгү стробиляр теорияга толук негиз болгон. Бул теориянын авторлору англис окумуштуулар Арбер жана Паркин эле.

Азыркы учурда айрым окумуштуулар беннеттиттерди гүлдүү өсүмдүктөрдүн байыркы теги дешет, ал эми өздөрүн уруктуу папоротниктердин эң жөнөкөй түрлөрүнөн келип чыккан деп эсептешет.




*93-сүрөт.* **Беннеттит** (*Cycadeoidea*).
1 – «гүлдөп» турган беннеттит; 2 – жаш тообурчагынын жара кесилиши;
3 – жетилген тообурчак; 4 – ургаачы тообурчактын жара кесилиши;
5 – уругунун көрүнүшү.

# 4. ГНЕТТЕР ЖЕ ГНЕТОПСИДДЕР (GNETOPSIDDER) ЖЕ КАБЫК УРУКТУУЛАР (CHLAMIDOSPERMATOPSIDA) КЛАССЫ

## Жалпы мүнөздөмө

Англиянын ботаниги Гордон Раули 1971 жылы өзүнүн статьясын Түштүк Батыш Африканын чөлдөрүндө өскөн Жер жүзүндөгү өсүмдүктөрдүн эң сонуну болгон укмуштуу вельвичияга (Welwitschia mirabilis) арнаган. Бул өсүмдүктү көргөндөрдүн бардыгы толкунданбай көрө алышкан эмес (94-сүрөт). Ошондой эле атактуу англиянын ботаниги Джозеф Хукер заманында кеңири белгилүү окумуштуу Чарльз Дарвиндин пикирлеши, бул өсүмдүктү жазып жатып ушуга чейин белгилүү болгон өсүмдүктөрдүн "эң укмуштуусу" деп айткан.

Өзүнүн классикалык 1863-жылкы эмгегинде Д. Хуккер вельвичияны (Welwitschia mirabilis) терең изилдегендиги жөнүндө жарыялап чыккан. Бул өсүмдүктү биринчи жолу көрүп, биринчи жолу терип аны Англияга жеткирген Португалиянын ботаниги Ф. Вельвичтин урматына атаган. Иликтөөнүн натыйжасында ал вельвичиянын башкаларга караганда жылаңач уруктуулардын эки өзгөчө тукумдарына гнетумга (Gnetum) жана чекендиге (Ephedra) жакын деп тапкан. Чындыгында бул өсүмдүктөр - үчөө тең бири-биринен бир топ айырмаланып турат. Вельвичия эч кимисине такыр окшобосо, гнетум тропикалык эки үлүштүү калың жалбырактуу дарактарга окшошсо, ал эми чекенди болсо - австралиялык казуарин (Casuarina) уруусуна караштуу жалбырактары түрпүдөй болгон эки үлүштүү дарактардан. Ошентсе да велвичия, чекенди, гнетум урууларынын бир топ маанилүү жалпы белгилери бар:

·Азыркы учурдагы жылаңач уруктуулар үчүн таптакыр таң каларлык окуя-стробилдердин жыйындыларынын дихазий (жуптуу топ гүл) түрүндө бутактанышы.

·Азыркы жылаңач уруктууларга мүнөздүү болбогон стробилдердин айланансындагы гүл жандагычтарга окшогон жапкычтардын болушу.

·Стробилдеринде кош жыныстуулук белгисинин сакталып калышы.

·Созулган интегументтерден пайда болгон узун микропиляр түтүкчөнүн болушу.

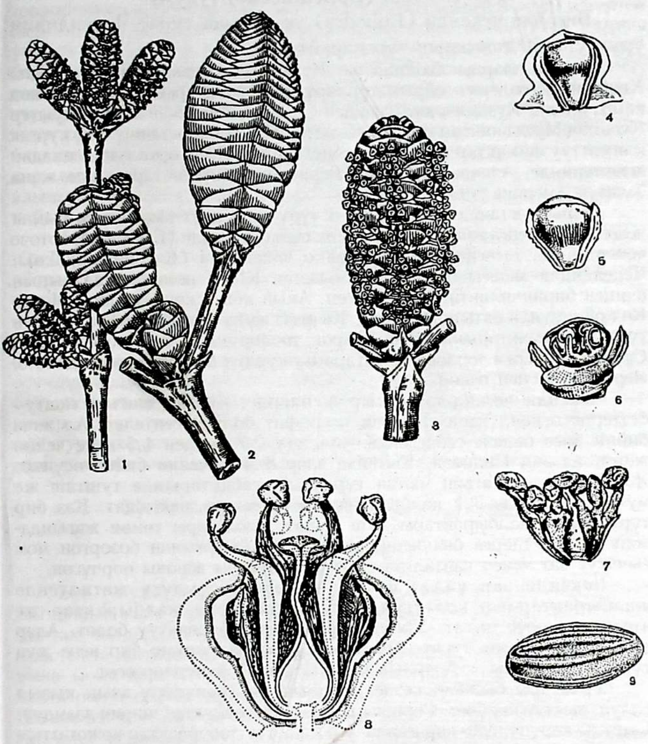
·Экинчилик ксилемада түтүктөрдүн пайда болушу.

Бирок бардыгын бир тукумга, бир урууга бириктирүү мүмкүн эмес, ошондуктан бул классты үч тукумга бөлүп карайбыз:

1). ЧЕКЕНДИ (EPHEDRACEAE) ТУКУМУ

2). ВЕЛЬВИЧИЯ (WELWITSCHIACEAE) ТУКУМУ

3). ГНЕТТЕР (GNETACEAE) ТУКУМУ




*94-сүрөт.* **Укмуштуу велвичия (Welwitschia mirabilis).**
1, 2 жана 3 – микростробилдер; 4 – жапкыч түрпүлү микростробил; 5 – жапкыч түрпүсүс көрүнүшү; 6 – жапкычынын ачылышы; 7 – урук башталманын көрүнүшү; 8 – микростробилдин жара кесилиши; 9 – микроспорасы.

## 1). Чекенди (Ephedraceae) тукуму

Бир эле чекенди (Ephedra) уруусунан турат. Чекендинин уруусуна 40 тан ашык түр карайт

Орусча аларды хвойник же Кузьмичева трава деп да аташат. Хвойник дегендери - айрым түрлөрү ийне жалбырактууларга окшоп кетет, ал эми Кузьмичова трава деп Самарадан чыккан элдик дарыгер Кузьмич Муховниктин атынан коюлган. Чекендинин көпчүлүгү кургак климаттуу аймактарда өсүшөт - негизинен Жер ортолук деңиздин жээктеринде, Азияда, Түндүк Американын батыш тарабында жана Түштүк Америкада өсөт.

Кыргызстанда чекендинин 4 түрү кездешет: кырк муун сымал чекенди (Ephedra equisetina), кирпик сымал чекенди (E. ciliata), орточо чекенди (E. intermedia), Федченко чекендиси (E. Fedtschenkoi). Чекендинин запасы боюнча Кыргызстан КМШ республикаларынын ичинен биринчиликти ээлеп келген. Анын көп өскөн жерлери Ысык-Көл ойдунунун батыш жагында, Кыргыз жана Талас Ала-Тоолорунун түштүк тармактарында, Көк-Ойрок тоолорунда, Нарын, Соң-Көл, Суусамыр кырка тоолорунда, Кара-Кужурдун батыш тарабында ж.б. жерлерде калың өскөн.

Чекенди чөлдөрдө, такыр жерлерде, кургак шагыл таштуу беттерде өскөндүктөн кадимки ксерофит болуп эсептелет. Ал анча бийик эмес бадал, сабагынын узундугу 2-7 см ден 1,5 м ге чейин жетет, ал эми Индияда, Кытайда алар 8 м ге чейин бийик өсүшөт. Жалбырактары агыш майда түрпүдөй, сабактарында тушташ же мутовка түрүндө 3-4 жалбыракчалар топтошуп жайгашат. Кээ бир түрлөрүнүн жалбырактары эрте түшөт. Сабактары төмөн жагында-жашыл, муундарга бөлүнгөн чөп сыяктуу, сыртынан бозоргон мом сыяктуу зат менен капталган; тамыр системасы жакшы өөрчүгөн.

Чекенди эки үйлүү өсүмдүк, эркек өсүмдүгү жетилгенде жалбырактардын колтугунан микроспоралуу жалбырактар же аталыктар өсүп чыгат. Ургаачысы өзгөчө тобурчактуу болот. Алар өтө кыска өзөктөн турат. Анын эки жагында тушташ бир нече жуп түрпүлөр жайгашат. Алардын колтугунда 1-3 бүчүрлөр өсөт.

Уруктары бышкан кезде тобурчактын түрпүлөрү ачык кызыл болуп, чыктуу көрүнөт. Составында кант болгондуктан ширин даамдуу. Сырткы көрүнүшүнө караганда ургаачы тобурчактар кожогаттын жемишиндей болуп кыпкызыл көрүнөт. Урукбүчүрүнүн түзүлүшү башка жылаңач уруктуу өсүмдүктөрдүкүндөй, бирок айырмасы, чаңча кирүүчү түтүкчөсү өтө узун болот.

Ургаачы тобурчактары, эркек тобурчактардай эле сабактардын муундарында 3-4 бирге жайгашат. Кыргызстандын бардык райондорунда орточо чекенди (E. intermedia) кеңири тараган. Бул чекендинин сабагынын узундугу 1 м ге жетет, түз, бос кабыктуу, өркүндөрү өтө бутактуу, бутактарынын муун аралыктары 5 см чейин. Бир кезде Ысык-Көлдүн батыш жагындагы бөксө тоолордо чекендини

көп деп белгилешкен. Бирок чекенди Кыргызстандын бардык тоолорунан эле кездешет,шагыл-таштуу капчыгайларда өсүп, илгертен жергиликтүү эл отун катары көп колдонушкан, ошондуктан азыркы учурда чекендинин калың черлери калбай калды. Бирок мындай бадалдардын, бадалчалардын жаратылышта мааниси зор. Булар көчкү көчкөнгө, кумдуу, шагылдуу капталдардын куюлмаларын токтотууга туруштук бере алышат.Чекендилердин ичинен өтө баалуу деп кырк муун сымал чекенди (E. equisetina) эсептелет. Бул дагы ксерофит бадалдардын бири, таштуу, шагыл-таштуу жерлерде өсөт. Илгертен дарылыкка көп пайдаланылып келген, чекендиден эфедрин алкалоиди алынып, медицинада өпкө астмасында, эс оогондо, кан токтобогондо ж.б. ооруларда колдонулат.

Чекендини дарылыкка тере турган мезгили июнь-июль айлары, кээ бир окумуштуулардын далилдөөлөрү боюнча августа, сентябрь айлрында терип алынган өсүмдүктөрдүн дарылык касиети артык деп эсептешет.

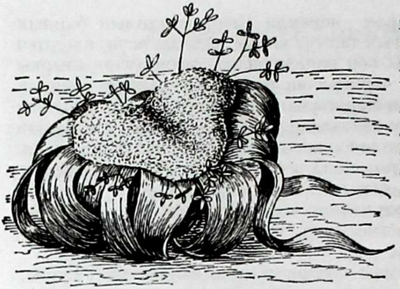
Кыргызстанда өскөн чекендилердин башка түрлөрүнүн анча мааниси жок. Бирок теориялык маселелер боюнча чекендилер баалуу өсүмдүктөр, айрым окумуштуулар чекендини жабык уруктуу өсүмдүктөрдүн түпкү теги болушу мүмкүн деген ойдо. Тактап айтканда байыркы чекендилердин топ гүлдөрү (тобурчактары) акырындык менен жабык уруктуулардын казуарин бөлүмүндөгүлөрдүн гүлү сыяктуу өзгөрүшү мүмкүн эле деп эсептешет. *Мындай түшүндүрмөлөр гүлдүн келип чыгышындагы псевдант теориясынын негизи болгон.*

## 2).Вельвичия (Welwitschiaceae) тукуму

### Жалпы мүнөздөмө

Бул тукумдун жалгыз өкүлү укмуштуу вельвичия (W. mirabilis) Анголанын жана Түштүк Батыштагы тропикалык Африканын жансыз таштак чөлдөрүндө, негизинен Намибиянын жээктеринен 100 км алыстыкта жаткан материкте өсөт. Намибиянын чөлдөрү өтө кургак жана ысык келет. Бир ай бою бир тамчы жаан түшпөйт, кээ бир жылдары жыл бою түшкөн жамгырдын көлөмү 25 мм ден ашпайт. Вельвичия өтө ксерофиттүү өсүмдүк, бирок таштуу түздүктөрдөгү эңкейиш жерлерде, жер алдындагы суулардын жер бетине жакын турган жерлерге ыңгайланышып өсөт (*3 карта*).

Вельвичиянын сырткы көрүнүшү жана түзүлүшү өтө эле өзгөчө (95-сүрөт). Эгерде чекендини сырткы көрүнүшү жагынан ийне жалбырактуулар жана казуариндер менен окшоштурган болсок, вельвичия биз билген бир дагы өсүмдүккө окшобойт. "Же дарак эмес, же бадал эмес, же чөп эмес, өзүнчө эле бир өзгөчө жаралган"-деп 1922 жылы Б.М. Козо-полянский бул өсүмдүк жөнүндө ушундай деп жазган. Вельвичия өзөк тамырлуу, негизги тамырынын узундугу 3 м жетет. Сөңгөгү сокудай, чорт кесилген сөңгөгү дөңгөчтөй, өтө



*95-сүрөт.* **Укмуштуу велвичия (Welwitschia mirabilis).**

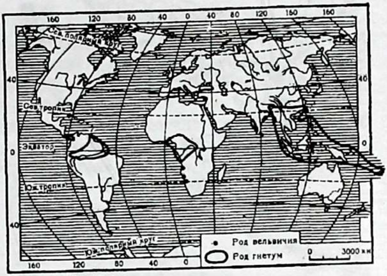
жапыс жана жоон (туурасы 1-2 м), сабагы бүтүндөй жерге көмүлгөн, жер үстүнөн көрүнүп турган жагынын бийиктиги 50 см ден ашпайт. Мунун эки жагынан 1000 деген, мүмкүн эки миң жылдар бою жашаган калың теридей эки жалбырак кетет. Жалбырактар учунан эмес түбүнөн жыл сайын 8-15 см ден өсүп турат. Ар бир жалбырактын узундугу 2 же 3 м ге жетет. Дөө жалбырактуу, узундугу 6,2 м, туурасы 1,8 м жеткен вельвичия да табылган. Андан да узун жалбырактуу (8,8 м) өсүмдүгү дагы эле Намиб чөлдөрүнөн кезиккен. Ал жөнүндө 1972 жылы Америкалык ботаник Крисс Боркман жазып чыккан. Жалбырактарынын тарамыштанышы жарыш. Жетилген өсүмдүктөрдүн жалбырактары узун-узун лентадай болуп жарылып кетип, учунан жогору карай соолуй баштайт экен. Жанаша өскөндөрү бири-бири менен биригип өсүп калган өсүмдүктөрү да кездешет.

Учтары бүктөлгөн вельвичиянын сөңгөгү сыртынан калың катмарлуу (2 см) перидермадан турат. Сөңгөктөгү өткөргүч боо чолор туура эмес жайгашкан, ал эми жаш сабактарында жана тамырында өткөргүч боочолору курчалма (концентрические) болуп өсөт. Демек. Вельвичиянын сырткы көрүнүшүнүн өзгөчөлүгүнөн бул өсүмдүк башка жыланач уруктуу өсүмдүктөргө эч кандай жакындашпайт. Бирок, вельвичия уругу менен көбөйөт,башка жыланач уруктуулар сыяктуу уруктары тобурчактын түрпүлөрүнүн үстүндө ачык жатат. Вельвичия эки үйлүү өсүмдүк (95-сүрөт).

Эркек өсүмдүктөрүндө эркектик тобурчактар өрчүйт. Алар топтошуп жалбырактын колтугунан өсүп чыккан окто (өзөгүндө) жайгашат. Ар бир тобурчактын өзүнүн өзөгү (огу) болот, анда түрпүлөрдүн колтугунда микроспорофиллдер спорангийлери менен жайгашат, борборунда анча жетиле элек урук бүчүр турат. Эркек тобурчак жабык уруктуулардын гүлүн элестетет. (*94-сүрөт*)

Ургачы тобурчактар да жалбырактын колтугунан чыккан жалпы окто топ-топ болуп чогулушат. Ар бир ургаачы тобурчактын да өзөгү (огу) болот, ага кош түрпүлөрү кайчылаш жайгашат. Ар бир түрпүнүн колтугунда биригип өскөн эки түрпүгө оролгон урукбүчүр орношкон, ал сырткы жапкычы, андан ары ички жапкычы бар, урукбүчүрүнүн үстүнөн чаңча кирчү түтүк пайда болот. Жапкычтардын ич жагында нуцеллус жатат. Анда төрт

мегаспора өөрчүйт, үчөө өлүп жок болот, төмөнкү төртүнчү мегаспорадан архегонийсиз эле өсүндү пайда болот. Ургаачы өсүндүнү иликтегенде анда ядронун бар экендиги жана алар протоплазманын капталдарында орношкону байкалган. Шамалдын же башка бир таасирлердин жардамы менен микроспора урукбүчүрдүн чаңча тешикчесине жетип өнө баштайт, чаңча түтүкчөнү пайда кылып, ал боюнча вегетатив жана генератив клеткалары жылып түшөт. Генератив клеткасы бөлүнүп эки спермийди пайда кылат. Алар ургаачы өсүндүдөгү жакыныраак жайгашкан эки ядрону уруктантышат, анын бири уруктун түйүлдүгүн берет. Уруктанган урукбүчүрдөн урук пайда болот. Гнетумдан айырмаланып вельвичийдин уругу кургак сырткы жабуу менен оролгон.



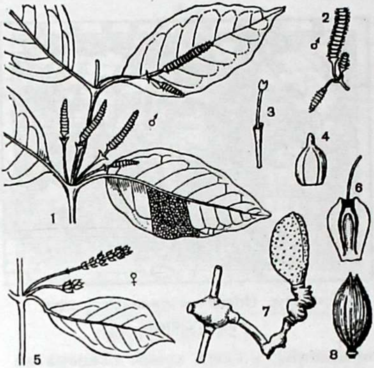

*3-карта.* **Велвичия жана гнетумдун ареалдары.**

Вельвичия Түштүк Батыш Африканын эндеми. Үчүнчүлүк доордо ал кеңири таралган. Практикалык мааниси анча эмес. Сөңгөгү отун катары пайдаланылат. Вельвичия теориялык жактан өтө кызыктуу өсүмдүк, ал байыркы өзгөчө жылаңач уруктуулардын кабык уруктууларынын өкүлү.

### 3). Гнеттер (Gnetaceae) тукуму

#### Жалпы мүнөздөмө

Бул тукум да бир эле гнетум (Gnetum) уруусунан турат, ал 30 түрдү камтыйт. Бирок, экологиясы жагынан жогорку жылаңач уруктуулардан болгон чекенди менен вельвичийден таптакыр башкача. Эгерде алар какыр жерлерде, кургак тоо-таштарда, чөлдөрдө өскөн болсо, гнеттер тескерисинче нымдуу тропикалык өлкөлөрдө, негизинен Азияда жана Малезияда, Түштүк Американын түндүгүндө жана тропикалык Батыш Африкада, эки түрү Африкада (Камерун жана Ангола), Батыш жана Чыгыш жарым шарлардын экөөндө тең таралган бир дагы түрү жок. Эгерде чекенди менен вельвичия кадимки ксерофиттер болсо, гнетум нымдуу тропикалык токойлорду мекендеген кадимки мезофит. Алар чырмалышкан, жармашкан, сойлогон лианалар, кээде чытырман токойлордун эң жогорку катмарларына жетип барышат. Гнетумдардын арасында дарактар, бадалдар да бар.




*96-сүрөт.* **Гнемона сымал гнетум**
*(Gnetum gnemonoides)*.

1 – микростробилдүү өркүн;
2 – микростробилдердин чолугушу;
3 – микростробилдер; 4 – стерилдүү мегастробил; 5 – мегастробилдин жыйындысы;
6 – мегастробилдин жара кесилиши; 7 – уруктуу чырпык; 8 – сырты сыйрылган урук.

Эгерде чекендинин жалбырактары жоголуп түрпүлөргө айланган болсо, гнетумдардын жалбырактары кадимки тропикалык өсүмдүктөрдүкүндөй жазы, калың, сырткы кейпи жагынан эки үлүштүү жабык уруктуулардын ж а л б ы р а к т а р ы н а о к ш о ш тарамышталган (*96-сүрөт*). Гнетумдар урукбүчүрүнүн түзүлүшү менен да айырмаланышат. Бирок башка жыланач уруктуулардай эле буларда тобурчактар бар, уруктары чекендиникиндей ачык жатат. Башка уруулардай гнетум да эки үйлүү. С т р о б и л д е р и н и н жыйындысы жөнөкөй машак түрүндө болот, же алардын түп жагында экенчилик бутактары болуп, алар да бутактанышат. Ар бир машактын огунда экиден биригип өскөн жана тушташ турган жабуучу түрпүлөрү бар, алардын колтуктарында жыш өскөн түктөрдүн арасында стробилдер жайгашкан.Стробилдердин да огунда мутовка түрүндө аталыктарга өтө окшош микроспорофилллдер орношкон. Ар бир микроспорофилллдин төбөсүндө споралуу экиден микроспорангийлери болот, ал эми төмөн жагы кошоктошуп өскөн эки жалбыракчалар менен пирамида сымал оролуп турат. Бул көрүнүш аталык гүлдөрдүн гүл жандагычтарын эске салат. Белгилей кетчү кызык нерсе - кээде гнетумдун эркектик тобурчагынын төбөсүндө чала өөрчүгөн урукбүчүрдүн пайда болушу.

У р г а а ч ы тобурчактардын көрүнүшү да сөйкөчөлөрдөй же машактардай. Созулган огунда мутовка түрүндө урукбүчүрлөр жайгашат. Ар бир урукбүчүрдүн төмөн жагы жалбыракча менен оролуп, ал "гүл жандагычтай көрүнөт". Урукбүчүрдүн башка жылаңач уруктуулардыкындай эле ички жана сырткы жабуулары бар. Сырткы жабуусуна караганда кыска, анын түп жагы "гүл жандагыч" менен туташып өсөт. Ички жабуусунун жогору жагы узарып, узун чаңча киргичти камтыйт. Жабуулардын ичинде нуклеусу бар. Анын ичинде вельвичийдикиндей 4 мегаспора пайда болот, үчөө жок болуп, төмөнкү төртүнчүсү кичирейген ургаачы өсүндүнү (гаметофитти) пайда кылат.

Гнетумдун уругунун пайда болушундагы процесстер вельвичийдикине окшош. Гнетумдун ачык кызыл уруктары канаттулар аркылуу, ирилери суу аркылуу таралат. Бул өсүмдүктүн практикалык мааниси зор. Тропикалык өлкөлөрдө гнетумдун кабыгынын ички буласынан аркан эшилет, жип ийрилет, таар токулат. Буланы кайра иштетишип, кагаз алышат. Түштүк Чыгыш Азияда гнетумду жемиш дарагы катары өстүрүшөт, жаш жалбырактарын, стробилдерин, түйүлдүктөрүн тамакка пайдаланышат. Кайсы бир түрлөрүнөн алынган май массаж жасоодо дары катары колдонулат.

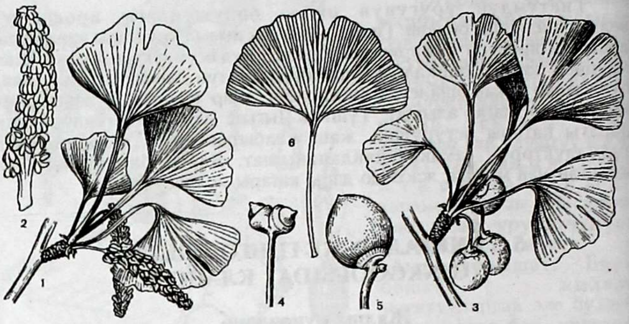
## 5. ГИНКГАЛАР ЖЕ ГИНГОПСИДДЕР (GINKGOOPSIDA) КЛАССЫ

### Жалпы мүнөздөмө

Гинкгалардын азыркы учурдагы жалгыз өкүлү - к о ш (эки) айчыктуу г и н к г о (Ginkgo biloba). Гинкгону 1690 жылы Японияда Голландия элчилигинде иштеген дарыгер Е. Кемпфер ачып, өзү1712 жылы жазып чыккан.

Бул реликт өсүмдүктөрдөн. Япончо "Ginkgo"-күмүш мөмө. Мекени Кытай, Япония. Илгертен Кытайда, Японияда, Кореяда "сыйкырдуу өсүмдүк" деп сыйынышат. Мечиттердин жанына отургузушат. Батыш Европага аны 1730 жылдары, андан 50 жыл кийинчерээк Түндүк Америкага алып барышып өстүрө башташкан. Ошондон бери гинкгону ботаниктер менен бакчылар тынымсыз көзөмөлгө алып жүрүшөт. Ал эми "Ginkgo biloba" кош (эки) айчыктуу деген илимий атты ботаникалык адабияттарга улуу табиятчы Карл Линней 1771 жылы киргизген.

Кош айчыктуу гинкго - дарак, узундугу 30 м, туурасы (диаметри) 3 м жетет (97-сүрөт). Жаш дарактарынын шагы пирамида сыяктуу болот, бара-бара шагы чачырап өсөт. Бардык ийне жалбырактуулардай эле гинкгонун сөңгөгүнүн негизги массасы жыгачтан турат, өзөгү болсо начар өөрчүгөн, кабыгы жука. Жылдык шакекчелери жакшы көрүнөт. Экинчилик ксилемасы трахеиддерден түзүлгөн. Ийне жалбырактуулардан айырмасы гинкгодо чайыр пайда болбойт. Гинкгонун жалбырактары желпигич формасында болуп эң кооз, үстү жагы кош айчык болуп бөлүнүп турат, тарамыштануусу дихотомиялык жикте. Гинкгонун у з у н жана к ы с к а р г а н ө р к ү н д ө р ү бар. Узарган өркүндөрүндөгү жалбырактар жалгыздап өсөт, ал эми кыскарган өркүндөрүндөгү жалбырактары 5-7 боочолорду түзүшөт. Ачык жашыл түстөгү жалбырактар күзгө маал алтын сары кызгылтым түскө айланат. Ийне жалбырактуу өсүмдүктөрдүн ичинде бир аз эле түрлөрүнүн жалбырактары түшмө болсо, ошолордун бири кош айчыктуу гинкго. Жалбырактары кеч күздө түшүп, жазда кайра бүрдөй баштайт.




*97-сүрөт.* **Кош айчыктуу гинго** (*Gingo biloba*).
1 – кыскарган өркүнү жалбырактары жана микростробиллдери менен;
2 – микростробиллдер өзү; 3 – кыскарган өркүнү жалбырактары мегастробиллдери менен; 4 – эки урук бүчүрлүү мегастробил;
5 – жетилген уруктары менен жалгыз мега стробил.

Гинкго эки үйлүү өсүмдүк. Ургаачы жана эркектик көбөйүү органдары ар башка дарактарда пайда болот. Жагымдуу шарттарда алар 25-30 жылдан кийин гана урук байлоого киришет. Гинкгонун микро жана мегастробилдери кыскарган өркүндөрүндө. жайдын аяк ченинде өнүгө баштап, кийинки вегетациялык мезгилде гана, жалбырактары бүрдөй электе, стробилдери пайда болот. Микростробилдери сөйкөдөй, борборунда огу бар, анда спирал түрүндө микроспорофиллдер жайгашкан (97-сүрөт). Микроспорофиллдерде микроспорангийлер өсөт, алар сырткы көрүнүшү жагынан гүлдүн аталыктарына окшоп кетет (узун жипченин башында 2-3-4 микроспорангийлер илинип тургандай көрүнөт). Микроспорангийлерде өтө көп микроспоралар өөрчүйт, алар саговниктердин микроспораларына өтө окшош, микроспоралар 4-клеткалуу болгуча микроспорангийдин ичинде өнө берет. Апрельдин аягында, майдын ичинде спорангий ачылган кезде эркектик гамета 4 клеткадан, бир же эки проталиан клеткадан, бир генератив клеткадан жана клетка гаусториядан турган болот. Ушундай абалда чаңдыктар шамал менен у р у к б ү ч ү р л ө р г ө барып түшүшөт. Ал жерде пайда болгон уруктандыруучу тамчы суюктук аркылуу кармалып калышат.

Гинкгонун жетилген м е г а с т р о б и л д е р и узун бутчадан жана э к и у р у к б ү ч ү р д ө н турат. Адатта анын бирөө гана өөрчүйт. Өркүндөрдөгү кыскарган жалбырактарынын арасында жетиден мегастробилдер пайда болушу мүмкүн. Ар бир урукбүчүрүнүн асты жагында бирден тегерек өсүндү болот, а л ж а к а д е п а т а

л а т, ушул жаканы жоюлуп бара жаткан мегаспорофилл деп түшүнүшөт. Урукбүчүрлөрдүн түзүлүшү саговниктердикине окшош. Уруктануу урукбүчүрдүн ичинде жүрөт. Буларда да чаңдашуу менен уруктануунун ортосунан б и р н е ч е а й л а р өтөт. Жыланач уруктуу өсүмдүктөрдүн ичинен биринчи жолу гинкгодон кыймылдуу сперматозоиддерди 1896 жылы япондук изилдөөчү С. Хиразе тапкан. Токио университетинин ботаникалык багында залкар С.Хиразе эмбриогенезин изилдеген, өсүмдүк ушул убакытка чейин өсүүсүн улантууда.

Түйүлдүктүн өөрчүшү жана уруктануусу жерге түшкөн урукбүчүрлөрдө жүрөт. Бул кубулуш да гинкголордун байыркылыгын билдирет, бул жагынан булар өлүп жок болгон уруктуу папоротниктерге жана кордаиттерге жакындашып отурат. Ошентип урукбүчүрдөн урук пайда болот. Гинкгонун уругунун тыныгуу мезгили болбойт, түйүлдүгү өөрчүп бүтөр замат эле ал өнө баштайт мүмкүн (уруктануудан үч айдан кийин болушу ыктымал). Гинкгонун уругунун өнүмдүүлүгү бир жылга чейин жоголбойт. Уругунун өнүшү жагынан да саговниктерге өтө окшош. Ошентип бир топ касиеттери жагынан гинкго байыркыларга өтө жакын экендиги далилденип турат. Азыркы жашап жаткан ийне жалбырактуулардын ичинен гинкго эң байыркылардан болуп эволюциялык өөрчүшү боюнча ал саговниктерге жакын. Бирок бир топ өзгөчөлүгү жагынан ал гинкго өзүнчө уруу, өзүнчө тукум, өзүнчө катар жана өзүнчө классты түзө алды.

Геологиялык материалдарга караганда гинкгонун тарыхы мезозой заманынын триас доорунан, саговниктер, беннетиттер менен кошо башталат. Казып алынган маалыматтар боюнча гинкголор биздин (Кайнозой) заманыбызда үчүнчүлүк доордо эле Аляскада, Гренландияда, Шпицбергенде кеңири жайылып өскөн экен. Алардын изи Европадан, Америкадан, Азиядан да табылган. Ал кезде алар 17 уруудан турган. Азыркы учурда кош айчыктуу гинкгонун табигый өскөн жерлери Чыгыш Кытайда Дянь Му-Шань тоолорунда кичинекей аймакты гана ээлейт. Ал аралаш токойдун арасында өсөт. Кытайда, Японияда жана Кореяда гинкгону илгертен билишет. YII-YIII-XI кылымдардагы Кытай жазууларында, ырларында ал жөнүндө жазылган. Кытайлык дарыгерликте гинкго XIV кылымдан тартып таанылган, уругу кытайлык медицинада чыгышта пайдаланылат уругун кууруп жана кайнатып тамакка кошушат. Гинкгонун жыгачы жумшак, түрдүү эмеректер жасалат.

Азыркы учурда гинкго жер жүзүндөгү ботаникалык бактарда, парктарда кеңири өстүрүлөт. Айрыкча жылуу өлкөлөрдө уругу жана калемчелер түрүндө өстүрүү перспективдүү ыкмалардын бири болуп эсептелет. Өнөр жайлар өнүккөн шаарлардын түтүндүү абасына жана козу карын, вирус ооруларына туруштук бере алат. Гинкгонун дарактары кооз, эрте жаздан кеч күзгө чейин жашыл көркүнөн жанбайт. Кытайда, Японияда, Кореяда көп жашаган өсүмдүктөрдүн ичинде 1000 жылдар жашаган гинко дарактары бар, ошентип алар ыңгайлуу шарттарда бир нече муундарга кызмат кыла алат.

# 6. ИЙНЕ ЖАЛБЫРАКТУУЛАР ЖЕ ПИНОПСИДДЕР (PINOPSIDA) КЛАССЫ

Ийне жалбырактуулар классы эки классчага бөлүнүп каралат:
**кордаиттер классчасы,**
**ийне жалбырактуулар же пиниддер классчасы болуп.**

## КОРДАИТТЕР (CORDAITIDAE)КЛАССЧАСЫ

## КОРДАИТТЕР (CORDAITALES) КАТАРЫ

### КОРДАИТТЕР (CORDAITACEAE) ТУКУМУ

**Жалпы мүнөздөмө**

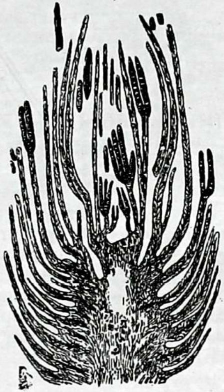
Кордаиттер толугу менен алда качан жок болгон өсүмдүктөр, алардын калдыктары девон мезгилинен тартып пермге чейинки казып алынган материалдардын ичинен катталган. Кордаиттердин гүлдөп өөрчүгөн жана жер жүзүндө кеңири таралган мезгили таш көмүр дооруна туура келет.

Кордаиттер бийиктиги 30 м, туурасы 1 м жеткен ири дарактар болгон (98-сүрөт). Кээ бир табылгаларга таянып алардын арасында бадал формасы да болгон болсо керек деген ойлор туулат. Сөңгөгү түз, бутактары жогору жагында жайгашкан дарактардай сүрөттөлөт. Кордаиттердин сөңгөктөрүнүн ички түзүлүшүндө да өзгөчөлүктөрү бар. Борборундагы эндүү өзөгү тикесинен жаракалангандай көрүнүп турат. Мындай көрүнүш азыркы жабык уруктуулардын дарактарынан, мисалы: грек жаңгагынан, бир катар аралийлерден байкалат. Бул өзгөчөлүктөр сөңгөгү ылдам өскөн дарактарда болушу мүмкүн, демек, кордаиттер ылдам өскөн өсүмдүктөрдөн болсо керек. Кордаиттердин сөңгөгүнүн негизги массасын азыркы жыгач өсүмдүктөрдүкүндөй эле, экинчилик ксилема түзгөн.

Сөңгөгүнүн анатомиялык түзүлүшү жагынан кордаиттер араукарийлерге өтө окшош болгон, жыгачы сыртынан камбий менен айлана курчалган жана ошонун эсебинен сабактын же сөңгөктүн экинчилик жоонойусу жүрүп турган. Сабактын сырт жагы кабык менен капталган. Жалбырактардын арасындагы бутактарда татаал сөйкөчөлөр сыяктуу стробилдердин топтору (узундугу 30 см) жайгашкан - ал репродуктивдүү органдары эле. Булардын түзүлүшүнө ылайык кордаиттер шамал аркылуу чаңдашуучу өсүмдүктөр болгон жана урук менен да көбөйүшкөн. Акыркы учурга чейин уруктуу папоротниктер сыяктуу кордаиттердин уругунун ичинен түйүлдүк табылбай келген. Бирок, америкалык окумуштуулар Б. Стидде жана К. Козентинонун 1976 жылкы маалыматтары боюнча Түндүк Америкадан казылып алынган кордаиттердин айрым калдыктарынан

(ортоңку карбон доорундагы) урукбүчүрү табылган. Ал урукбүчүрдүн ичинде өтө өзгөрүлгөн, бузулган түйүлдүк болгону менен мите козу карындардын оомициттери кошо табылган, демек бул козу карындар түйүлдүктөр менен азыктанып алар менен ар дайым бирге жүрөт окшойт деген божомолдоолор пайда болду.

*98-сүрөт.* **Cordaites levis.**



*99-сүрөт.* **Cordaianthus penjoni.**

Кордаиттер эки үйлүү өсүмдүктөр. Эркек өсүмдүктөрүндө эркек т о б у р ч а к т а р ы (*99-сүрөт*) сөйкөчө сымал топ гүлдөр калыптанган. Алардын микроспорофиллдери жана жыныссыз жалбырактары тобурчактын огунда спиралдай болуп жайгашкан. Микроспрофилллдеринин көрүнүшү болсо аталыктарга (тычинки) окшоп, жипчеден жана 1-6 чаңчалуу каптардан (микроспорангийлерден) турган. Өнө баштаганда микроспорадан эң көп сандагы клеткалар пайда болгон. Кордаиттердин эркектик өсүндүлөрү - гаметофиттери азыркы жылаңач уруктууларга салыштырганда азыраак жоюлган (редуцирован).

Ургаачы өсүмдүктөрдө аталыктарга караганда алда канча татаал ургаачы тобурчактар калыптанган. Борборунда о г у жайгашкан, андагы жалбырактардын колтугунан саговниктердикине окшош у р у к б ү ч ү р л ө р кыска ө р к ү н д ө р д ү н учтарынан өсүп чыккан. Анын үстү жагында чаңча кирүүчү жери жана эки жабуусу болгон (сырткысы- калың, эттүү, ичкиси - жука, жыгачтанган). Жабуулардын алдын нуцеллус ээлеген. Нуцеллустун чокусу чаңча камерасына айланган.

Урукбүчүрүнүн борборунда болсо эндосперм менен архегоний орношкон. Көбүрөөк белгилүү болгон уруулардын бири кордаитес (Cordaites) эле.

Кордаиттер уруктуу папоротниктердин байыркы тектеринин гинкгалардын жана ийне жалбырактуулардын ортосундагы өтмөк топтордон болгондугу менен кызыктуу. Ошондуктан ушул убакытка чейин окумуштуулардын көпчүлүгү ийне жалбырактууларды кордаиттерден келип чыкса керек деп эсептешет (*Жизнь растений т. 4 315-бет*).

## ИЙНЕ ЖАЛБЫРАКТУУЛАР (ТОБУРЧАКТУУЛАР) ЖЕ ПИНИИДДЕР (PINIDAE) КЛАССЧАСЫ

### Жалпы мүнөздөмө

Ийне жалбырактуулар гүлдүү өсүмдүктөр сымал өсүмдүктөр дүйнөсүндө өтө маанилүү топту түзүшөт. Жаратылышта да, адамдардын тиричилигинде да өздөрүнүн мааниси жагынан гүлдүү өсүмдүктөрдөн кийин эле ийне жалбырактуулар экинчи орунда турушат. Ийне жалбырактуу токойдо органикалык заттардын эң көп массасы - баалуу жыгачтар жана өсүмдүктөрдүн башка ресурстары чогулат. Ал эми экосферада болсо булардын маанисин айтып түгөтүү кыйын.

"Ийне жалбырактуу" деген атты бул өсүмдүктөр өздөрүнүн жалбырактарынын ийнеге окшоштугуна карай алышкан, мисалы:·к а р а г а й д ы н, көк карагайдын (пихта), м ы р з а к а р а г а й д ы н (сосна) жалбырактарын алсак, алар ийне сымал. Ал эми ушул эле топтун кээ бир өсүмдүктөрүнүн жалбырактары андай эмес, башкача түзүлгөн, мисалы: т у я, а р ч а, б и о т а н ы алсак алардын жалбырактары өтө майда жашыл түрпүдөй. Ийне жалбырактуулардын "тобурчактуулар" деп аталышы да анча так эмес, андай аталышы тобурчактын латынча айтылышынан келип чыккан (латынча - "conus" тобурчак жана "ferro"-алып жүрүү). Тобурчактар бардык ийне жалбырактуу өсүмдүктөрдө дайым боло бербейт, мисалы: т и с с т е р д е тобурчактар болбойт.

Жер жүзүндө азыркы учурда жашап жаткан жылаңач уруктуулардын ичинен эң көп түрдүүсү жана кеңири таралгандардан ийне жалбырактуулар болуп эсептелет. Алар 8 тукумдан, 55 уруудан, 600 түрдөн турат. Түндүк Евразияда жана Түндүк Америкада жеке бир түрдөн калыптанган ийне жалбырактуу калың токойлор көп жерден кездешет. Ал эми Түштүк жарым шарлардын мелүүн алкактарында андай токойлор Жаңы Зеландияда, Австралияда, Түштүк Америкада өсөт. Ийне жалбырактуулардын эндем жана байыркы реликт уруулары Тынч океандын аймагында, айрыкча Түштүк Чыгыш жана Борбордук Кытайда жана Тайванда, Японияда, Жаңы Каледонияда, Тасманияда, Түндүк Америкада, Түштүк Чилиде, Жаңы Гвинеяда таралган. Мындай болушунун себеби, ийне жалбырактуулардын өтө

өөрчүгөн учуру мезозой заманынан бери Тынч океандын айланасында климат анча өзгөрүлбөгөндүктөн, өсүмдүктөр да ошондон бери орчундуу өзгөрүүлөргө дуушар болгон эмес. Тынч океанга жакындашкан сайын уруулардын саны гана эмес, түрлөрүнүн саны да өсөт. Уруулардын ичинен м ы р з а к а р а г а й (Pinus *100-сүрөт*), к ө к к а р а г а й (Abies 101-сүрөт), к а д и м к и к а р а г а й (Picea *4-сүрөт*) жана л и с т в е н н и ца (Larix *102-сүрөт*) көбүрөөк кездешет. Тынч океандын айланасында, айрыкча Кытайда топтолгон ийне ж а л б ы р а к - т у у л а р д ы н геологиялык тарыхы карбондон башталат (370 млн жыл илгери). Алар кордаиттерден да кийин калып, триас (240 млн жыл илгери) мезгилинен тартып, түндүк жарым шарлардын өсүмдүктүүлүгүндө чоң ролду ойной баштады. Юра мезгилинде

*100-сүрөт.* **Мырза карагай (Pinus).**

ийне жалбырактуулардын көп түрлөрүнүн өркүндөп көбөйгөн учуру эле. Мезозойдо ийне жалбырактуулардын таралган жерлеринин б.а. ареалынын эки борбору калыптанат.

Түштүк жарым шар борборунда - а р а у к а р и й л е р (Araucariacae *103-сүрөт*, 4 карта) жана подокарптар (Podocarpaceae), түндүк борборунда - мырза карагайлар (Pinaceae), таксодийлер (Taxodiaceae), т и с с т е р (Taxaceae), жана кипаристер (Cupressacea) таралган. Үчүнчүлүк доордо ийне жалбырактуулар түндүк жарым шарларда көбүрөөк таралып, Тынч океанынын айланасына азыркыдай топтоло алган эмес, ал эми төртүнчүлүк доордо эле ийне жалбырактуулар Антарктидада өсүп жаткандыгы кызык.

Байыркылыгы жагынан булар учурдагы жашап жаткан уруктуу өсүмдүктөрдүн алдыңкы катарында турушат. Азыркы мезгилде өсүп жаткан ийне жалбырактуулардын эң байыркылары болуп араукарийлер, подокарптар, айрыкча мырза карагайлар эсептелет.

Ийне жалбырактуулардын көбү бийик өскөн дөө дарактар, мисалы: таксодийлер тукумуна караштуу калифорниялык дайым жашыл секвойяны (Sequoja sempervirens) алсак (*8,108-сүрөттөр*), бийиктиги 100 м ашык, туурасы 11 м, ал эми мексикалык таксодиумдун (Taxodium

*101-сүрөт.* **Көк карагай** *(Abies)*.

mucronatum) туурасы 16 м ге, мамонт дарагынын (Sequojedendron giganteum) туурасы 12 м жетет. Эң көп жашаган мамонт дарактарынын жашы 3000 жылга барат. Кээде 6000 деп жүрүшөт (Головкова, 1968). Бирок көп жашагандыгы жагынан рекордду мырза карагай ээлеген. Түндүк Америкалык көп жашаган мырза карагайдын түрү (Pinus longaeva) 4900 жыл жашагандыгы далилденген.

Эгерде азыркы учурда жашап жаткан плаун сымалдардын жана кырк муун сымалдардын чөп түрүндөгү формалары болгон болсо, ийне жалбырактуулардын чөп формалары жок. Алар көбүнчө дарактар жана бадалдар, бирок көрүнүшү, түзүлүшү жагынан бирдей эмес, ар кандай чоңдукта кездешет. Алсак секвоянын айрым дарактарынын бийиктиги 150 м ге чейин жетсе, жапалак арчалар болсо мисалы, түркстан арчасы, жерге төшөлүп өсөт, себеби анын сабактарынын бийиктиги 1 м ден ашпайт. Сөңгөктөрүнүн жоондугу да ар кандай, туурасы бир нече см ден, 16 м ге чейин. Сабактарынын бутактануусу моноподиалдуу. Кээ бир тобурчактуулардын эки түрдүү өркүндөрү болот.

Анатомиялык түзүлүшү да бир топ өзгөчөлөнүп төмөндөгүдөй көрүнүштө болот. Сөңгөгүнүн борборунда начар начар өөрчүгөн өзөгү бар, анын сыртында жыгачы жайгашат. Жыгачында түтүктөрдүн ордунда тешикчелер менен курчалган трахеиддери бар. Жыгачтын сыртында камбий болот, андан кийин флоэма жана кабык жайгашат. Булардын кабыгынан чайырдын жолдору көрүнүп турат. Анда ар кандай заттар (эфир майлар, чайырлар, бальзамдар) топтолгондуктан, ийне жалбырактуулардын өзгөчө жыты болот. Айрыкча арчалардын жыгачы өтө жыттуу жана көп жылдар бою чирибейт.

Жогоруда айтылгандай кээ бир тобурчактуулардын жалбырактары ийне сымал (карагай, мырза карагай, пихта, лиственница, кедр). Кээ бирөөлөрүнүн жалбырактары түрпү (чешуя) сымал (арча,туя, биота) же ичке ланцет сымал, пластинкалардай (агатис, араукария). Жалбырактарында сабактарындагыдай эле чайырдын жолдору бар, андан эфир майлар жана башка заттар бөлүнүп турат. Мындай жалбырактардан фитонциддер да таралат. Жалбырактардын өлчөмү өтө эле ар түрдүү, 2-3 мм

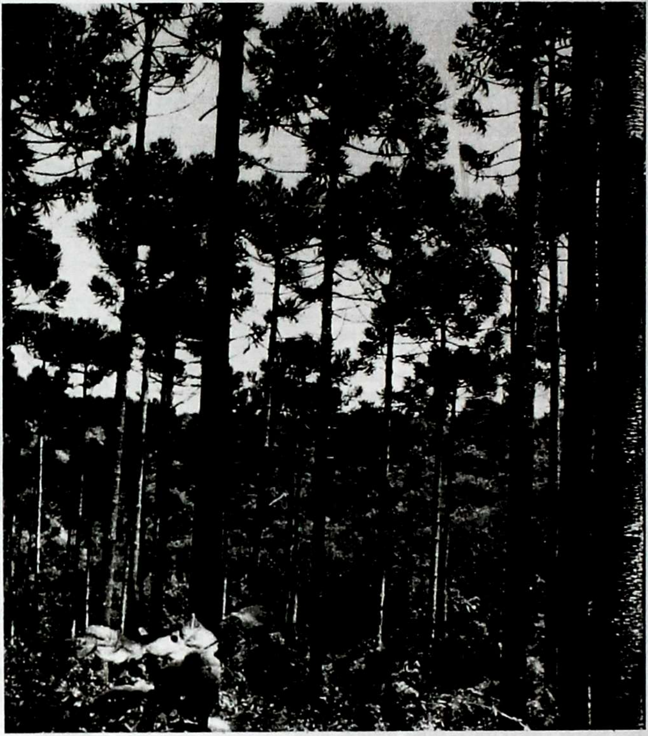
(арчаларда) ден (түндүк америкалык саздак мырза карагайынын - P. palustris) - 45 см ге чейин. Кээ бир түрлөрдүн жалбырактары боочо болуп бир кыскаргн өркүндө бир нече ийнечелер жайгашат (кедр, лиственница, мырза карагай). Боочолордогу жалбырактардын систематикалык мааниси бар санына жараша алардын түрлөрү аныкталат. Жалбырактары сабакта спираль түрүндө жайгашат.

Тобурчактуулардын көпчүлүгүнүн биринчилик (первичный) тамыры ар дайым сакталып калат да күчтүү башкы тамырга айлангандыгы байкалат. Андан тамырдан жандама тамырлар өөрчүйт. Өскөн экологиялык чөйрөсүнө жараша тамырлары ар кандай тереңдикте жана ар кандай формада болот. Мисалы: Тянь-Шанда карагайлардын тамырлары жердин үстүнө жакын жайгашып, туурасынан жайылып өсөт, себеби тике, терең өсүп кетүүгө катуу тоо тектер жол бербейт (Головкова, 1968).

*102-сүрөт.* **Лиственница** *(Larix)*.

Ийне жалбырактуулардын узун башкы жана жандама тамырларынан башка да эң көп майда өтө бутактуу тамырлары болот. Мына ушул тамырлар-аркылуу негизги адсорбция процесси жүрүп турат. Тамырларынын микоризасы да бар. Подокарптарда болсо чанактуу өсүмдүктөрдүн түймөктөрүнө окшогон бактерийлүү тамыр түймөктөрү да калыптанат. Тамырдын анатомиялык түзүлүшү болсо гүлдүү өсүмдүктөрдүкүнө окшоп кетет.

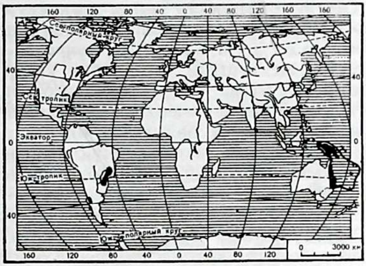
Тобурчактуулар эки жол менен - урук жана вегетативдүү жол менен көбөйүшөт. Бирок башка жыланач уруктуулардай, тобурчактуулардын негизги көбөйүү жолу - урук аркылуу менен жүрөт. Вегетативдүү көбөйүүсү анда-санда калемчелеп кипаристерде, жетелеме түрүндө пихтада (көк карагай) болушу мүмкүн. Ийне жалбырактуулардын тобурчактары микроспорофилддүү же мегаспорофилддүү болушат. Көбүнчө бир үйлүү өсүмдүктөр (*8,108-сүрөттөр*). Уругу урукбүчүрдөн пайда болуп, тобурчактардын спорофилддеринде жайгашат. Өсүп жетилген кезде, мисалы карагайларда эркектик жана ургаачылык тобурчактар калыптанышат.



*103-сүрөт.* **Бразилиядагы (Рио-Гранде) араукария токою (Araucariaceae).**

Эркек тобурчактар жашыл түстө, борборунда огу бар, анда микроспорофилллдер жайгашат. Бул жалбыракчалардын асты жагында микроспоралуу микроспорангийлер өнүгөт. Андагы археспорий клеткасынан редукциялык бөлүнүү менен эң көп гаплоиддүү микроспоралар жаралат. Тобурчактардагы микроспорофилллдердин жана андагы микроспорангийлердин сандары ар бир түрдүкү ар башка жана систематикалык (түрдүк) белгиси болуп эсептелет.

Микроспоранын сырткы кабыгы (экзинасы) жана ички кабыгы (интинасы) болот. Сырткы кабыгындагы сүрөт сымал белгилер да ар бир түргө таандык. Спораларда өзгөчө туруктуу заттын (спороллин) болгондугуна байланыштуу көп миллиондогон жылдар бою жердин катмарында чирибей жата беришет, мына ошону үчүн байыркы өсүмдүктөр жөнүндө толук маалымат алып, аларды бир системага келтирүүгө мүмкүнчүлүк түүлүп отурат.




*4-карта.* **Араукарийлердин ареалы.**

Споранын ички жана сырткы кабыктарынын ортосундагы боштуктарда аба толгон баштыкчалар калыптанат, алардын жардамы менен спора эң алыс жерлерге (150-200 км) таралышы мүмкүн. Кээ бир тобурчактуулардын микроспоралары, мисалы мырза карагайды алсак, микроспорангийдин ичинде эле өнө башташат (*109-сүрөт*). Эркектик гаметофиттерде эркектик өсүндүлөр пайда болот. Бирок ал өсүндү аябай жоюлган, бөлүнүп отуруп эки протореал клетка жана бир антеридий клеткасы түрүндө калган. Протореал клеткалары көпчүлүк түрлөрдө өлүп жок болушат, ал эми антеридий клеткасы экиге бөлүнүп кичинекей генератив жана чоңураак вегетатив же түтүк клеткалары пайда болот. Түтүк клеткалары андан ары бөлүнбөстөн чаңча түтүгүн жаратат. Ал эми генератив клеткасы болсо стерилдүү клетка жана сперматоген клеткасы болуп дагы экиге бөлүнөт. Сперматоген клеткасынан шапалаксыз эки эркектик гамета (спермий) пайда болот. Жогоруда вегетатив клеткасынан чаңча түтүктөрү жаралат дегенбиз, мына ошол түтүк аркылуу эки спермий уруктанууга түйүлдүк капты көздөй жылышат. Ургаачы тобурчактарынын түзүлүшү бири-бирине окшош. Борборунда огу бар, анда жабуучу түрпүлөр орношкон. Түрпүлөрдүн колтуктарында урук түрпүлөрү өсөт, алардын үстү жагында урук бүчүрлөрү жайгашат. Тобурчак өөрчүй баштаганда сырткы жапкыч түрпүлөрү жоюла баштайт, акырында урук түрпүлөр менен биригет. Урук түрпүсү урук жетилгенче өөрчүй берет, чоңоет, урук бышкан кезде катууланып жыгачтанат.

Башка жылаңач уруктуулардай эле, ийне жалбырактуулардын ургаачы гаметофити мегаспоранын ичинде өөрчүйт, мегаспорасы болсо мегаспорангийден болот. Мегаспорангийди нуцеллус деп аташат, ал интегумент менен айлана капталган. Демек, тобурчактуулардын урук башталмасы (семязачаток) башка уруктуу өсүмдүктөрдөй эле эки бөлүктөн - нуцеллустан

(мегаспорангия) жана интегументтен куралган. Ийне жалбырактуулардын көпчүлүгүндө нуцеллуста (мегаспорангийде) бир эле мегаспороцит өөрчүйт. Анын бөлүнүүсүнүн негизинде үчтөн же төрттөн турган бир катар мегаспоралар жаралып, эң төмөнкүсү гана ишке жарамдуу болот. Мегаспора көлөмү жагынан чоңоет, ургаачы гаметофит өөрчүй баштайт. Анын өнүгүшү ичиндеги ядронун эркин бөлүнүшүнөн башталат. Митозу кошо жүрөт. Гаметофиттин тканы өөрчүйт, анын жогору жагында ири урук клеткалуу архегоний пайда болот. Архегонийдин моюну, көбүнчө көп кабаттуу 8 клеткадан турат.

Чаңдашуу жаздын аяк ченинде же эрте жай айларында башталат. Урукбүчүрүнүн (урукбашталмасынын) жогору жагы туташ өспөйт, ачык болуп микропилени - чаңча киргич жерди пайда кылат. Шамал же башка таасирлер аркылуу чаңча урукбүчүрдүн ооз жагына микропилеге түшөт. Микроспоранын чаңча түтүкчөсү ичиндеги эки спермий менен архегонийди көздөй жылат, эки спермийдин бирөө урук клеткасын уруктантат. Бул клетканын ядролору өтө акырындык менен кошула баштайт. Спорофиттин биринчи диплоиддүү ядросун жаратуу менен аяктайт.

Мырза карагайдын чаңдашуусу менен уруктануусунун ортосунан 12-14 ай өтөт. Уруктанган урук клеткасынан уруктун түйүлдүгү пайда болот, эндосперм кошумча азыктанат, нуцеллустан эндоспермди курчаган жука кабыгы, ал эми жапкычтарынан уруктун кабыгы жаралат. Ошентип урукбүчүрдөн урук жаралат. Ийне жалбырактуулар урук аркылуу көбөйүшөт. Вегетативдүү көбөйүүсү жабык уруктууларга караганда анча күчтүү эмес.

## ИЙНЕ ЖАЛБЫРАКТУУЛАРДЫН СИСТЕМАТИКАСЫ ЖАНА ФИЛОГЕНИЯСЫ

Болгон ийне жалбырактуулардын бардыгын авторлордун көпчүлүгү бир эле ийне жалбырактуулар (Coniferales) катарына бириктиришет. Бирок көптөн бери бул катардын өзүн да бир нече катарга, же классчага, ал эмес класстарга бөлүү жөнүндө сөз болуп келе жатат.

Ийне жалбырактуулардын системасын кайра түзүү жөнүндөгү демилгелердин оңтойлуусу Голландия окумуштуусу ботаник А. Пулленики (1937-1950) болуп чыкты.

Пулленин системасында ийне жалбырактууларды 5 катарга бөлүшөт: араукарийлер, подокарптар, мырза карагайлар, кипаристер, тисстер. Бул беш катарга палеоботаниктердин табылгасы болгон - лебахияны, вольцдорду, подозамиддерди кошкондо бардыгы 8 катар болот. Алардын ичинен кыскача төмөнкү 7 тукумга токтолмокпуз:

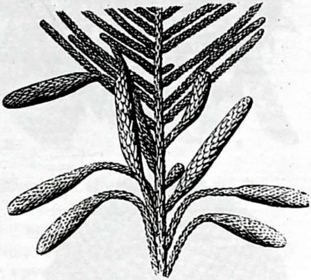
ЛЕБАХИЯ (LEBACHIACEAE) ТУКУМУ

АРАУКАРИЯ (ARAUCARIACEAE) ТУКУМУ

ПОДОКАРПТАР (PODOCARPACEAE) ТУКУМУ
ТИСС (TAXACEAE) ТУКУМУ
ТАКСОДИЙЛЕР (TAXODIACEAE) ТУКУМУ
МЫРЗА КАРАГАЙЛАР (PINACEAE) ТУКУМУ
КИПАРИСТЕР ЖЕ АРЧАЛАР (CUPRESSACEAE) ТУКУМУ

## Л Е Б А Х И Я (LEBACHIACEAE) ТУКУМУ

Палеозой заманынын карбон доорунан перм дооруна чейин жашаган, толугу менен өлүп жок болгон өсүмдүктөр. Белгилүү уруулар болуп вальхия (Walchia) жана л е б а х и я (Lebachia) эсептелет (104-сүрөт). Булар араукарийлер сыяктуу узун түз өскөн дарактар болгон. Мегастробилдери өзгөчө байыркы түзүлүштө, ийне жалбырактуулардын мегастробилдеринин келип чыгышынын чечмелөөгө зор көмөк көрсөтөт.



*104-сүрөт.* **Мырза карагай сымал лебахия** *(Lebachia piniformis).*

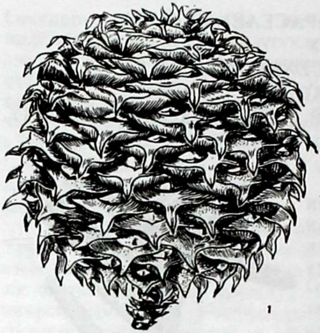
## АРАУКАРИЯ (ARAUCARIACEAE) ТУКУМУ -

булар да байыркылардан (триастан эле белгилүү), бирок азыр да жашап жаткан түрлөрү бар. Азыркы түрлөрүнүн түзүлүшүндө байыркы белгилери сакталып калган (кордаиттердин трахеиддерине окшогон узун трахеиддер, жыгач паренхимасынын жоктугу ж.б.)

Чайыр жолдору өзөгүндө да жок. Жалбырактары кезектешип жайгашкан ири, жалпак, жумуртка сымал же тегерек, анда-санда шибегедей. Тарамыштануусу дихотомия түрүндө (эки ача) же жарыш. Микростробилдери ири, эң көп микроспорофиллден түзүлгөн. Спиралдай оролушкан. Микроспорофилллдердин асты жагында микроспорангийлер жайгашкан. Тукумдун мүнөздүү бир белгиси - жапкыч түрпү менен урук түрпүсүнүн биригип өсүп калышы, урукбүчүрү бирөө болуп, урук түрпүсүнүн үстүндө болушу. Ургаачы тобурчактары ири. тоголок формада (105-сүрөт).

**Араукарийлер** мезозой заманында жер жүзүндө кеңири таралган. Азыркы учурда алар Түштүк жарым шарларда гана кездешет (Огненная Земля, Патогония, Чили, Австралия, Новая Каледония).

Араукарийлер көп жашоочу өсүмдүктөр, эң көп жашагандары 2000 жыл, бирок, чарбачылыкта 300 жылдан кийин гана пайдаланууга болот. Араукарийлер өтө ири дарактар, бийиктиги 60-75 м жетет, көбүнчө эки үйлүү. Ургаачылары эркектерине караганда узун жана ири көрүнүшөт.



1

2

*105-сүрөт.* **Араукарийдин тобурчактары.**
1 – Бидвилл араукариясы (Araucaria bidwillii);
2 – Бразилия араукариясы (A. angustifolia);

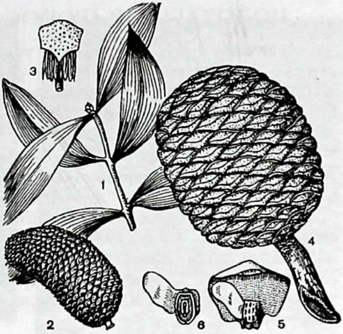
А р а у к а р и й л е р тукумунун негизги уруусу араукария (Araucaria) болуп эсептелет. Азыркы учурда ага караштуу түрлөрдүн 15 түрү белгилүү.

Ч и л и а р а у к а р и я с ы (A. araucana) аны мырза карагайга окшоштуруп "сосна чилийская" (Chile-Pine) дешет. Бул өсүмдүктү биринчи жолу италиялык окумуштуу ботаник Х. Молини 1782-жылы араукария мырза карагайы (Pinus araucana) деген ат менен жазып чыккан. Чили араукариясы дарактар. Чилинин жана Аргентинанын тоолорундагы токойлордо өсөт. Сырткы көрүнүшү жагынан мырза карагайга окшогон түз сөңгөктүү өсүмдүк. Бийиктиги 60 м жетет, туурасы 1,5 м. Мутовка түрүндө жайгашкан бутактары ланцет сымал катуу калың тикендей жалбырактар менен жыш капталган. Тобурчактарынын туурасы 10 см ге чейин.

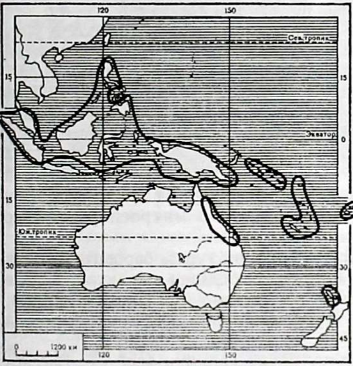
Б р а з и л и я а р а у к а р и я с ы (A. brasilensis). Бул дагы Түштүк америкалык араукарийлерден, көрүнүшү бир аз башкача, аны пинэйростор же "Парана мырза карагайы" деп аташат, себеби Парана штатынын көп жерлерин ээлейт. Бийиктиги 50 м жетет, шагы чатыр сымал, жалбырактары энсиз, тобурчактары чили араукариясынын тобурчактарынан эки жарым эсе чоң. Бразилия араукариясы Түштүк-Чыгыш Бразилия тоолорунда жана Түндүк-Чыгыш Аргентинада деңиз деңгээлинен 500-2000 м бийиктикте токойлорду түзөт. Араукарийлердин бул эки түрүнүн эл чарбачылыгында мааниси зор, айрыкча жыгачы өтө баалуу. Кемелерди, самолетторду курууга, музыка аспаптарын, баалуу мебелдерди жасоого колдонушат. Араукариянын уруктары желет, жергиликтүү эл аны кадимки тамак катары пайдаланышат.

Б и й и к  а р а у к а р и я (A. excelsa) коодукка оранжереяларда өстүрүлөт. Сырткы көрүнүшү карагайга окшош.

А г а т и с (Agathis *106-сүрөт*) уруусу араукариянын дагы бир маанилүү урууларынан болуп эсептелет, ал 20 түрдү камтыйт. Эгерде араукария Түштүк Америкага мүнөздүү болсо, агатис - Түштүк-Чыгыш Азияга, Чыгыш Австралияга жана Жаңы Зеландияга таандык өсүмдүк. Агатистин, айрыкча Жаңы Зеландиядагы агатистин жыгачы өтө баалуу болуп араукариялардын жыгачынан да жогору бааланат. Агатистин кээ бир түрлөрүнөн, мисалы: Agathis aBba дан чайыр алышат. Чайырлары бутактардын арасында пайда болот. Кээ бир дарактарда 12-20 кг чайыр топтолушу мүмкүн. Агатис өскөн токойлордон бир нече миң тонна чайыр даярдалып, ал жогорку сапаттуу сырларды жана боёкторду алууга жумшалат.




*106-сүрөт.* **Ири машактуу агатис** *(Agathis macrostachys)*.
1 – өркүнү; 2 – микростробили; 3 – микроспорофилли; 4 – тобурчагы; 5 – уруктуу түрпүсү уругу менен; 6 – канаттуу уругунун жара кесилиши.




*5-карта.* **Агатис уруусунун ареалы.**

А р а у к а р и й г е салыштырганда а г а т и с у р у у с у өтө жаш уруулардан, алардын казылып алынган калдыктары олигоценден илгери болгон эмес. Болжолдоп караганда агатис 3 млн жыл илгери эле жашаган. Агатистин өкүлдөрүнүн бардыгы - ири дарактар, бийиктиги 70 м, жоондугу 2-3 м ден көбүрөөк. Жашы 2000 жылга барат. Жаңы Зеландияда агатисти токойлордун п а д ы ш а с ы деп аташат (*5 карта*).

## ПОДОКАРПТАР (PODOCARPACEAE) ТУКУМУ.

Ургаачы тобурчактарынын түрпүлөрү эттүү. Тобурчактарында эки же бир эле у р у к б ү ч ү р болот. Ал чыктуу жабуу менен жабылып турат. Подокарптар тукуму 140 түрдү камтыйт (107-сүрөт, 6 карта), алар Австралиянын, Жаңы Зеландиянын токойлорунан жана Азиянын тропикалык жана субтропикалык зоналарынан (Индия, Кытай, Япония) кездешет. Айрым түрлөрү Африканын жана Американын тропиктеринде өсөт. Подокарптар тукумунда дарактар гана эмес бадалдар да бар, бадалдардын арасында жерге төшөлүп өсүүчү формалары болот. Башка ийне жалбырактуулардан айырмаланып, бул тукумдун өкүлдөрүнүн кээ бирөөлөрүнүн жалбырактары ийне сымал эмес, жазы ланцеттей көрүнөт. Жалбырактары жабык уруктуулардын жалбырактарына өтө окшош, кээ бир түрлөрүндө филлокладийлер пайда болот. Жыгачында чайыр жолдору жок.

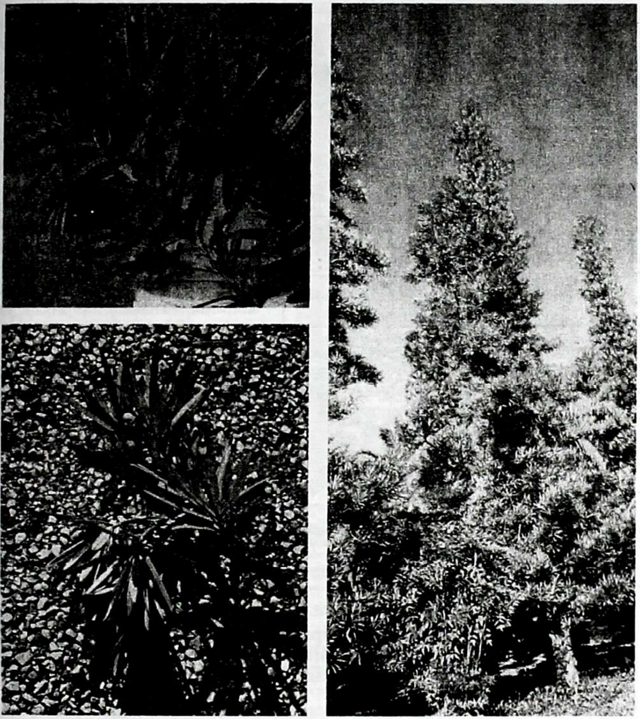
Эң маанилүү урууларынан подокарпус (Podocarpus) болуп эсептелет. Аларга жүзгө жакын түр карайт. Айрым түрлөрүнүн жыгачы өтө кооз көрүнөт (кызыл-саргыч түстө) жана дүйнөлүк базарда жыгач устачылыкта эң жогору бааланат. Айрымдары өтө кооз өсүмдүктөр. Атактуу курортторду, санаторияларды жашылдандырышат (Сочи, Крым, Кавказ ж.б.).

## ТИСС (TAXACEAE) ТУКУМУ

Араукарийлерден айырмаланып негизинен Түндүк жарым шарларда таралган. Алар Түндүк Америкада, Европада жана Азияда да өсүшөт. Палеоботаникалык маалыматтарга караганда тисстер юра доорунан тартып белгилүү боло баштаган. Тисстер тукумунда 5 уруу бар. Тисстер дайым жашыл дарактар же бадалдар. Жыгачынын түзүлүшүнөн жылдык өсүү катмары жакшы белгиленип турат, жалбырактары кезектешип жайгашат, ал эми жаш бутактарындагы жалбырактар тушташ өсөт. Тисстердин жалбырактары ланцет сымал же тасмадай, кыска саптуу. Тисстер эки үйлүү, анда-санда бир үйлүү. Тисстерде тобурчактар болбойт, алардын микростробилдери жалгыздан, кээде сөйкөчө же машак, же шар сымал топтолуп жалбырактардын колтугунда өсөт. Микроспорофиллдердин түзүлүшү ар кандай: калкан сымал, асты жагында 5-9 микроспорангийлер жайгашат.

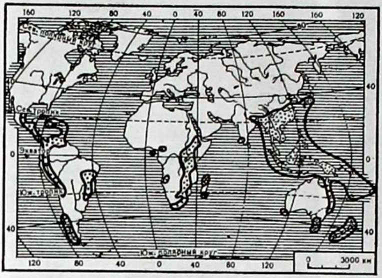
**Т и с с (Taxus) у р у у с у** 8 түрдөн турат, бардыгы Түндүк жарым шарлардан кездешет. Тисстер негизинен дарактар, бирок бадалдар болушу да мүмкүн. Жаш өсүмдүктөрүнүн сөңгөгү сыйдам, карыган дарактарынын кабыгы туурасынан жарылып турат. Кабыгы кызгылт же кызгылт-күрөң.

Т и с с уруусунун белгилүү өкүлү кадимки тисс (T. Baccata 107-сүрөт 7 карта) болуп эсептелет. Аны европалык тисс деп да аташат,

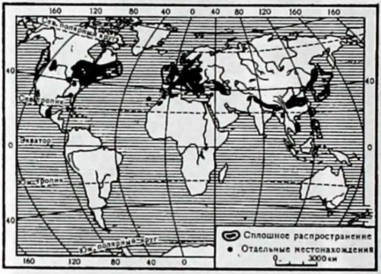


*107-сүрөт.* **Подокарптар жана тисстер.**
Үстүнкү сол жагындагысы – канада тисси (Taxus canadensis), мөмөлөрү кызыл; оң жактагысы ири жалбырактуу подокарпус (Podocarpus macrophyllys); астынкы сол жагындагысы ири жалбырактуу подокарптын өркүнү, жетилген жемиштери менен.

себеби ал Европада кеңири кездешет. Өтө жай өскөн, бирок көпкө (4000 жыл) жашаган өсүмдүк, ал эми бийиктиги араң 25 м ге жетет. Жыгачы өтө катуу тыгыз, чирибейт, ошону үчүн аны "чирибес дарак" деп айтышат. Жыгачы кооз жана катуу болгондуктан, көркөмдүү мебелдерди жана токардык (устачылык) эмеректерди




*6-карта.* **Подокарп уруусунун ареалы.**




*7-карта.* **Тисс уруусунун ареалы.**

жасоодо колдонулат. Тисстин жыгачында уулуу токсин заты бар (алкалоид), ошондуктан аралаган учурда, кээде адамдын денесинин дүүлүккөндүгү байкалат. Тисстен жасалган идиштерди урунган учурда ууланган мезгилдер да болгон. Тисстин уусу адамдарга, кээ бир малга (жылкы, уй) коркунучтуу, ал эми бугуларга, коөндорго коркунучтуу эмес. Тисстин жыгачы жана жалбырактары уулуу, уругу уулуу эмес. Тиссти кооздукка өстүрүшөт, көркөмдүү фигураларды жасап кесүүгө оңтойлуу жана түтүнгө чыдамдуу. Ошондуктан шаарларды жашылдандырууда колдонушат. Тисс эң жай өсүүчү өсүмдүк, уругу 1 же 2 жылдан кийин, кээде үч жылдан кийин өсүп чыгат. Тиссти уругу менен гана эмес калемчелеп жана жетелеп көбөйтүүгө да мүмкүн. Азыркы учурда тисстин 50 формасы белгилүү, бирок жалбырактарынын уулуу болушуна, мал жесе ооруп калгандыгына байланыштуу, анын маанисин эл туура түшүнбөй, көп жердеги тисс өскөн токойлор аөсуз кыйылып жок болууда.

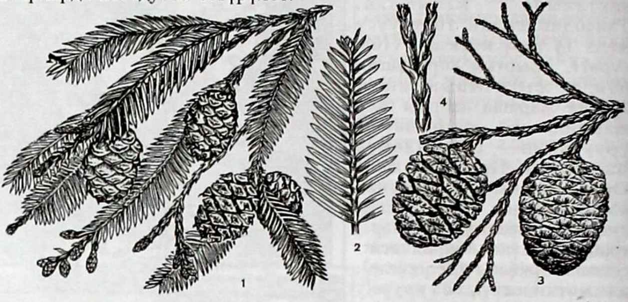
## ТАКСОДИЙЛЕР (TAXODIACEAE) ТУКУМУ.

Азыркы жашап жаткан таксодийлерди тирүү казылмалар деп айтсак болот, себеби алар мындан 140 млн жыл мурда гүлдөп жашаган (расцвет) тукумдун калдыктары. Алардын болуп-толуп жашап турган мезгили мезозой заманынан тартып үчүнчүлүк доорго туура келет. Ал кезде таксодийлер түндүк жарым шарларда кеңири таралган. Казылмаларынын калдыктары палеозой заманынын перм доорунан да табылган. Алар араукарийлер, мырза карагайлар менен кипаристердин ортосундагы өтмөк өсүмдүктөр болуп эсептелет да азыркы учурда таксодийлер Түндүк Америкада (*125-сүрөт, 8-карта*)

жана Чыгыш Азияда гана айрым биргелештиктери майда аралчалар түрүндө сакталып калышкан. Таксодийлердин 10 уруусу жана 14 түрү кездешет (108-сүрөт). Сырткы көрүнүштөрүндө жыгачынын кооздугуна жараша аларды жер шарында көп өстүрүшөт. 8 уруусунун өкүлдөрүн Кавказдын, Крымдын жана Орто Азиянын бактарынан көрүүгө болот. Таксодийлер тукумуна караштуу уруулар 4 трибага бөлүнөт, биринчиси - секвойя трибасы (Sequoieae), ал монотиптүү 3 урууну камтыйт: секвойяны, секвойядендронду жана метасеквойяны. Биринчи эки уруусу Түндүк Американын батыш жээгинде өссө, үчүнчүсү, метасеквойясы, Борбордук Кытайда анча чоң эмес аянтты ээлейт. Башка трибалардан түрпүлөрүнүн формасы жана урукбашталмасынын саны менен айырмаланышат. Бардык ийне жалбырактуулардын ичинен таксодийлер түрпүлөрүнүн кайчылаш жайгашуусунан (метасеквоя) кипаристерге өтө жакын. "Секвойя" деген ат индеецтердин жол башчысынын Секвойянын урматына коюлган. Таксодийлердин өкүлдөрүнүн эң белгилүүсү гигант секвойядендрон болуп эсептелет. Булар жөнүндө жогоруда айтылган Sequidendron giganteum ду мамонт дарагы деп аташат. Бул өсүмдүк жер жүзүндө эң ири жана көп жашаган (4-6 миң) дарак, айрым дарактарынын бийиктиги 135 м, туурасы 12 м жетет. Жыгачынын кооздугунан анын токойлору кесилип отуруп, 500 экземпляры гана калган, ошондуктан ал өскөн жерди корукка айлантышкан. Ал корук Калифорния жарым аралындагы Сьерра-Невада тоолорунда деңиз деңгээлинен 1500-2000 м. бийиктикте жайгашат. Узундугу жагынан мамонт дарагынын алдына дайым жашыл секвоя (S. sempervirens) жана Австралияда өсүүчү эвкалиптин бир түрү (Eucalyptus salicifolia) гана чыга алат. Дайым жашыл секвоя бир убакта өтө кеңири таралган, азыр да Тынч океанынын батыш жээгинде Калифорнияда деңиз деңгээлинен 600-900 м бийиктикте калың токойлорду түзөт. Секвойя жана секвойядендрон окшош болгону менен жалбырактары, тобурчактары бир топ башкача. Булардын жыгачы жеңил, бекем, чирибейт, кооз, ошондуктан вагондорду, темир жолдун шпалдарын, мебелди, телеграф устундарын, кагаз,

*8-карта.* **Секвоя, секвоядендрон жана таксодиум урууларынын ареалы.**

черепицаларды алууда колдонушат. Секвойялар тез өсөт, аны уруктан жана чырпыгынан калемчелеп өстүрүшөт, айрыкча курорттуу шаарларда кооздукка өстүрүлөт.




*108сүрөт.* **Секвойя жана секвойядендрон.**

Дайым жашыл секвойя (Sequoia sempervirens): 1 – тобурчактуу жана микростробилдүү өркүнү; 2 – өркүн;

Гигант секвойядендрон (Sequoiadendron giganteum): 3 – тобурчактуу өркүн; 4 – өркүн.

**М е т а с е к в о йя (Metasequoja) у р у у с у н у н** табылышы XX кылымдын дагы бир илимий ачылышы болуп эсептелет. Мурда бул өсүмдүктөрдүн калдыктары казылып алынып гана жүргөн. Япония жана Кытай окумуштууларынын эмгектеринин аркасында азыркы м е т а с е к в о йя н ы н ботаникалык өзгөчөлүктөрү жана жашаган ареалы такталган. Кытайда Сычдань жана Хубай провинцияларында деңиз деңгээлинен 700-1350 м бийиктикте 1000 түп да дарак сакталып калган. Дарактарынын бийиктиги 30-35 м, туурасы 2 м, жашы 600 жыл. Бул дагы өтө кооз өсүмдүк, уругу жана калемчелери менен оңой өстүрүлөт. Азыр аны Францияда, Англияда, Польшада, Норвегияда, Финляндияда жана Аляскада өстүрүшөт.

"Т и р ү ү к а з ы л м а л а р" жөнүндө жер-жерлерде камкордук көрүлүп. Алардын укум-тукумунун сакталып калышы боюнча бир топ иш чаралар көрүлүүдө.

## МЫРЗА КАРАГАЙЛАР (PINACEAE) ТУКУМУ

### Жалпы мүнөздөмө

Түндүк жарым шар менен чектелген 10 же 11 уруудан 250 түрдөн турган дарактар жана бадалдар. Айрым түрлөрү бийик тоолордо жана түндүк уюлда өсө алышат. Экваторду кесип өтүп, түштүк жарым шарды мекендеген бир эле түр (Меркуза мырза карагайы - Pinus merkusii)

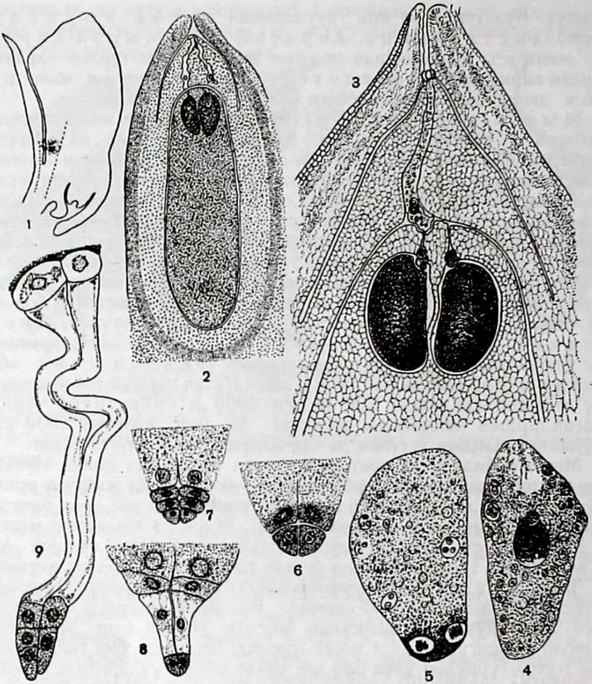
белгилүү. Бул тукумдун ири урууларынан - к ө к к а р а г а й (пихта), л и с т в е н н и ц а, к а р а г а й жана м ы р з а к а р а г а й эсептелет, ар кимисине ондогон же жүздөгөн түрлөр карайт. Алардан кийин кедр, п с е в д о т с у г а, к е т е м е р и я жана к а т а й я деген урууларды белгилеп кетүүгө болот.

М ы р з а к а р а г а й л а р (*100-сүрөт*) - дайым жашыл, кээде жалбырагы түшмө дарактар, же төшөлүп өсмө бадалдар. Жалбырактары ийне сымал же түрпү сымал, бирден же көптөн узарган же кыскарган өркүндөрүндө жайгашат, кээ бир түрлөрдүн ийнечелери, мисалы лиственницаныкы, бир эле сезон жашайт. Мүнөздүү болгон белгилеринин бири айрым жыныстуулук - эркектик жана ургаачылык тобурчактардын болушу. Микростробилдер бирден же топтошуп өсөт, огу болот, анда микроспорофиллдер спиралдай өтө тыгыз жайгашат.

Микроспорофиллдер кээде ачык сары же кызыл түскө боелгондой көрүнөт. Ар кимисинин асты жагында экиден микроспорангий болот, анда чаңчалар жетилет. Мырза карагайлардын көпчүлүгүнүн, л и с т в е н н и ц а, т с у г а жана п с е в д о т с у г а д а н башкаларынын алыс учууга жардам берүүчү чаңчаларынын э к и д е н у ч м а аба к а п т а р ы бар. Алар эң эле жеңил, ошондуктан карагай токойлордун үстү жагындагы абада 500 м ден 3000 м бийиктикке чейин карагайлардын чаңчалары жолугат. Ал эмес жээктен 2000 км алыстыкта океандын үстүнөн да чаңчаларды тосуп алууга болот.

Мегастробилдер да топтошуп татаал түзүлүштү пайда кылат. Ургаачы тобурчактардын борборунда огу болот, анда жабуучу жана урук түрпүлөрү жайгашат. Ар бир урук түрпүсүндө эки *урук бүчүрү* пайда болуп, аларда экиден урук өөрчүйт. Ж а б у у ч у түрпү менен у р у к түрпүсү экөө тең кийин катууланып жыгачка айланат. Ар бир өсүмдүктүн түрүнө мүнөздүү болгон тобурчактардын түзүлүштөрү бар. Чаңдашууга жакын тобурчактардын огу узарып түрпүлөр сүрүлүп чаңчаларга жол ачылат (*109-сүрөт*). Бул өсүмдүктөрдүн чаңдашуу менен уруктануусунун ортосунан бир топ убакыт өтөт, көпчүлүк түрлөрдө ал мезгил 13 айга чейин созулат, бирок кээ бир (кетелерия жана тсуга) түрпүлөр үчүн бир эле сезон жетиштүү. Жетиле турган учурда тобурчактардын көлөмү чоңоөт жана жыгачтана баштайт. Түрдүү уруулардын тобурчактарынын көлөмү ар башка, мисалы киликия көк карагайынын (пихтасынын) тобурчактарынын узундугу 25-30 см. Култера (Pinus coulteri) жана Ламберта (P. lambertiana) мырза карагайларынын тобурчактарынын узундугу 40-50 см, ал эми Лаелла (Larix lyallii) лиственницаныкы 2,5-3 см.

Булардын көпчүлүгүнүн орчундуу тамыр системасы болот. Узун биринчилик жана жандама тамырлардан башка да эң көп кыска, майда жана өтө бутактанган тамыр системасы негизги сиңирүүчү органдын милдетин аткарат. Мындай токой дарактарынын - мырза карагай, карагай, пихта, тсуга ж.б. тамырларында микориза байкалат. Козу карындардын гифтери тамырдын түктөрүн жыш чырмап, симбиоздо жашашат. *Карагайлар лебахийлерден жана вольтцийлерден мезозой заманынын юра доорунда пайда болгон.*




*109-сүрөт.* **Мырза карагай** ***(Pinus).***
1 – урук бүчүрүнүн кесилишинин схемасы; 2 – урук бүчүрүнүн жара кесилиши; 3 – урук бүчүрүнүн үстү жагы, архегонийлери жана чаңча түтүкчөсү менен; 4 – уруктануу; 5-9 – түйүлдүктүн өөрчүшү.

Азыркы учурда ийне жалбырактуулар мелүүн алкактын эң көп аймагын ээлейт. Алар негизинен түндүк жарым шарларда таралган - Азияда, Европада, Түндүк Америкада. Кадимки карагай жана көк карагай (пихта) Кыргыз республикасында да өсөт. Кыргызстанда көбүнчө Шренк же Тянь-Шань карагайы кездешет. Бир учурда Кыргызстанда карагайдын 4 түрү өсөт деген ой-пикирлер бар эле, бирок сөңгөгүнүн анатомиялык түзүлүшүн изилдегенде (маркум Г.А. Сашинанын анча аягына чыга албай калган изилдөөлөрүнө караганда)

бир эле түр болуп чыккан, аны кээде Шренк карагайы, кээде Тянь-Шань карагайы деп жүрүшөт. *Чоң-Кемин өрөөнүн изилдеп жүрүп К.И. Исаков (1959) Шренк карагайынын жапалак формасын (Pinaceae schrenkiana Fisch. ct Mey.f. prostrata K. Lsak) Ак-Таш-Короо жана Тар-суу өзөндөрүнүн баш жагынан тапкан.* Анын сабактарынын бийиктиги 10-110 см чейин, жерге тамырлары менен жармашып, жыш жаздык сымал жашыл тегеректерди пайда кылат. Сабагынын кабыгы боз. Жалбырактары ийнедей, тобурчактары майда, узундугу 2-4 см, туурасы 1,5 см, цилиндр сыяктуу (*28-сүрөттөр*).

Кыргызстанда өсүүчү карагай токойлору (Picea schrenkiana) ошол эле P. tianschanica республиканын түндүгүндө жана түштүгүндө да таралган. Карагай токойлору көбүнчө бийик тоолордун тескей капталдарынан орун алган. Айрым тоолордун беттеринде карагай токойлору деңиз деңгээлинен орто эсеп менен 2000 м ден 3500 м ге чейин аралыкты ээлейт.

Демек мырза карагайлар тукуму жер бетинде, айрыкча Түндүк жарым шарларда кеңири таралган. Бул тукумдун негизги ири урууларынан 4 урууну белгилөөгө болот:

**Карагай (Picea) уруусун;**

**Мырза карагай (Pinus) уруусун;**

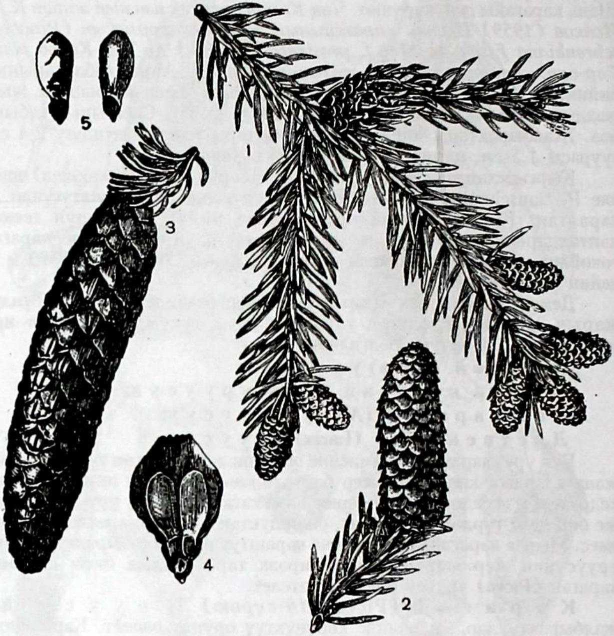
**Көк карагай (Abies) уруусун;**

**Лиственница (Larix) уруусун.**

Бул уруулардын ар кимисине ондогон же жүздөгөн түрлөр карайт жана алардын көпчүлүгү жер бетинде көп жерлерди ээлейт. Ал эми кедр, тсуга, псевдотсуга, кетлерия жана катайя сыяктуу уруулар бирден же бир нече түрдөн гана турат, ошондуктан алардын ареалы анча чоң эмес. Мырза карагайлар тукумуна караштуу ийне жалбырактуулардын уруусунан жер шарында кеңирирээк таралгандын бири кадимки карагай (Picea) уруусу болуп эсептелет.

**Карагай** (Picea *110-сүрөт*) уруусу ийне жалбырактуулардын ичинде көрүнүктүү орунду ээлейт. Карагайдын латынча аты грекче "писса" (Pissa) дегенге жатат, ал "чайыр" дегенди билдирет. Чайырды бөлүп чыгаруу жагынан мырза карагай алдыда турса да ал наам карагайга берилип калган. Карагайдын бир топ формалары болот, түрлөрүнүн саны да бир топ, айрым авторлор 35 түр дешсе, кээ бирөөлөр 50 түр деп жүрүшөт. Карагайлардын түрлөрү көбүнчө Евразия, Түндүк Америка материктеринин түндүк аймактарында таралган. Борбордук жана Батыш Кытайда карагайдын эң көп түрлөрү жыйналган.

Карагайлар - булар бийик, түз өскөн дарактар, узундугу 60-90 м жетет, диаметри 1,5-2 м көп жашаган (500-600 жыл), көлөкөчүл өсүмдүктөрдөн. Шагы конус сымал, көбүнчө кууш (*4,110-сүрөттөр*). Сөңгөгүнүн төмөн жагындагы өркүндөрү жерге жакын турса кээде кыртышка жармашып өсө баштагат. Бирок мындай кубулуш бардык ийне жалбырактууларда боло бербейт.

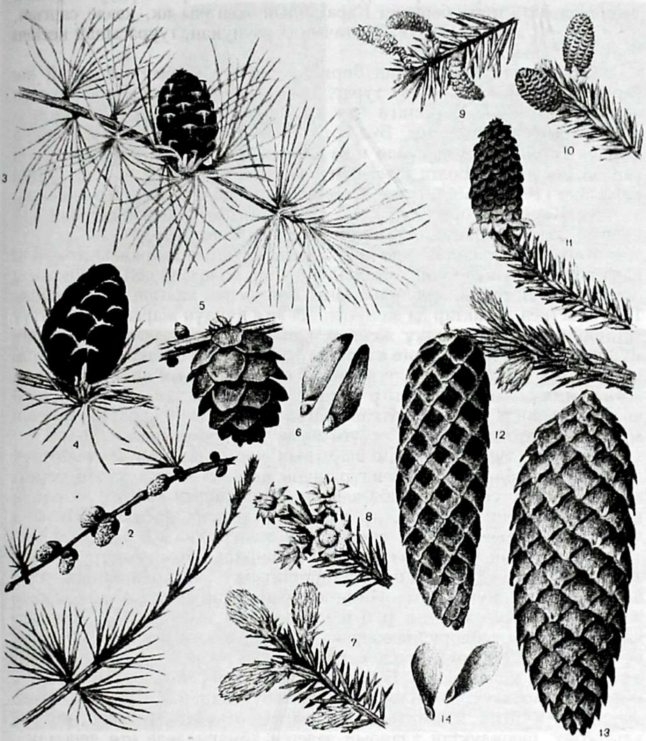



*110-сүрөт.* **Карагай** *(Picea excelsa).*

1 – эркек тобурчактуу өркүн; 2 – ургаачы тобурчак; 3 – эскирген ургаачы тобурчак; 4 – уруктуу түрпү; 5 – уруктары.

Жаш карагайлардын кабыгы сыйдам, боз, ал эми эскилеринин кабыгы бодуракай, жука, сыйрылып турат. Микростробилдери, былтыркы өркүндөрүндө пайда болушат. Тобурчактары төмөн карай салаңдап бутакта илинип турушат, бирок жетилер менен төгүлүп чачылбайт, биринчи эле жылдын күзүндө тобурчагы бышат, ачылат, уруктарын төгүп бүтүп, анан өзү жерге үзүлүп түшөт.

Карагайдын тобурчактары бышып жетилгенче бир нече жолу түсүн өзгөртөт - алды менен ачык жашыл болот, андан кийин ток жашыл, акырында ток күрөң түскө айланат.




*111-сүрөт.* **Мырза карагайлар тукуму.**

Лиственница (Larix sibiraca) 1 – кыскарган жана узарган өркүндөрү; 2 – микростробилдүү бутак; 3-5 – тобурчактардын бышып жетилүү стадиялары; 6 – уруктары. Кадимки карагай (Picea abies): 7 – вегетатив бүчүрлөрү; 8 – микростробилдердин бүчүрлүү түрпүлөрү; 9-11 – микростробилдүү бутактар; 12 жана 13 тобурчагынын бышып жетилүү стадиялары; 14 – уруктары.

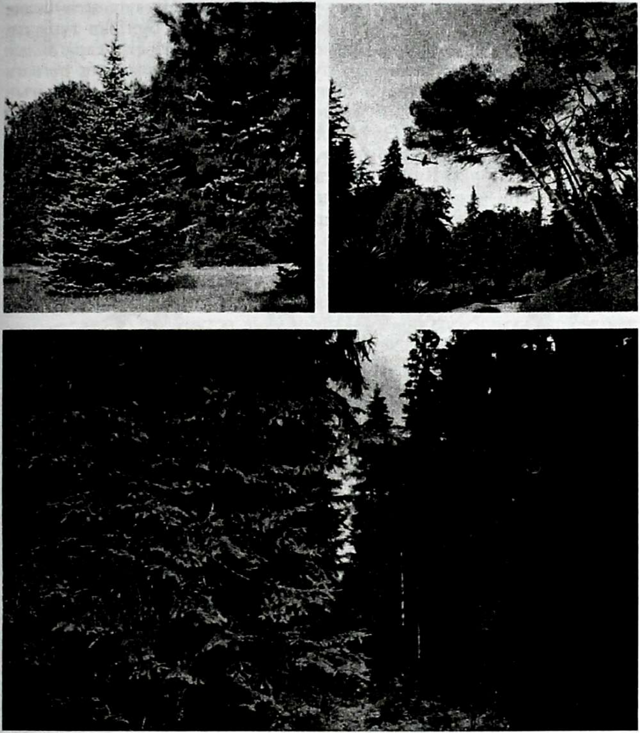
Жалбырактары спирал түрүндө жайгашат, төрт кырдуу, 7 жылга чейин даракта тура беришет.Карагайдын жыгачы ак, кээде саргыч, ачык-күрөң, ачык-кызгылт. Жыгачында узунунан, туурасынан кеткен чайырдын жолдору болот.

Өскөн аймагы жагынан биринчи орунда кадимки карагай же европа карагайы (P. abies) турат. Батышта ал Пиреней тоолорунун чыгыш жагынан Европага бүт таралып борбордук Россиянын аймактарына чейин жетет. Бул карагай Британия аралдарында жана Түндүк Германия түздүгүндө гана өспөйт. Россиянын түндүк-чыгыш европа бөлүгүндө Волга суусунун алабында, бүткүл Сибирде сибир карагайы (P. obovata), өсөт. Ал эми Азиянын Ыраакы Чыгышында, Түндүк Кореяда корея карагайы (P. korajense), сизый карагай (P. glauca), кызыл карагай (Porubra) ж.б. таралган.

Карагайлар көлөкөндө өсө алышат, бирок караңгы токойдо карагайдын өсүшүнө көп тоскоолдор пайда болот. Ошондуктан жыш өскөн карагай токойлордун арасында бою өспөй калган, бирок жашы 100 гө жеткен дарактар да жолугат. Ал эми күндүн жарыгы жетиштүү тийген, бирок көлөкөлүү жердин карагайлары кадимкидей өсүшү мүмкүн. Ошону менен бирге карагай токойлорунда органикалык заттар көп топтолот. Карагай азоттун татаал кошулмаларын сиңирип алууга жөндөмдүү деген ойлор бар. Ошондуктан карагайдын чириндилеринде, соолуп жаткан сөңгөктөрүндө жаш карагайлар үчүн ыңгайлуу шарттар түзүлүп өсүүгө мүмкүнчүлүк алышат.

Карагай түндүк жарым шарынын чарбачылыгында маанилүү дарактардын бири. Кагаз өндүрүшүнө негизги чийки затын берет, андан жогорку сорттогу кагаз алынат. Карагайдын сөңгөгү эң сонун курулуш материал болот, ар кандай буюмдар жасалат. Музыка аспаптарына: кыяк, комуз, виолончель, контрабас ж.б жумшалат.

Жыгачынан чайыр, скипидар, канифоль, мом, көмүр, янтарь алынат. Карагайдын кабыгынан ашаткыч заттар алынып тери өндүрүшүндө жумшалат. Ийне-жалбырактарында дарыгерликте пайдаланылуучу аскорбин кычкылы бар. Кээ бир карагайлардын түрлөрүн кооздукка, санитардык-гигиеналык максатта өстүрүшөт (112-сүрөт). Тоодо өскөн карагай токойлорунун суу сактагычтык мааниси зор. Бул жагынан тоолуу райондордун айрыкча ийне-жалбырактуу токойлору өтө жогору бааланышы керек. Орто Азиянын кургак климатында карагай токойлору анча өөрчүй алышбайт, ошондуктан алардын ээлеген аймагы деле өтө чөнемдүү. Бирок Кыргызстандын бийик тоолорунун айрым капчыгайларында өзгөчө климаттык жагдайлар түзүлгөндүктөн кээ бир тоо кыркаларында, мисалы Тескей жана Күнгөй Ала-Тоолорунда, Кыргыз Ала-Тоосунда, Таласта жана Чаткалда, Фергана жана Узунакмат тоолорунда карагай токойлор өсөт. Карагай токойлору негизинен бийик тоолордун тескей капталдарынан деңиз деңгээлинин 2000-3500 м бийиктиктен орун алышкан. Кыргызстанда жапайы токой түзүүчү карагайлардан бир түрү белгилүү - тяншань Picea tianschanica же (Шренк) P. Schrenkiana карагайы.

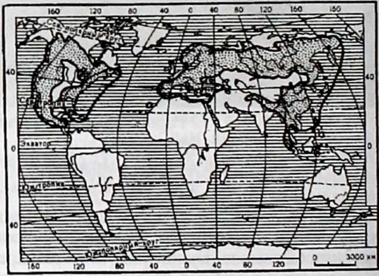


*112-сүрөт.* **Мырза карагайлар тукуму.**
Үстүнкү солдо – Ленинградтын ботаникалык багындагы көк карагай;
үстүнкү оңдо – пиния мырза карагай (Pinus pinea - Адлерде);
төмөн жагында – карагай токойу.

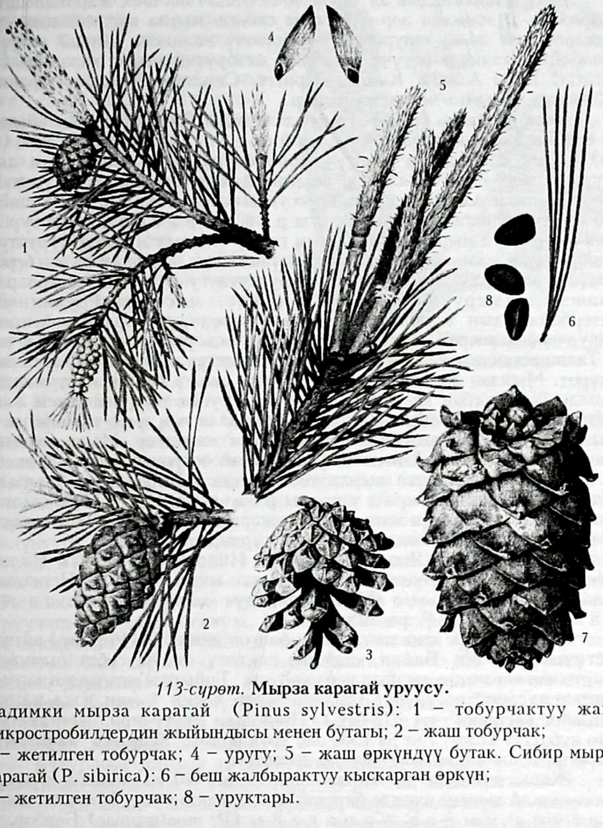
**М ы р з а к а р а г а й (Pinus) уруусу.** Экинчи маанилүү уруулардан мырза карагайды айтууга болот. "P i n u s" латынча "з о о" дегенди билдирет. Бул өсүмдүктүн тамыры жакшы өөрчүгөн, жарыкты сүйгөн дарак. Берки карагайдан айырмаланып, мырза арагайдын узарган жана кыскарган өркүндөрү болот, анда ийнечелери боо-боо болуп жайгашат. Жер шарында мырза карагайлардын 100 гө жакын

түрлөрү өсөт. Өтө маанилүү түрлөрүнөн кадимки (P. sylvestris) жана кедр мырза карагайын (P. sibirica) айтууга болот. Бул эки түрү тең Европанын, Азиянын тайгасында кеңири таралган. Мырза карагайдын ичинен кадимки мырза карагай түндүк жарым шарлардын негизги токой түзүүчүлөрүнүн бири болуп эсептелет. Эл чарбачылыгын өркүндөтүүдө жана элдин жашоо шартын, тамак-ашын камсыз кылууда мааниси зор. Өзү бийиктиги 25-30-50 м жеткен, түз сөңгөктүү, кызгылтым кабыктуу, конус сымал шактуу кооз, өтө көркөмдүү дарак. Кадимки мырза карагайдын башкалардан айырмаланып, кыскарган өркүндөрүндө экиден, үчтөн, бештен ийнечелери жайгашат. Тобурчактары да анча чоң эмес (узундугу 2,5-7 см, туурасы 2-3 см. *113-сүрөт*) экинчи жылы жетилет. Тундра менен чектеш жеринде бул түрдүн жалпак бадал формасы бар. Мырза карагайлар анча жер тандабайт, бирок күнөздүү, кумдуу жерлерде шактары чачырап жакшы өсөт, ошондуктан көбүнчө көчмөндүү кумдак жерлердин кумун куюлтпай токтотуу үчүн өстүрүлөт.

Сибирь мырза карагайын (P. sibirica) жергиликтүү эл сибирь кедры деп аташат. Ал эми анык кедр (Cedrus) бул башка, жылуулукту сүйгөн өсүмдүк болгон үчүн Россияда өспөйт. Сибирь мырза карагайы болсо кеңири таралган. Жогоруда жазылган даракка караганда бул бийик (35-43 м) өскөн, калың конус сымал шактуу, кабыгы боз, ийнелери узун (3-6 см), туурасы 2 мм, тобурчактары ири (узундугу 13 см) болгон дарак (*111-сүрөт, 9-карта*) ийнелери бир боочодо 5 тен, уругунда 65% алтын-сары түстө укмуштай сонун "кедр" майы бар. Кадимки мырза карагайдын уругу сыяктуу эле сибирь мырза карагайынын да уругун мисте катары чагып жешет. Тамакка пайдалануучу май да алышат. "Кедр" токойлорун эң баалуу аңчыл айбанаттар мекендейт, мисалы: соболь. Мырза карагайдын жогоруда айтылган эки түрүнүн тең сөңгөктөрү баа жеткис курулуш материалдар. Кемелерди курууда, яхталарды бекемдөөдө, көпүрө салууда керектелет, эмеректерди жасашат жана капрон вискоза жибеги, спирт, канифоль, скипидар, чайыр, киноленталар, целлюлоза ж.б. көп нерселер алынат. Мырза карагайдын 1 куб м жыгачынан 1500 жуп капрон байпак алууга болот. Анын ийнелери, кадимки карагайдын ийнелериндей эле витамин "С" га бай. Н.М. Верзилиндин



*9-карта*. **Мырза карагай уруусунун ареалы.**




*113-сүрөт.* **Мырза карагай уруусу.**

Кадимки мырза карагай (Pinus sylvestris): 1 – тобурчактуу жана микростробилдердин жыйындысы менен бутагы; 2 – жаш тобурчак; 3 – жетилген тобурчак; 4 – уругу; 5 – жаш өркүндүү бутак. Сибир мырза карагай (P. sibirica): 6 – беш жалбырактуу кыскарган өркүн; 7 – жетилген тобурчак; 8 – уруктары.

жазганына караганда ийнелердин 1 стакан суусундагы витамини, 1 стакан томаттын ширесиндеги витаминге барабар жана лимон ширесинен витамини 5 эсе көп. Мырза карагайдын кайнатылган ийнелери кээ бир кездемелерге кошулуп согулат, мисалы: фетрлерди жасоодо, камбийинен ванилин алынат.

Мырза карагайдын эл чарбачылыгында гана эмес жаратылышты коргоодо да мааниси зор. Айрыкча сибирь мырза карагайынын суу сактагычтык жана топуракты бекемдөөчү маанисин айтпай кетүүгө болбойт. Италияда өсүүчү калабрий же брутий мырза карагайы (P. brutia) Кичи Азияга, Кипрга, Критге, Сирияга, Ливанга, Иракка, Кавказга, Крымга чейин жайылган.

Кара деңиздин боюнда Пицундада жана Джанхот капчыгайында пицунда мырза карагайы өсөт. Ал анча бийик эмес (25 м) бирок өтө калың шактуу кооз өсүмдүк болгондуктан аны курорттордо, санаторияларда, парктарда, гүл бакчаларда өстүрүшөт. Грузия менен Азербайжандын ортосунда илгертен калыптанган аянты 25 га дан ашпаган эльдар мырза карагайынан турган токой бар. Бул мырза карагайынын тамыр системасы бекем, туруктуу, ошондуктан жаан-чачын аз, шарты катаал ысык жерлерде да өсө берет. Өзүнүн кооздугу жана шамалга туруктуулугу үчүн аны шаарларды жашылдандырууда көп колдонушат, мисалы: Грузиянын, Азербайжандын жана Туркменияның көчөлөрүн көркө келтирген ушул эльдар мырза карагайы. Калабр мырза карагайынын Таджикстанда өсүп калышы боюнча кызыктуу маалыматтар айтылып жүрөт. Мындан жүз жыл илгери Мекеге ажыга барган мусулмандар жолдо келе жатып касиеттүү дарактын уругун тере келишкен жана өстүрө башташкан экен. Уругунан анча деле чоң эмес токойчо өсүп чыгыптыр, дарактарынын бийиктиги 27 м жетиптир. Мына ошентип биринчи жолу Орто-Азияда мырза карагай өстүрүлө баштаган экен.

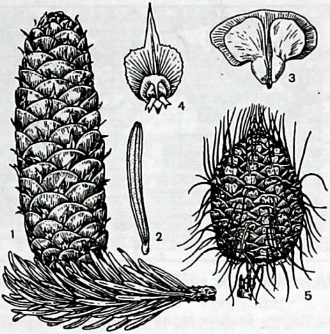
Батыш Европанын кырка тоолорунда - Пиренеяда, Альпыда, Балканда, Карпатта тоолук мырза карагай (P. montana) өсөт. Бийик тоолордун экологиясына жараша ал жапалак болуп жерге төшөлүп өсүп, көп жылдар жашаган түрлөрдүн бири.

Корея, Кытай, Япония, Тайвань, Индокытай, Түндүк Индия, Филлипиндерде мырза карагайдын 20 дан ашык түрү бар. Негизинен беш ийнелүү. Жалпылап айтканда япондук майда гүлдүү же ак мырза карагай (P. parviflora).

Жер Ортолук деңизге таандык болгон пинияны (P. pinea) айтпай кетүүгө болбойт. Бийик, сыйдам сөңгөгү, шагы себет сыяктуу, сыртынан караганда ажайып кооз көрүнөт. Байыркы мезгилден тартып пиния маданий өстүрүлөт (биздин эрага чейин 1 миң жыл илгери "Жизнь растений" т.4 373-бет.). Пинийдин уругу ири, жегиликтүү, өтө кубаттуу келет. 1 кг да 1500 эле урук болот. "Кедрдын" жаңгагына караганда пинийдин жаңгактары даамдуу.

Жаңы дүйнөдө да мырза карагайдын 40 ка жакын түрлөрү кездешет. Алардын ичинде бир топ ири дарактар бар. Мисалы: монтесума мырза карагайы (P. montezumae) Борбордук Америкада калың токойлорду пайда кылат. Ал эми айрым түрлөр тескерисинче анча бийик эмес, майда өсүмдүктөр. Айрыкча тоолордун капталдарында өскөн мырза карагайлар анча бийик өсө алышпайт, мисалы: деңиз деңгээлинен 3,700 м бийиктикте өскөн пальмочка мырза карагайы (P. culmini cola) эң кичине дарак - эргежел, узундугу 1 м ден араң ашат.

Американы экономикасын көтөрүүдө мырза карагай токойлорунун мааниси зор. Ошондуктан жер шарында мырза карагайды көп эге башташты. Кийинки кездерде мырза карагай түштүк жарым шарларга да кеңири тарады, мисалы: тропикалык Түштүк Африкада жана Мадагаскарда өстүрүлөт. Карагайга караганда мырза карагайлар бир топ тез өсөт. Кыргызстанда мырза карагай жапайы өспөйт, бирок көптөн бери эмен менен кошо мырза карагайдын эки түрү өстүрүлүп жүрөт, алар шаарлардын көчөлөрүн көрккө келтирет, абаны тазалайт.

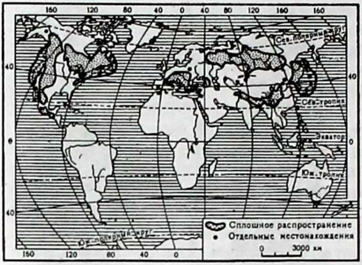


*114-сүрөт.* **Көк карагайдын тобурчактары жана жалбырагы.**

**Көк карагай-пихта (Abies) уруусу.** Бул да мырза карагайдын тукумуна карайт. Көк карагайды иликтөө башынан эле кыйынчылыкка учураган. К. Линней өзүнө белгилүү болгон дайым жашыл ийне жалбырактууларды - мырза карагайды, карагайды, көк карагайды бир урууга кошуп койгон. Ошондуктан алар бири-биринен жакшы айырмаланып тургандыгына карабай көпкө чейин бир урууда жүрүп бир топтон кийин гана бөлүнүүгө дуушаар болушкан. Акыркы маалыматтар боюнча (кытай ботаниги Лю Тан-Шуя, 1971) көк карагай (пихта) уруусун эки уруучага бөлгөн - псевдоторрея жана көк карагай. Псевдоторрея (Pseudotorreya) бир эле түрдөн турат, ал эми көк карагай (Abies) уруучасында 14 секцияны, 40 ка жакын түрдү аныктаган. Көк карагайдын 9 түрү КМШ да, анын ичинен бир түрү Кыргызстанда таралган. Көк карагайлар өтө ири, бийиктиги 60-100 м туурасы 2 м жеткен дарактар. Сөңгөгү түз, өтө шактуу, шактары жерге жакын өскөндөй көрүнөт. Көпчүлүгүнүн кабыгы жука сыйдам, анда-санда кабыктарында жарака кеткен, кабыгынын үстү жагында чайыр топтолгон жерлери байкалат.

Бүчүрлөрү тоголок же жумуртка сымал, көпчүлүгү чайыр менен капталган. Ийнелери жалпак, туурасы 1-2 мм, асты жагында жарыш кеткен эки агыш сызыктары бар, кээ бир түрлөрүнүн ийнелеринин туурасы 3 мм жакын. Тобурчактуу өркүндөрүнүн жалбырактары 4 кырдуу, 4 жагында тең ак сызыкчалары болот, демек төрт жагында тең үттөрү бар (*114-сүрөт, 10-карта*).

Микростробилдери жана тобурчактары да шактын жогору жагында жалбырактарынын колтугунда бирден же көптөн топтолушат. Тобурчактары болсо тикесинен былтыркы жылдын өркүндөрүнүн




*10-карта.* **Көк карагай уруусунун ареалы.**

учтарында жайгашат. Жапкыч түрпүлөрү жаргактай, уруктуу түрпүлөр бир-бирине жакын өсүп калың, жыгачтай. Тобурчак сыртынан чайыр менен капталгандай көрүнөт. Алар биринчи эле жылы жетилет, кеч күздө же кышында канаттуу уруктары түшө баштайт. Уругу көп.

Көк карагайлар мырза карагай тукумундагы башка уруулардай эле түндүк жарым шарлардын мелүүн алкактарында тараган. Топурагы курдуу болсо мелүүн температурада, жетишерлик нымдуулукта көк карагай тез өсүп, органикалык заттарды эң көп топтой алат. Көпчүлүк түрлөрү өтө көркөмдүү болгондуктан, айрыкча конус сымал шактары үчүн дендрарийлерде, ботаникалык бактарда, парктарда, көчөлөрдө отургузулат. Башка ийне жалбырактуулардан айырмаланып аларды кыркып ар кандай формаларга келтирүүгө болот, ошондуктан аны жашыл тосмолордо колдонушат. Бирок көк карагай абанын булганычын көтөрө албайт, азыркы чоң-чоң шаарлардын атмосферасында чыдабай, бул жагынан алар карагайдай же мырза карагайдай эмес. Көк карагайдын чайыры медицинада, микроскопиялык техникада керек болот, айрыкча бальзамдуу (A. balsamea) жана сибирь (A. sibirica) көк карагайлар чайырлары көп колдонулат.

**Псевдоторрея** уруучасынын жалгыз түрү - с у л у у же С а н т а Л у с и и к ө к к а р а г а й ы (A. bracteata) эң көркөмдүү дарактардын бири. Калифорнияда суу жээктеп орношкон Санта Лусия тоо кыркаларында, деңиз деңгээлинен 600-900 м бийиктикте өсөт.

Жер бетинде көп таралган көк карагайлардын бири сибирь көк карагайы (A. sibirica). Ал Россиянын Европа бөлүгүндө, Уралда, Алтайда, Сибирде, Монголияда, Түндүк-Чыгыш Кытайда тараган. Көк карагайдын ийнелери карагайдыкындай эле, бир-бирден бутактарында орношкон, ийнелери жалпак, жумшак, учтуу эмес. Тобурчактары, карагайдыкындай ылдый карай салаңдабайт, тескерисинче тике өйдө өсөт. Уруктары бышканда, түрпүлөрү, уруктары түшүп, тобурчактардын огу көпкө чейин жалаң кала берет. Сибирь көк карагайы көлөкөгө өтө чыдамдуу келет, ал калың токойлорду түзөт.

Европада европа көк карагайы (Abies alba) өсөт. Кээде бийиктиги 65 м, туурасы 3 м жетет. Кавказда болсо эң бийик дарактардан көк карагайдын "норман" деген түрү өсөт, анын бийиктиги 80 м жетет, жашы 600-700 жылга барат. Ал көлөкөчүл, суукка чыдамдуу, түз өсүүчү өсүмдүк. Интродукцияны жакшы көтөрө алгандыктан ал Батыш

Европанын, Түндүк Американын бактарында, гүлбактарында (парктарында) кеңири таралган.

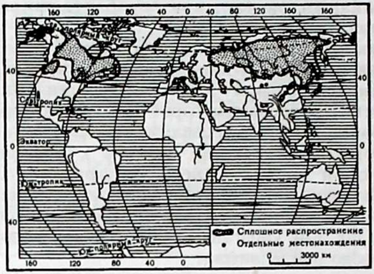
Кыргызстандын түштүк-батыш райондорунда тяньшандын эндемиги болгон Семенов көк карагайы (Abies semenovii) тараган. Анын бийиктиги 30-40 м, сыйдам боз кабыктуу дарак. Морфологиялык белгилери жагынан сибирь пихтасына жакындап барат. Көк карагайлар башка ийне жалбырактуу дарактардай эле өтө баалуу өсүмдүктөрдөн, жыгачы ак, чайыр жолдору жок, түз, эң жакшы курулуш материалдарды берет. Ал оңой жарылат, кесилет, арааланат, ошондуктан устачылыкта көп колдонулат. Көк карагайдан комуз жана башка музыкалык аспаптарды (кыяк, пианино) жасоого болот. Андан кагаз, бальзам, камфора жасалат. Көк карагайдын ийнелеринен эфир майы алынат, сыр (лак) жасоодо пайдаланылат.

Көк карагай Кыргызстанда анча көп жерлерди ээлебейт. Ал Чаткал, Узунакмат, Атойнок, Талас, Суусамыр тоо кыркаларынан кездешет. Анын ареалы көбүнчө Батыш Тияншанды көздөй жайылган. Көк карагайдын белгилүү бир аймагы Суусамыр тоо кыркалары менен Талас Ала-Тоосунун ортосундагы Чычкан капчыгайынан орун алган. Бул жерде бир кезде Бишкек-Ош жолу курула элек учурда Шренк карагайы менен бирдикте көк карагайдан калың карагай токойлору калыптанган. Карагай токойлорунун ным сактоочулук касиети, өзгөчө айланасында ажайып микроклиматты пайда кылат, гигиеналык-санитардык мааниси баа жеткис өтө жогору турат. Ошондуктан Кыргызстандын карагай токойлорун көздүн карегиндей сактоого керек.

**Лиственница** (Larix *102, 111-сүрөттөр*) уруусу кыш мезгилине карата жалбырактары күбүлүп түшүп турат, өзүнүн аты да ушул өзгөчөлүгүнө байланыштуу берилген. Жалбырактары жумшак, жалпак, үттөрү агарып катар тизилгендей көрүнөт. Узарган өркүндөрүндө жалбырактары спирал түрүндө, ал эми кыскарган өркүндөрүндө 20-40 жалбырактары боочо болуп жайгашат. Микростробилдери жалкы, кыска, жалбыраксыз, бутактарынын учтарында. Тобурчактары майда, узундугу 1-10 см чейин, тегерек же цилиндр сымал кыскарган өркүндөрдүн учтарында өсөт.

Жаш тобурчактары жашыл же кызыл, жетилгени күрөң. Тобурчактары ошол жылы күздө же келерки жылы жазда бышып жетилет, ачылып уруктарын төгүп өздөрү дагы бир нече жыл дарактарда кала берет. Уруктары майда (3-6 мм) саргыч күрөң, канаттуу, экинчи үчүнчү жылдары, өнүмүн жоготот. Өтө катаал экологиялык абалга кабылса бул өсүмдүк жапалак түрүнө өтөт. Жыгачы оор, көпкө чыдайт, бирок иштетилиши кыйын, ошондуктан башкаларга караганда лиственницаны аз колдонушат.

Бул урууда 10-15 түр болот, суук жана мелүүн алкактарда Европада, Азияда (Гималайдан түндүккө карай) (11-карта). Алардын ичинен эң көп жерлерди ээлеген, ареалдары кенен түрлөрдөн - америкалык лиственница (L. laricina), сибирь (L. sibirica) жана Гмелина (L. gmelinii) аны көбүнчө даур деп айтышат.




*11-карта.* **Лиственица уруусунун ареалы.**

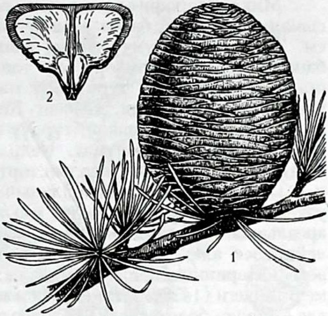
Батыш Европанын бир топ аянттарын европа лиственницасы ээлейт, көбүнчө Альпы жана Карпат тоолорунун деңиз деңгээли-нин 1000 жана 2500 м бийиктиктеги капталдарынан кездешет. Бул дарактын жыгачынын бекемдигинен курулуш иштеринде кеңири колдонулушат. Байыркы Римде театрлардын отургучтарын, Орто кылымда Венецияда суунун астындагы сваяларды, Польшада үй курууда колдонушкан. Лиственницадан салынган 500 жылдардан бери турган үйлөрдү көрүүгө болот.

Россияда лиственница көп таралган. Бир учурда токойлордун жартысы лиственницадан турган эле. Жыгачынын бекемдигинен, чирибегендигинен орус флотунун курулушуна, айрыкча Петр I нин учурунда лиственница көп жумшалган. Ошентип лиственницанын табигый ареалы тарыган, бирок анын шаарлардын түтүнүнө чыдамдуу экендиги байкалды. XYIII кылымдан бери эле чоң шаарлардын айланасында лиственницадан атайын токойлорду өстүрүп жүрүшөт. Петербургдун айланасындагы өстүрүлгөн лиственница багына 200 жылдан ашты. Дарактардын бийиктиги 50 м, туурасы 90 см. Кол менен өстүрүлгөн мындай токойлор Эстонияда көп. Өстүрүүгө ыңгайлуу түрлөргө европа, сибир жана америкалык лиственницалар кирет.

*115-сүрөт.* **Кедр** *(Cedrus).*

Лиственницанын жыгачы кызгылт, чайырга бай. Кабыгында ашаткыч заттар көп, сибир лиственницасында 10%, даур лиственницасында 20%. Кыргызстанда лиственница жапайы өспөйт, бирок айрым чарбаларда колго өстүрүшүп келе жатышат. Анын сонун касиети - шаардын булганыч экологиясына чыдамдуулугунда, бул дарактын мындай өзгөчөлүгү анын жалбырактарынын жылда түшүп турушуна да байланышат окшойт.

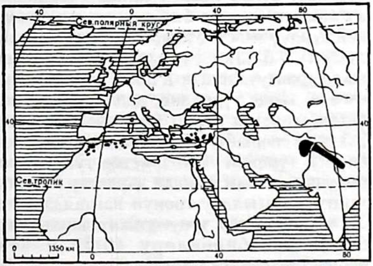
К а д и м к и к е д р (Cedrus *115-сүрөт*) - бул л и в а н к е д р ы (C. libani), илгертен эл аны сыйкырдуу, касиеттүү дешип ливан өлкөсүнүн гербинде сүрөтү тартылган. Бирок байыркы мезгилден тартып кедр деп башка эле ийне жалбырактууларды айтып жүргөндөр да эл арасында аз эмес. Сибирде кээ бирөөлөр "кедр" деп сибирь мырза карагайын түшүнүшөт, чыныгы кедр бул ливан кедры деп жогоруда айтылган.



*116-сүрөт.* **Гималай кедры** *(Cedrus deodare).*
1 – тобурчагы жана жалбырактуу өркүнү; 2 – уруктуу түрпүсү.

**Кедр уруусунун үч түрү** Жер ортолук деңиздин өлкөлөрүндө өсөт. Түндүк Африкада (Марокко жана Алжирде) атлас кедры (C. atlantica). Алдыңкы Азияда (Турциянын тоолорунда, Ливанда жана Сирияда) - л и в а н кедры, Кипр аралынын тоолорунда - к и п р кедры (C. brevifolia) төртүнчү кедр гималайда (Афганистандын тоолорунда, Пакистанда жана Түндүк Индияда) - г и м а л а й кедры (C. deodara) (*116-сүрөт, 12-карта*).

Кедр өтө ири дарак, бийиктиги 25-50 м жетет, жайылган себет сымал шагы бар, жалбырактары катуу, ийне сыяктуу, үч же төрт кырдуу ток жашыл же боз күмүш түстүү. Узарган ө р к ү н д ө р ү н д ө жалбырактары жалкыдан спираль түрүндө жайгашып, ал эми кыскарган өркүндөрүндө 30-40 тан боочолорду түзүшөт. Микростробилдери ири (50 см ге чейин) жалкы, түбүндө бир топ ийнечелер өсөт.



*12-карта.* **Кедр уруусунун ареалы.**

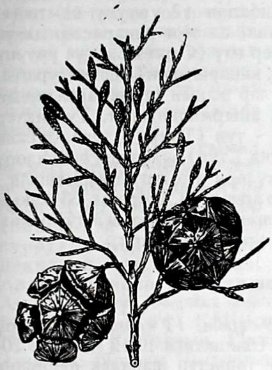
Микроспорофиллдери көп, сапсыз. Тобурчактары жумуртка сымал өйдө карай багыт алып турат, узундугу 5-11 см, туурасы 4-6 см. Экинчи же үчүнчү жылы жетилип бышат, ошондо эле күбүлө баштайт. Урук түрпүлөрү бир топ жазы, катуу, бир-бирине тыгыз орношкон. Жапкыч түрпүлөрү майда, анча билинбейт. Уруктары чайыр менен капталган, желбейт. Кедрдын жыгачы илгертен бааланат, андан динге байланышкан, түрдүү эмеректер жасалат жана курулуш иштеринде да колдонулат. Кедрдын жыгачынын жыты арчанын жытына окшоп кетет. Кедрдын төрт түрүнүн ичинен г и м а л а й к е д р ы (C. deodara) айырмаланып турат, ал бийик өсүүчү дарак - узундугу 50 м ге чейин жетет, көп жашайт - 250 жыл, өзүнүн түндүк ареалында, Гималай тоолорунда, деңиз деңгээлинен 3500 м бийиктикке чейин өсө алат. Индияда аны өтө баалашат, байыркы Индиянын эстеликтеринин бардыгы, мисалы: Кашмирдеги шах Хамадандын мечитиндеги (1426 жыл) кедрден жасалган устундарды кызыгып карап эле отурууга болот. Башка кедрлердей эле гималай кедрин да маданий өстүрүп жүрүшөт, себеби кургакчылыкка чыдамдуу, көлөкөчүл өсүмдүк. Ал жалпы Грузияда айрыкча Тбилисинин көчөлөрүндө эң көп өстүрүлгөн.

## КИПАРИСТЕР (CUPRESSACEAE) ТУКУМУ

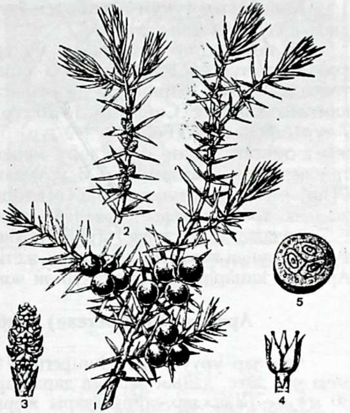
### Жалпы мүнөздөмө

Уруулардын саны жагынан эң чоң жана түрлөрдүн саны жагынан да ийне жалбырактуулардын ичинде үчүнчү орунда турат. Кипаристер тукуму 19 уруудан, 130 түрдөн түзүлгөн, түштүк жана түндүк жарым шарларда кеңири таралган (117-сүрөт). Кипаристердин негизги үч уруусунда - **К и п а р и с, К а л л а т р и с, М о ж ж е в е л ь н и к т е** түрлөрдүн көбү топтолгон. Үч уруунун жалпы түрлөрүнүн саны 90 барабар, булар жалпы кипаристердин 70% түзөт. Калган 16 уруусу же монотиптүүлөр бир түрдөн түзүлгөндөр же олиготиптүүлөр (анча көп түрдүү эмес). Морфологиясы жана экологиясы боюнча кипаристер тукуму башка тукумдардан айырмаланып турат. Ийне жалбырактуулардын ичинен кипаристердин ж а л б ы р а к т а р ы өзгөчө, кээде түрпүдөй, кээде ийнедей бирок майда, алар тушташ же үчтөн, төрттөн боочо (мутовка) түрүндө жайгашат. Жалбырактары 2-3 жыл жашайт, андан кийин күбүлөт, бирок бир мезгилде бардыгы бирдей түшпөйт. Кипаристер тукумунун өкүлдөрү бир же эки үйлүү болушат, дайым жашыл дарактар жана бадалдар. Айрымдары көбүнчө таштуу, шагылдуу тоонун капталдарында өсүшөт.

Кипаристер тукумундагылардын көбү анча чоң эмес дарактар, бирок кээ бирөөлөрү 40-70 м чейин бийик өсөт, өтө көп жашагандарынын туурасы 6 м ге жетет. Бадал кипаристердин арасында



*117-сүрөт.* **Кипарис** *(Cupressus).*




*118-сүрөт.* **Арча** *(Juniperus communis).*
1 – ургаачы тобурчактуу бутак;
2 – эркек тобурчактуу бутак;
3 – эркек тобурчагы;
4 – ургаачы тобурчагы;
5 – мөмөсүнүн (ашынын) жара кесилиши.

жапалак түрүндө жерге төшөлүп өскөндөрү бар. Мисалы: Ыраакы Чыгыштагы микробиотаны алсак, бул өсүмдүктүн жыгачында чайыр жолдору жок, бирок чайыр клеткалары - идиобласттары өөрчүгөн. Анатомиялык түзүлүшүнө караганда кипаристер таксодияларга окшоп кетет. Кипаристер тукумунун микростробилдери майда, бирден кыскарган өркүндүн чокусунда, же колтугунда өөрчүйт. Микроспорофиллдери кыска, саптуу, тушташ же үчтөн чогуу мутовка түрүндө жайгашат. Микроспорофиллдерде экиден алтыга чейин микроспорангийлери бар. Тобурчактары да ар кандай, көбүнчө бир нече жыгачтанган түрпүлөрдөн турат. Бирок, арча уруусунун түрпүлөрү эттүү жана өз алдынча биригип өскөндүктөн буларды туура эмес аташып, тобурчак мөмө деп коюшат. Бул тукумдун бардык өкүлдөрүндө тобурчактардын түрпүлөрүнүн түбүндө 1-3 же 12 урук бүчүрлөр өөрчүйт, уруктары канаттуу же канатсыз. Түйүлдүгү эки же 5-6 урук үлүштөрдөн турат.

Кипаристер тукумун 2 тукумчага каллитристер жана кипаристер тукумчаларына жана 6 трибага бөлүшөт.

**Каллитристер (Callitreae) тукумчасы 12 уруудан** турат, алар негизинен түштүк жарым шарларда таралган.

**Кипаристер тукумчасы болсо 7 уруудан** турат да түндүк жарым шарында жайылган.

Каллитристер тукумчасы үч трибадан 12 урууну камтыйт, көпчүлүгү түштүк жарым шарда тараган, ал эми кипаристер да үч трибадан турат - биринчиси - кипаристер өзү (Cupresseae) үч урууну камтыйт: кипарис (Cupressus, 15-20 түр); кипарисовик (Chamaecyparisi, 7 түр); фокиения (Fokienia 1-2 түр) булар жакын турган арчалардан жыгачтанган эркин түрпүлөрү менен айырмаланышат. Туевиктер трибасы да (Thujopsideae) 3 уруудан - туя (Thuja 6 түр), туевик (Thujopsis 1 түр), микробиота (Microbiota 1 түр) булардын өркүндөрү жалпак, тобурчактары да жалпак, түрпүлөрү өтө тыгыз жайгашкан.

Арчалар (Junipereae) трибасы, бир арчалар (Juniperus, 55 жакын түр) урусунан турат. Бул уруунун жетилген тобурчактары эттүү болот. Арчалар кипаристер тукумунун эң чоң уруусунун бири.

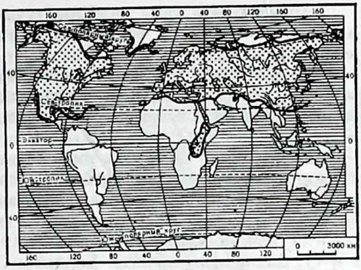
## Арчалар (Junipereae) трибасы

Арчалар уруусунун (Juniperus *118-сүрөт, 13 карта*) өкүлдөрү анча чоң эмес, дайым жашыл дарактар (бийиктиги 10-12 м, кээде 20-30 м) же бадалдар, айрымдары жерге төшөлүп жапалак форманы пайда кылат. Бул уруунун мүнөздүү белгиси, жаш курагында жалбырактары ийнедей, ал эми жетилген кезинде ар кайсы түрүнүн жалбырактары ар кандай, ийне сымал же түрпү сымал болуп кетет. Ийне сымал жалбырактары тикендей ичке, түрпү сымал жалбырактары майда, өркүндөргө жармашып өсөт, экидени карама-каршы, үчтөнү боочодой жайгашат. Арчалар эки үйлүү, кээде бир үйлүү өсүмдүктөр, микроспорофиллдери майда микростробилдерге чогулган, алар чаңдашуудан бир жыл илгери былтыркы өркүндөрдүн жалбырактарынын колтуктарында же жандама бутактарынын учтарында жайгашат. М и к р о с п о р о ф и л л д е р өркүндөрүнүн үстүңкү беттеринде 2-6 дан микроспорангийлерди пайда кылат. Ушул абалында микростробилдер кыштап калышат. Жазында микроспорангийлер жетилет, күнөздүү күндөрдүн биринде ачылып, өтө жеңил болгон чаңчалары шамал менен алыска таралат.

М е г а с т р о б и л д е р күзүндө кыскарган өркүндөрүнүн колтугунда өнө баштайт, өтө майда болгондуктан аларды вегетатив бүчүрлөрдөн айрып болбойт. Келерки жазда мегастробилдер өтө ылдам өөрчүшөт. Алар 3-8 кайчылаш же үчтөн мутовка түрүндө жайгашкан түрпүдөн турат. Түрпүнүн үстүндө 1-3 бөтөлкө сымал урукбүчүрлөрү бар, мына ушул жерде уруктануу жүрөт. Уруктангандан кийин ылдам өнүгүп эттене баштайт, бири-бири менен биригип өсүп чыктуу тобурчактарды пайда кылат (арчалардын эң негизги айырмасы). Тобурчактары тоголок же сүйрү формада, бышкан мезгилинде чын эле жемишке окшош, элдин арасында тобурчак жемиш деп аталат. Арчанын тобурчактарын кыргыздар арчанын "ашы" дешет. Уруктангандан кийин ашы биринчи же экинчи, кээде үчүнчү жылы жетилет. Ашынын ичинде 1 ден 12 ге чейин уругу болот. Уругу катуу

кап менен капталган, экинчи жылдын күзүндө бышат. Бышкан уруктары күрөң түстө. Жетилген тобурчактар жайында эле күбүлө баштайт, ал кеч күзгө чейин созулат. Уругунун өнүмдүүлүгү көпкө сакталат, уругу жумшак этинен ажырамайынча өнбөйт.

Ийне сымал жалбырактары 8-10 жыл бою өсүмдүктө сакталып тура берет. Д а р а к а р ч а л а р (бийиктиги 10-15 м. 119 сүрөт) Жер Ортолук деңиздин айланасында, Алдыңкы жана Борбордук Азияда, Түндүк Америка менен Мексикада өсөт. КМШда Крымдын, Кавказдын, Орто Азиянын, Ыраакы Чыгыштын тоолорунан көп кездешет. Арча жарыкчыл, кургакка, аязга чыдамдуу, топуракты тандабайт. Тамыры күчтүү, терең жайылып өсөт, ошондуктан жер алдындагы суудан азык заттарды пайдаланууга жөндөмдүү. Экологиясынын кенендигинен арчалар туздуу кумдарда, тоонун сырттарында мисалы к ы т а й а р ч а с ы (I. chinensis) мамык чөптүү саздарда, (кадимки арча) акиташтуу тоолордо өсө алышат. Кээ бир түрлөрү тоонун төмөнкү капталдарынан эң жогорку деңиз деңгээлинен (4000 м бийиктике) чокуларына чейин таралган. Арчанын биологиялык өзгөчөлүктөрүнүн бири - эң жай өскөндүгүндө. Арча көп жашайт. 800-1000 жыл, кадимкидей өсүп, тобурчактарды жаратып, ашында (тобурчактарында) уруктары өөрчүйт.



*13-карта.* **Арча уруусунун ареалы.**

*119-сүрөт.* **Дарак арчанын бутагы.**
1 – жетилген тобурчак мөмөлөрү менен;
2 – түрпү жалбырактуу бутак;
3 – тобурчак мөмөсү.

Арча көбүнчө жазы жалбырактуу токой зонасынан кездешет, анда ал башка өсүмдүктөр өсө албай турган аска-зоолордун боорлорун, жаракаларын ээлейт.

Жер жүзүндө арчанын 70 түрү өсөт. Алар Түндүк жарым шардын мелүүн алкагында тараган. Анча-мынча түрлөрү гана тропикалык тоолордон (Кытайдын түштүгү, Индия, Бермуд аралдары, Борбордук жана Чыгыш Азия) кездешет.

Арчанын көп түрү анык тоолук өсүмдүктөр. Орто-Азиянын кырка тоолорунда арчанын ар кандай формалары бар. Жергиликтүү калктын "арча" деп атаганы түрк тилинен алынган. Ыңгайсыз шарттарды жакшы көтөрө алган арчанын түрлөрүнөн т ү р к с т а н (J. turkestanica), д а р а к (J. semiglobosa), з е р а в ш а н (J. zeravschanica) жана т у р к м е н (J. turcmenica) арчасы. Бардыгы Орто Азияда кеңири таралган, +40?та жана -30? кадимкидей өсө беришет.

Кыргызстанда арчанын 10 түрү бар, анын бир түрү колдо өстүрүлгөн. Орто Азияда, Казахстанда жана Кыргызстанда көп жайылгандардан д а р а к а р ч а (Iuniperus semiglobosa) болуп эсептелет. Ал Кыргызстандын бийик өөрөндөрүндө жана деңиз деңгээлинен 1500 - 3000 м бийиктикте жаткан тоолордун капталдарында өсөт. Жер-жерлерде бул арча өзүнчө эле арча токойлорун түзөт. Байыртан бери көчмөндүү калк өз тиричилигине биринчи иретте арчаны пайдаланып жүрүп, азыр жыш өскөн арча токойлору калбай да калды, бирок арчалуу талаалар азыр да Кыргыз Ала-Тоосунда, Таласта, Суусамырда, Тогуз-Тороодо, Кетмен-Төбөдө, Фергана, Чаткал, Нарын кырка тоолорунда бар. Деги эле арча кургактыкты жакшы көтөрө алгандыктан, арча токойлор Жер Ортолук деңиздин айланасынан, Алдыңкы жана Борбордук Азиядан, Мексикадан, Түштүк Америкадан кездешет.

Д а р а к а р ч а (I. semiglobosa) дарактай болуп турат, узундугу 10-12 м жетет, сөңгөгү түз, кабыгы күрөң, шагы анча жыш эмес, жалбырактары түрпүдөй эки үйлүү өсүмдүк, уруктуу тобурчак мөмөлөрү 1-4 төн (узунунан туурасы чоң). Арчанын бул түрүнүн экологиясы абдан кенен, ошондуктан бир нече экоформалары бар. Арча токойлор жана арчалуу аралаш токойлор эфир майларын тынымсыз иштеп чыгарып турат. Андай фитонциддүү токойлордун абасы түп-тамыры менен микробдон тазаланат. Эфир майларынын буулануусу ысык күндөрдө ого бетер күчөйт, мындай учурларда 1 гектир арча токойлорунан бууланган эфир майлары бир чоң шаардын абасын тазалоого жетишет. Бирок шаардын түтүнүнөн, ышынан арча өзү өтө жапа чегет, ошондуктан өндүрүшү көп өнүккөн жерлерди жашылдандырууга колдонуу анча көп натыйжа бербейт. Арчанын ичинен түтүнгө туруктуураагы кадимки арча (J. communis) болуп эсептелет, ал Кыргызстанда жапайы өспөйт.

Дарак арчанын жыгачы кооз, кызгылт, жыттуу. Андан жогорку сорттогу фанера, мебель, оюнчуктар, арча челектер, кашык, табак, калем жана башка эмеректер жасалат.

Т ү р к с т а н  а р ч а с ы (J. turkestanica) Кыргызстанда кеңири таралган арчадан түркстан арчасыда эсептелет (*120-сүрөт*).

Кыргызстандын түштүгүндө, климаттык шарты ыңгайлуу аймактарда дарак түрүндө өсүп, бийиктиги 15 м жетет, арча токойлорун жаратат, ал эми Кыргызстандын түндүгүндө түркстан арчасы жапалак түрүндө субальпы жана альпы алкактарында кездешет.

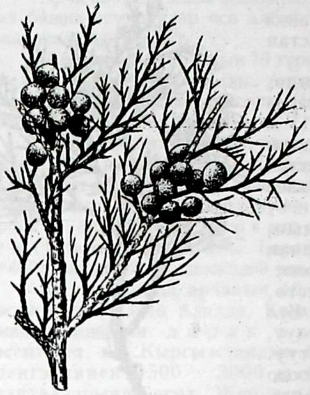
Дарак арчадан айырмаланып, түркстан арчасынын тобурчак жемишинде бирден гана урук болот. Тобурчак жемиши кара түстө, жалтырак, жумшак, эттүү, ширин. Бул арчанын жыгачы майда катмарлуу, кызгылт-күрөң түстө, жыттуу. Курулушта жана эмеректерди жасоодо колдонушат. Жаңы бутактары, жалбырактары 0,87% эфир майлуу, дарылык касиети бар.

*120-сүрөт.* **Түркестан** *(Juniperus turcestanica)* **арчасынын бутагы.**

Түркстан арчасынын кээ бир формаларынын ийнелери күмүштөй жалтырайт, ашы кочкул күрөң же кочкул-кызыл, чайырлуу, уругу 1-8 ден. Тоонун капталдарында деңиз деңгээлинен 900 дөн 2000 м чейин мисте, бадам, ак чечектер менен бирге токойлорду түзүшөт (Алай, Түркстан, Чаткал, Тянь-Шандын Батыш жагында).

З е р а в ш а н  а р ч а с ы (J. zeravschanica *121-сүрөт*) - ал деле анча чоң дарактардан эмес, узундугу 5-10 м, диаметри 1 м жакын. Башка арчаларга караганда мунун шагы тегерек жана ток жашыл түстө, кыргыздар бул арчаны "кара арча" деп аташат.

Зеравшан арчасынын тамыры жакшы өөрчүгөн жана өтө ийкемдүү келет, ошондуктан көчкү алчу тоо беттерин жакшы бекемдейт. Ал 1000 жыл жашайт, кээде сөңгөгүнүн бийиктиги 20 м, туурасы 170 см жетет, мунун да эл чарбасында мааниси зор. Жыгачы чирибейт, ошондуктан ар кандай эмеректер жасалат, карандаш чыгаруу өндүрүшүндө жана курулуштарда колдонулат. Зеравшан арчасынын жаңы кесилген жашыл бутактарында жана жалбырактарында 0,75% чейин эфир майы болот, ал атыр-упа өндүрүшүндө, медицинада жараттарды дезинфекциялап таңууда, ашы болсо шарап өндүрүшүндө пайдаланылат. Жалбырактары, кабыгы, анча бышып жетиле элек ашы, ашаткыч жана боек заттарды камтыгандыктан жибекти жана



*121-сүрөт.* **Зеравшан (*Juniperus zeravschanica*) арчасынын бутагы.**

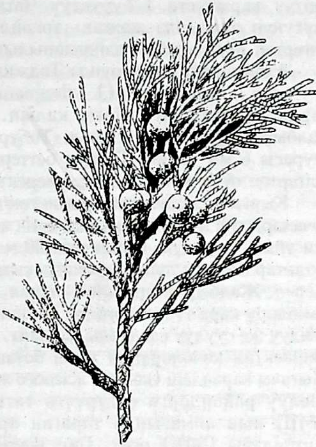
кийизди саргыч-күрөң түскө боёшот. Жогоруда жазылган арчалардын үч түрүн карап отуруп А.Г. Головкова (1968) тоонун капталдарындагы арчалардын төмөнтөн жогору карай закон ченемдүү жайгашканын көрсөтүп - тоолордун төмөн жагын зеравшан арчасы ээлегендигин, андан жогору-дарак арча, субальпы алкагына келгенде аны түркстан арчасы алмашкандыгын жазган.

Кыргызстанда бадал арчалардын жерге жайылып өскөн (жапалак) формалары да бар. Сибир (J. sibirica 122-сүрөт), казацкая (J. sabina 123-сүрөт) жана казацкая жалган (J. pseudosabina), арча Сибир арчасы негизинен тоолордун шагыл-таштуу беттеринен субалпы алкагынан кездешет. Эң төмөнкү чеги деңиз деңгээлинен 1800 м төмөн түшпөйт.

*122-сүрөт.* **Сибир (Juniperus sibirica) арчасынын бутагы.**

Алардын ашы кара көк же кара 2-3 уруктуу. Шарттуу жерлерде ал кичинекей (бийиктиги 1 м) дарактар түрүндө өсөт. Сибир арчасынын да башка арчалардыкындай ийне жалбырактарында жана ашында эфир майлары болот. Ийнелеринен алынган экстракт медицинада заара айдоочу катарында колдонулат. Бөксөө тоолордун капталдарында чополуу, акиташтуу, шагыл-таштуу жерлерде казацкая арчасынын жапалак формасы өсөт. Сибир арчасынан айырмаланып казацкая арчасынын жалбырактары түрпү түрүндө. Ашы кара буурул, 2-4 уруктуу.

Казацкая арчасы жарыкчыл жана кургакчылыкка чыдамдуу, көчкүдөн сактайт, капталдардагы куюулма кумдарды бекемдейт. Бутактарында жана ийнелеринде 5% чейин, ал эми ашында 3,3% чейин эфир майы болот.



*123-сүрөт.* **Казацкая (*J. sabina*) арчасынын бутагы.**

Казацкая жалган арчасы узундугу 2 м чейин жеткен бадал. Казацкая арчасыныкындай жалбырактары түрпүгө айланган. Тробурчак мөмөлөрүндө (ашында) бирден уругу болот. Бул арчанын негизги мекени Тарбагатай, Саян тоолору. Байкал көлүнүн аркы жактары жана Монголия болгондуктан, Кыргызстандын аймагында болсо Кыргыз Ала-Тоосунан гана деңиз деңгээлинен 1000-3000 м бийиктикте шагыл таштуу капчыгайлардан кездешет. Төштүн боорундагы куюлма шагылдарды жакшы бекемдейт. Жалган казацкая арчанын жыгачы курулушка жана түрдүү эмеректерди жасоодо пайдаланышат.

Талас арчасы (J. talassica) эки үйлүү, анча бийик эмес дарак, соңгөгүнүн узундугу 12 м чейин. Талас тоолорунда өсөт. Нымдуу кыртыштуу топуракта дарак арча менен бирдикте арча токойлорун түзөт. Анын жалбырактары да түрпү сымал. Тобурчак мөмөсү кара түстө 2-4 уруктуу, даамы ширин, составында канты көп.

Айтылган түрлөрдөн башка Кыргызстанда т и я н ш а н арч асы бар. Кичинекей дарактар, бийиктиги 6 м ашпайт, шагы тыгыз шар формасында. Бутактарынын учтары чөп сымал, төрт кырдуу. Жалбырактары түрпү сымал. Тобурчак мөмөлөрү тоголок, кыска

саптуу, кара түстө, 1-2 уруктуу. Чаткал кырка тоолорунда Ходжа-Ата суусунун алабында жаңгак токойлорунун арасында өсөт. Жыгачы илгертен отун катары пайдаланылып келе жатат.

Алай кырка тоолорунда Таджикстан менен чектеш аймактарда ш у г н а н а р ч а с ы (J. schugnanica) тараган, бул анча бийик эмес дарак арчалардан. Шагы калың, сөңгөгүнүн кабыгы кызгылт, жалбырактары түрпү сымал. Тобурчак мөмөсү кара түстө тоголок, туурасы 6 мм чейин. Тоонун беттеринде, таштардын арасында өсөт. Илгертен отун катары жана эмеректерди жасоодо пайдаланышат.

Кыргызстанда жапайы өспөгөн кол менен өстүрүлүп келе жаткан арчалардан в и р г и н и а н а а р ч а с ы (I. virginiana) арчасы бир же эки үйлүү өсүмдүк. Бийиктиги 30 м жеткен дарак. Шагы жыш өскөн бутактардан түзүлүп, пирамида сымал көрүнөт. Сөңгөгүнүн кабыгы кызыл. Жалбырактары ийне сымал, узундугу 13 мм чейин. Тобурчак мөмөлөрү кара түстө, тоголок, эң көп мөмөлөйт, эки уруктуу. Кургак, кумдуу же суулуу саздарды каалайт, кургак, таштуу жерде өсө албайт. Бишкектин көчөлөрүндө жана ботаникалык бакта өстүрүлүп жүрөт. Жыгачы карандаш (калем) жасоого жарактуу. Өтө көркөмдүү өсүмдүк. Тоолуу райондорго өстүрүүгө татыктуу. Ошентип Кыргызстанда КМШ нын аймагында тараган арчалардын түрлөрүнүн жарым-жартылайы (50%) өсөт. Бир учурда арчанын жыгачынын запасы боюнча Кыргызстан биринчи орунда турган. Акыркы кездерде тоонун боорундагы жапайы өскөн арча токойлордун көбү отунга жана курулуш материалдары катары кыйылып жок болуп бара жатат. Бир жагынан жайдын ысык күндөрүндө көлөкөлөп келип отурушуп чылым чегип аны өчүрбөй таштап кеткенден өрттөнүп жаткан арча токойлор да аз эмес.

Ал эми арча токойлорго өтө кылдат мамиле жасоо керек, себеби булар узак жашаганы менен өтө жай өсөт, бирок жаратылышта арча токойлордун мааниси өтө зор. Жогоруда бир топ жазылгандай, жалпылап айтканда булардын жалбырактарынан, бутактарынан чыккан эфир майлары абаны микробдордон толугу менен тазалайт. Жыгачы катуу, кемелерди, автомобилдерди, мебельдерди жасоодо керек. Жыгачы майда курт-кумурскаларга туруштук берип чирибейт. Тобурчак мөмөлөрү фармацевтикада, тамак-аш өнөр жайларында колдонулат. Андан алынган экстрактар медицинада какырык чыгаруучу, заара айдоочу, дезинфекция жасоочу зат катары пайдаланышат. Арчанын тобурчак мөмөлөрү консерва жасоодо, шарап өндүрүшүндө, сүт-эт, балык заводдорунда өтө керек. Балыктарды туздаганда кошо салышат. Арчанын кээ бир түрлөрүнүн тобурчак мөмөлөрүнөн кайнатып отуруп, 60% канттуу сироп алышат да пиво кайнатууда пайдаланышат. Арчанын эфир майынан жасалган арча бальзамы кызыл жүгүрүккө жана жараттарга сыйпалат. Кабыгынан,

бутактарынан чайыр алынат да ал быштак жасоодо колдонулат, андан башка да ашаткыч заттарды алып тери өндөөдө жумшалат. Бир өкүнүчтүү нерсе жер жүзүндө арча токойлору Кыргызстандагыдай эле өтө аз калыптыр, ошондуктан арчаны кыюну кескин кыскартуу зарыл, аларга кол салууну кылмыш деп эсептөө керек.

### Кипаристер (Cupresseae) трибасы

Трибанын чоңураак уруусу - кипарис (Cupressus *117-сүрөт*) ал 15 түрдөн турат. Бир үйлүү өсүмдүктөр, дарактар же бадалдар - дайым жашыл, пирамида сымал шагы бар. Бутактары көп жолу бутактанант, жалбырактары майда, жаш курагында ийне сымал, көп жашаган жашы жогорулардын жалбырактары түрпүдөй. М и к р о с т р о б и л д е р бутактардын учтарында жалгыздан өсөт,майда, 2-6 микроспорангийлери түрпүнүн асты жагында жайгашат. Кыскарган өркүндөрдүн учунда т о б у р ч а к т а р пайда болот, анда эң көп у р у к б ү ч ү р л ө р түрпүлөрдүн түбүндө орношкон. Жетилген тобурчактар жыгачтанат, уруктары тоголок, жалпак жана канаттуу болот.

К и п а р и с у р у у с у н у н өкүлдөрү Жер Ортолук деңиздин айланасында, Сахарада, Гималайда, Түштүк Кытайда жана Америкада Гватемаладан Орегонго чейин. Орегондо деңиз деңгээлинен 1200 м бийиктикте кездешет, бул эң түндүк чеги (42? 42? с.ш.) андагы токойлор кошумчасыз жалаң, Бейкер (C. baikeri) кипарисинен түзүлгөн. Дарактарынын бийиктиги 20 м чейин.

АКШнын жана Мексиканын райондорунда а р и з о н к и п а р и с и (C. arizi) жапайа өсөт, ал деле анча бийик өспөйт, орточо бийиктиги 20 м ашпайт, Европада, Крымда, Кавказда, Орто Азияда маданий өстүрүшөт. Жапайы өскөн түрлөрдөн дайым жашыл кипаристи (C. sempervirens) айтууга болот. Анын мекени - Түндүк Иран, Кичи Азия, Эгей деңизиндеги аралдар, Крит жана Кипр. Дайым жашыл кипаристин бийиктиги 25-30 м, кээде 45 м жетет. Алардан башка да м е к с и к а л ы к к и п а р и с (C. lusitanica) жана к а ш м и р к и п а р и с и (C. corneyana) бар. Кипаристин жыгачы чирибейт, 100 жыл илгери жасалган чиркөөнүн эшиктери кадимкидей ушул күнгө чейин кебелбей турат (Римдеги св. Петрдын атындагы чиркөө).

### Туевиктер (Thujopsideae) трибасы

Туевиктер трибасы да кипаристер тукумуна карайт, негизги уруусу болуп туя эсептелет. Т у я (Thuja) у р у у с у н у н өкүлдөрү бир үйлүү дарактар жана бадалдар. Жаш мезгилинде жалбырактары ийне сымал, тикендүү, туш-тушка тарбайып турат. Бара-бара алар түшүп, ордун түрпүлөр ээлейт. Ошондуктан жаш өсүмдүктөрдө эки түрдүү - ийне сымал жана түрпү сымал жалбырактары болот.

Жалбырактарынын колтуктарында майда, тоголок, узундугу 15 мм 4-6 микроспорофиллдери бар, ар кимисинде 4 төн микроспорангийлери болот. Алар жыгачтана элек жандама өркүндөрдүн учтарында өөрчүйт. Т о б у р ч а к т а р ы жумуртка сымал узата түрпүлөрү катуу жыгачтанган жайгашат. Алар уруктанган жылы эле сентябрь, октябрь айларында бышып жетилет.

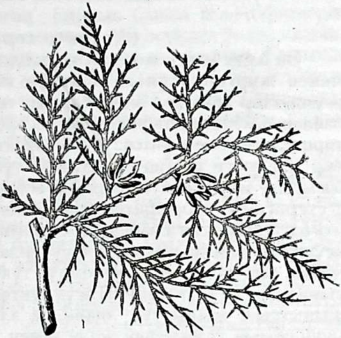
Т у я у р у у с у н а 6 т ү р к а р а й т, аны эки у р у у ч а г а бөлүшкөн. Туя (Thuja) уруучасы 5 түрдөн турат, анын экөө түндүк америкалык, үчөө Түштүк Чыгыш Азияны мекендейт. Платикладус уруучасы (Platycladus) бир эле түрдөн турат - ч ы г ы ш т у я с ы н а н (T. orientalis). Чыгыш туясын - Чыгыш биотасы деп эсептелет (С.А.Шостаковский 1971ж. 108 бет). Бирок биота өзүнчө түр катары жазылган адабияттарды да жолуктууруга болот (А.Г.Головкова, 1968 151 бет) А.Г.Головкова биотанын туя менен арчага өтө окшош өсүмдүк экендигин айткан. Ал дарак сымал же бадал өсүмдүк экендигин, анын жалбырактары түрпү сымал болорун, бирок ургаачы тобурчактары туянын жана арчанын тобурчактарынан кескин айырмаланып тураарын жазган. Түрпүлөрдүн сырт жагында төмөн карай ийилген мүйүзчөлөрү болуп, кээде жыгачтай катууланат. Кыргызстандын аймагында биота көп өстүрүлөрүн жана өркүндөрүн тез өөрчүп бир жылдын ичинде 40 см ге чейин өсөрүн; 6 жылдан кийин мөмө байлары айтылган. Айрым авторлор (Г.А. Денисова, Ф.С. Пилипенко. "Жизнь растений", 1978) биотанын өзүнчө бир түр болуп каралышын туура эмес, анчалык жөнү жок эле б и о т а (Biota) у р у у с у деп бөлүп коюшкан, деп эсептешет. Ошентип, туя менен биотанын айырмачылыгына анча көңүл бөлүшбөй жүргөн окумуштуулар бар.

Карл Линней да бул өсүмдүктү "б и о т а" (грекче bios - өмүр) деп атаган. Туянын эл арасында жайылган - өмүр дарагы (T. Arbe de vita) деп аталышы XVI кылымда америкалык өсүмдүк болгон батыш туяга (T. occidentalis) француялык королдун койгон атынан келип чыккан.

Б а т ы ш т у я с ы - дарак, бийиктиги 12-15 м, сөңгөгүнүн туурасы 60-90 см. Жаңы өсө баштаганда шагы пирамида сыяктуу, бара-бара шагынын формасы өзгөрүлүп, жумуртка сымал болуп калат. Жалбырактары жашыл, түрпү сымал, узундугу 3-4 мм. Батыш туянын 120 га жакын формалары бар, алар бири-биринен жалбырактары, шактары боюнча айырмаланышат. Бул өсүмдүктүн мекени Түндүк Американын чыгыш тарабы. Жыгачы кооз, чирибейт, жумшак, оңой иштетилет. Индеецтер илгертен курулушта колдонушкан, өздөрүнүн каноэлерин жасашкан. АКШ да бул өсүмдүктүн жалбырактарынан эфир май алып парфюмерияда, медицинада какырык чыгаруучу, ичеги курттарын айдоочу дары катары, тери ооруларын дарылоодо колдонушат.

Түндүк Американын батыш жагында Тынч океанынын жээктеринде эң ири туя - г и г а н т т у я с ы (Thuja plicata) кездешет. Анын бийиктиги 60 м, сөңгөгүнүн туурасы 2,5 м чейин (айрымдары 75 м узун, туурасы 6 м). Бул жерде муну батыш кызыл кедр деп

аташат, же "гигант өмүр дарагы" дешет. Эң ири дарак, жыш өскөн шагы да өзгөчө, төмөнкү бутактары жерге тийип турат. Жалбырактары түрпү сымал, ачык-жашыл, асты жагында бирден агыш сызыгы бар. Суукка чыдамдуу. Нымдуу өрөөндөрдө жана тоонун капталдарында, суулардын жээктеринде жана саздарда өсө берет. Жергиликтүү калк илгертен бул дарактан үй курушкан, кайыктарын жасашкан, токуучулукта - кабыгынын ички жумшак жипчелеринен аркан, жип эшишкен, жылуу жууркандарды капташкан.



*124-сүрөт.* **Чыгыш (*Biota arientalis*) биотасынын бутагы.**

Ч ы г ы ш т у я с ы (платикладус уруучасынан Thuja arientalis) - Кытайда өсөт, бир үйлүү, дайым жашыл өсүмдүк, бийиктиги 15-18 м. Шагы өтө жайылып, анын туурасы 9-10 м жетет. Бул дарактын 60 жакын формалары бар, шагы жана, өркүндөрү менен, жалбырактарынын түсү менен айырмаланышат. Орто Азияда 25 жылдык өсүмдүктөрдүн бийиктиги 6 м ге жетет, ал эми андан көп жашагандардын бийиктиги- 20 м. Гиссар кырка тоолорундагы бир мечиттин жанында өстүргөн бир гигант туясынын жашы 1000 жыл деп эсептешкендиги адабияттарда жазылган.

Ч ы г ы ш т у я н ы н (T. orientalis) Орто Азияда жапайы өскөн жерлери дагы жакшылап аныктала элек. Өзүнүн мекени болгон Кытайда деле көбүнчө маданий өстүрүлөт, ал эми айрым тоо-таштардан жолуктурган туялар ийри-буйру болуп же жерге өтө жакын өсүшөт. Андай формаларын Батыш-Памиро-Алайдан, Гиссар кырка тоолорунун түштүк капталдарынан, Закавказьеден кездештирүүгө болот. Азыр туяны бардык жерде өстүрүүгө умтулуп жатышат, бул дарактын бир касиети - чаңга, түтүнгө, катуу кыртышка чыдамдуу, ошону менен бирге фитонциддерди дайым чыгарып турат, ал микробдорду өлтүрүп абаны тазартат.

Кыргызстанда туянын эки түрү өсөт -ч ы г ы ш т у я с ы (T. orientalis) жана г и г а н т (T. plicata) т у я с ы. Алардан башка да биота өстүрүлөт (124-сүрөт), Кыргызстандын шартында алар жакшы өсүшөт, өркүндөрү бир жылда 20-45 см чейин узарат, 5-7 жылдан кийин мөмөлөйт.

# РИНИОФИТТЕРДЕН ГҮЛДҮҮ ӨСҮМДҮКТӨРГӨ - ЖАБЫК УРУКТУУЛАРГА ЧЕЙИН

*(Кыскача корутунду)*

Эң алды менен жогорку өсүмдүктөрдүн өөрчүүсү эки башка жол менен жүргөндүгүн айта кетүү керек. Биринчи топту түзгөн өсүмдүктөр анча көп эмес, бардык тиричилик кудурети гаметофитке байланышкан, гаметофит мууну басымдуу ролду аткарып спорофиттин тиричилиги гаметофитсиз жүрө албайт - булар мамык чөптөр. Экинчи бир чоң тобун калган өсүмдүктөр түзөт. Алардын өсүп өөрчүшүндө басымдуу мууну болуп спорофит эсептелет. Гаметофиттин тиричилиги тескерисинче спорофитке байланышат, гаметофит өтө кичирейип, жоголуп кеткендиги байкалат. Ошентип жогорку өсүмдүктөрдүн өнүп, өсүшүндө мамык чөп сымалдуулардан тартып гүлдүү өсүмдүктөргө чейин бир топ закон ченемдүүлүктөр белгиленди. Мамык чөп сымалдар жана түтүктүү өсүмдүктөрдүн көбөйүүсү вегетативдик, жыныссыз, жыныстуу, ошондой эле жыныстуу жана жыныссыз муундардын кезектешүү жолу менен жүрөт.

Риниофиттердин суудан биринчи чыккан өсүмдүктөрдүн өркүндөрүнүн - сырты калың каптоо (кутикула) менен капталып, кутикула, үттөр, өткөргүч ткандар (ксилема, флоэма), биринчилик элементтер (протостеллдер) пайда болгон. Алардын бутактары дихотомиялык и з о т о м д у у (бирдей бутактуу) болсо, ошол эле бөлүмдүн өкүлү астероксилондун (Asteroxylon) б у т а к т а р ы а н и з о т о м (бутактары бирдей эмес) түрүндө болуп, бирок учтарында теломдор (спорангийлүү бутактар) өөрчүгөн. Өсүмдүктөрдүн жогорку формаларында эволюциянын натыйжасында т е л о м д о р биригип өсүп с и н т е л о м д о р д у пайда кылган. Мына ушундай жол менен папоротниктердин жазы жалбырактары жаралган. Эгерде синтеломдордо спора пайда болуу функциясы сакталып калса, андай теломдор с п о р о ф и л л д е р г е айланып, келечекте д о р с о в е н т р а л түзүлүшкө өтүшкөн. Ошону менен бирге папоротниктердин стерилдүү (уруксуз) жалбырактары-трофофиллдери пайда болгон, алар фотосинтезге жөндөмдүү болуп өсүмдүктүн кубатын арттырган. Демек, биринчи риниопсиддердин бутактарынын учтарындагы спорангийлер вегетатив жалбырактардан илгери жаралгандыгын тарыхый далилдер ырастап отурушат. Биринчи вегетатив жалбырактар майда өсүндүлөр түрүндө астероксилондордун бутактарынан байкалган, ошентип суудан кургакка биринчи чыккан өсүмдүктөр, риниофиттер жер бетинде анча деле көп убакыт жашаган эмес (50 млн жылдар).

Риниялардан гүлдүү өсүмдүктөргө (жабык уруктууларга) чейин жана жабык уруктууларды кошо камтып спорофит прогрессивдүү өнүгүүнү көздөп кетип, гаметофит жөнөкөйлөнө баштаган.

Мамык чөп сымалдарда гана жогоруда жазгандай спорофит гаметофитсиз жашай албай ага көз каранды болгон, аларда бир эле телом өөрчүйт, ошондуктан мамык чөп сымалдар эволюциянын каптал туюк бутагын жалгыз өзү түзгөн. Бардык башка теломофиттерде спорофит өзүнчө көп жылдык адистештирилген өсүмдүк болуп калган. Алардын гаметофити эфемер өсүндү болуп өтө аз жашаган. Башында өсүндүлөр эки жыныстуу болуп, антеридий, архегоний бир өсүндүдө жайгашкан, кийин айрым жыныстуу, болду алды менен топуракта өскөн, андан кийин мегаспоранын ичинде өөрчүйт, ошондон тартып мегаспоранын эсебинен жашай баштайт.

Плаундарга, папоротниктерге жана алардан кийинки эволюциянын өсүү багытындагы бөлүмдөргө жана гүлдүү өсүмдүктөргө (жабык уруктууларга) да а р к а н д а й с п о р а л у у л у к жалпы мүнөздүү касиеттердин бири болуп калды. Өнүп өсүүнүн натыйжасында спорофиллдер бутактардын учтарына чогулушуп стробилдерди, же тобурчактарды жаратышты. Спорофиллдер формасы боюнча уруксуз азыктандыруучу жалбырактарынан айырмаланып турат. Жыланач уруктууларда микроспорангийлер чаңдыктын уяларына, ал эми мегаспорангия - урукбүчүргө (семязачаток) айланды; мегаспора болсо энелик өсүмдүктөн ажырабас бөлүгү болуп калды.

Спорофиттин ичиндеги көптөгөн споралары аркылуу түрлөрдүн жаңы шартта сакталышы жана жер бетинде кеңири таралышы камсыз болуп, гаметофиттин негизги тукумунун өзгөргүчтүгү жана жашоо жөндөмдүүлүгү сакталды. Төмөнкү өсүмдүктөрдөн баштап эволюциянын жүрүшүндө түйүлдүктүн гетерозиготтуулугун камсыз кылуучу гетероталлизм (өзгөргүчтүк) бекиген. Теломофиттердин жыгач формалары гетерозистин натыйжасында, б.а. вегетатив органдарынын, ошону менен бирге спорангийлеринин көлөмүнүн чоңоюшунун аркасында пайда болгон. Спорофит фотосинтездөөчү жана спора алып жүрүүчү организм болгондуктан, диплоиддүү спорофит гаплоиддүү гаметофитке караганда күчтүү чыкты.

Эркек гаметофити өз алдынча жашоо мүмкүнчүлүгүн жоготкон сайын жоюлуп отуруп, ал эки сперматозоиддүү (саговниктерде, гнеттерде) же спермиялуу (ийне жалбырактууларда, гнеттерде, жабык уруктууларда) чаңча түтүкчөсүнө жана ядросуна айланды, ал эми ургаачысы - биринчилик эндоспермди жаратты. Ошентип уруктануу процесси акырындык менен суулуу чөйрөдөн чегине баштады; акыркысы саговниктердин архегоний камерасы эле. Ийне жалбырактууларда чаңча түтүкчөсү спермийлерди архегонийдин өзүнө чейин жеткире турган болду.

Бутактануусу болсо миллиондогон жылдар бою бутактануунун эң жөнөкөй, дихотомиялык системасы сакталып келген, б.а. чоку меристемасы экиге бөлүнүп, дихотомиялык бутактанууну пайда кылган. Дихотомиялык же изотомия бутактанууда, ача бутактарынын экөө тең бирдей болот (М: ринияларда), анизотомдуу бутактанууда болсо ача бутактарынын бири чоң бири кичине болуп, экөө бирдей

өөрчүй албайт, сөңгөгү түз болбой ийри-буйру болушу мүмкүн (М: астероксилон) ал дихотомиялуу бутактанууга алып келет, андан кийинчерээк симподиалдуу бутактануу өсүп чыккан. Эгерде чоку бүчүрү күчтүү болсо сөңгөгү узата түз өсүүсүн токтотбойт, ошентип моноподиалдуу бутактануу өөрчүгөн.

Плаундардын спорангийлери өркүндөрдүн чокуларынан каптал жактарына өтүп, андан кийин жалбырактарынын колтуктарына көчүп отуруп, ал жерден азыктанып жакшыраак жашоого ыңгайлуу шарттарды табышкан.

Ийне жалбырактууларда болсо моноподиалдуу бутактануу менен кошо симподиалдуу бутактануу аралаш жүрө баштады. Жабык уруктуулар көбүнчө симподиалдуу бутактанууга өтүшүп, негизги фотосинтез процессин алып жүрүүчү шактардын өркүндөп өсүшүнө, көбүрөөк гүл ачылып урук байланышына шарт түзүлдү. Өзөк же башкы (стержневой) тамыр болсо биринчи жолу саговниктерде пайда болду.

Папоротник сымалдардын жалбырактарынын эволюциясында тарамыштануунун эң жөнөкөйү болгон дихотомиялык тарамыштануудан баштап эң татаал торчого чейинкиси байкалат.

Стелалар - алгачкы өткөргүч ткандар-алгачкы ксилема, алгачкы флоэма, ошондой эле өзөгү (сердцевина) биригип борбордук цилиндрды же стеланы пайда кылат. Стелалардын бир нече типтери бар, жалпылап алганда алар протостелага, сифоностелага, эвстелага бөлүнүшөт. Эң жөнөкөй тиби протостела, алар өлүп жок болгон түтүктүү споралуу өсүмдүктөрдөн жана риниопсиддерден, плаун сымалдуулардан кездешет. Кээ бир азыркы өсүп жаткан өсүмдүктөрдүн жаш сабактарынан жана көпчүлүк өсүмдүктөрдүн тамырларынан жолугат.

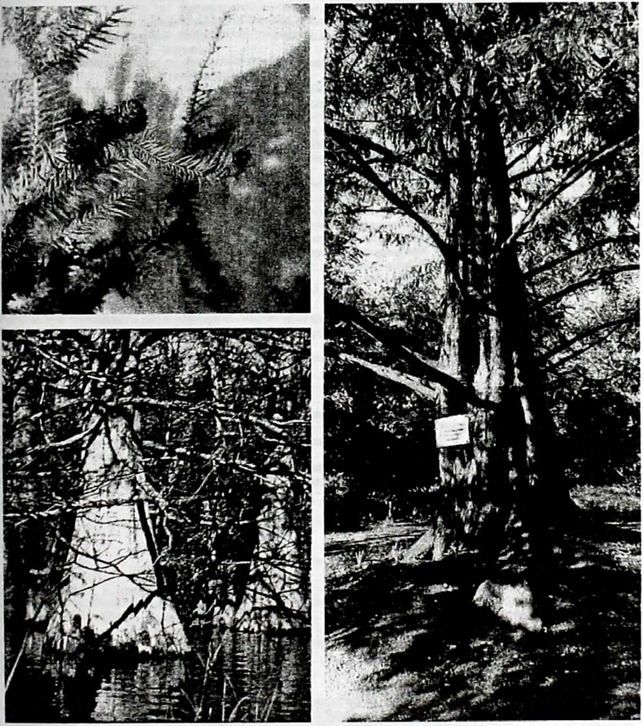
Сифоностела же түтүк сымалдуу стела папоротниктердин көбүнө таандык. Эң жогорку түзүлүштөгү стела - эвстела деп аталат жана алар кырк муундардан, жыланач уруктуулардан кездешет. Демек эволюциялык өнүгүү стелалардан да көрүнүп турат - протостеланын эвстелага айланышын карап чыктык

Суу өткөргүч система да өркүндөп өскөн: эң жөнөкөй шакектей жана спиралдай жооноюсу бар трахеиддерден тартып өсүмдүктөрдө кеңири жайылган шаты сымал өткөргүч ткандардан точка сымал трахеиддерге чейин өөрчүгөн.

Түтүктөр өнүгүүнүн макрофилдүү жана микрофилдүү багыттарында өз алдынча өөрчүгөн. Түтүктөр селагинеллада, папоротниктерде, марсилеада, плаундардын бир топ урууларында кездешет, бирок пайда болуу жолдору ар башка. Папоротниктердин түтүктөрү болсо өзүнчө эле бир шаты сымал узун трахеиддер. Теломофиттердин түтүктөрү гүлдүү өсүмдүктөрдүкүндөй анча эволюциялык өнүгүүгө дуушар болушкан жок. Түтүктөр гнеттерде да бар экен, бирок чыккан теги башкача. Экинчилик жооною болсо өлүп жок болгон плаундарга да мүнөздүү болгон. Алгачкы уруктар у р у к

т у у п а п о р о т н и к т е р д е жаралган, ошондуктан алар гүлдөн да мөмөлөрдөн да улуу, байыркылардан болуп эсептелет.

Жер бетиндеги өсүмдүктөрдүн бөлүмдөрүнүн келип чыгышына кайрыла турган болсок, окумуштуулар ушул убакытка чейин бир бүтүмгө келише элек. Айрымдары мамык чөп сымалдарды жашыл балырлардан, псилофиттерди мүмкүн күрөң балырлардан теломофиттерди (споралуу түтүктүүлөр) псилофиттерден (риниофиттерден), жылаңач уруктуулар менен гүлдүү өсүмдүктөрдү сөзсүз уруктуу папоротниктерден келип чыккан дешет.



*125-сүрөт.* **Таксодиум тукуму.**

# КИТЕПТЕ БЕРИЛГЕН АЙРЫМ ӨСҮМДҮКТӨРДҮН ЖАНА ТАКСОНОМИЯЛЫК БИРДИКТЕРДИН ТИЗМЕСИ

| | | |
|---|---|---|
| Abies Hill | Пихта | Көк карагай |
| A.alba | Пихта белая | Ак көк карагай |
| A.balsameae | Пихта бальзамическая | Балзамдуу көк карагай |
| A.bracteata | Пихта красивая | Сулуу карагай |
| A.semenovii B.Fedtsch | Пихта Семенова | Семенов көк карагайы |
| A.sibirica | Пихта сибирская | Сибир пихтасы |
| Acer L. | Клен | Зараң |
| Aconitum L. | Аконит | Уу коргошун |
| Acantholimon alatavicum Bge. | Акантолимон алатавский | Түйө таман |
| Acanthophyllum pungens Bge. | Колючелистник колючий | Кусаяк |
| Acrostichum aureum | Акростихум золотистый | Алтын сымал акростихум |
| Adansonia digitata | Баобаб, обезянье дерево | Баобаб, маймыл дарагы |
| Adianthum L. | Адиантум | Адиантум |
| A.trapeziforme | Адиантум трапецевидный | Трапеция сымал адиантум |
| Aegilops L. | Эгилопс | Муун-чөп |
| Agathis alba | Агатис белый | Ак агатис |
| A.macrostachys | Агатис мелкоколосковый | Майда машактуу агатис |
| Andreaea | Род андрея | Андрея уруусу |
| Anthocerotophyta | Отдел антоцеротовидные | Антоцероттор бөлүмү |
| Anthocerotopsida | Класс антоцеротовые | Антоцероттор классы |
| Anthocerotaceae | Семейство антоцеротовых | Антоцероттор тукуму |
| Anthoceros | Род антоцерос | Антоцерос уруусу |
| Aneurophytopsida | Класс аневрофиттов | Аневрофиттер классы |
| Aulakomnium | Род аулакомниум | Аулакомниум уруусу |
| Araucaria aruncana | Араукария чилийская | Чили араукариясы |
| A.bidwillii | Араукария Бидвилла | Бидвилла араукариясы |
| A.brasilensis | Араукария бразильская | Бразилия араукаиясы |
| A.excelsa | Араукария высокая | Бийик араукария |
| Artemisia maritima L. | Полынь белая | Ак шыбак, жусан |
| Asplenium | Асплениум | Асплениум |
| Asteroxylon | Астероксилон | Астероксилон |
| Athyrium | Кочедыжник | Аттериум |
| Archaeopteridopsida | Класс археоптерисовые | Археоптерис классы |
| Azollaceae | Семейство азолловые | Азоллалар тукуму |
| | | |
| Bacteterium | Бактерии | Бактерийлер |
| Biota | Биота | Биота |
| Bombax | Бомбакс | Бомбакс |
| Botrychium | Гроздовник | Ботрихиум |
| Bryidae | Подкласс Бриевые | Мамык чөп сымалдар классчасы |
| Bowenia | Бовения | Бовения |
| Bryopsida | Класс листостебельные мхи | Жалбырак сабактуу мамык чөптөр классы |
| Bennettitopsida | Класс беннеттитовых | Беннеттиттер классы |
| Blechnum brasiliense | Блехнум бразильский | Бразилия блехнуму |
| | | |
| Calamites | Каламиты | Каламиттер |
| Calamophytaceae | Семейство каламитовых | Каламиттер тукуму |
| Calamophyton | Каламофит | Каламофит |
| Calymmatotheca | Калимматотека | Калимматотека |
| Carex | Род осока | Өлөң |
| Campanula | Род колокольчик | Коңгуроо гүл |
| Casuarina | Род казуарина | Казуарина уруусу |
| Cedrus atlantica | Кедр атласный | Атлас кедры |
| C.brevifolia | К.кипрский | Кипр кедры |
| C.deodora | К.гималайский | Гималай кедры |
| | | |
| Chiloscyphys polyanthus | Хилосцифус | Хилосцифус |
| Cephalozia | Цефалозия | Цефалозия |
| Cereus | Цереус | Цереус |
| Ceterax officinarum | Скребница аптечная | Дары цетеракс |
| Chlamidospermatopsida | Класс оболочкосеменные | Кабык уруктуулар классы |
| Cinclididium | Цинклидидиум | Цинклидидиум |
| Cheilanthes persica | Хейлантес персидский | Персия хейлантеси |
| Cooksonia | Куксония | Куксония |

| | | |
|---|---|---|
| Crepis | Скерда | Крепис |
| Consolida | Шпорник | Консолида |
| Cucumis sativus | Огурец | Бадраң |
| C.melo | Дыня | Коон |
| Commelinaceae | Семейство коммелиновые | Коммелин тукуму |
| Cupressus arizionica | Кипарис аризонский | Аризон кипариси |
| C.baikeri | Кипарис Бейкера | Бейкер кипариси |
| C.corneyana | Кипарис кашмирский | Кашмир кипариси |
| C.lusitanica | Кипарис мексиканский | Мексика кипариси |
| C.sempervirens | Кипарис вечнозеленый | Дайым жашыл кипарис |
| Cystopteris | Пузырник | Цистоптерис |
| C.fragilis | Пузырник ломкий | Морт цистоптерис |
| Cycas | Цикас | Цикас |
| Cycadaceae | Семейство саговниковые | Саговник тукуму |
| Cycadopsida | Каласс саговниковые | Саговниктер классы |
| Cyperales | Порядок осокоцветные | Өлөңдөр катары |
| Cyperaceae | Семейство осоковые | Өлөңдөр тукуму |
| Davallia canariensis | Даваллия канарская | Канар даваллиясы |
| Dracaena | Драцена | Драцена |
| Drepanocladus revolvens | Дрепанокладус отвернутый | Дрепанокладус |
| D.uneinatus | Д. крючковатый | Д. ильмек сымал |
| Dryadanthe tetrandra | Дриадоцвет четырехтычиночный | Төрт аталыктуу жер жаздык |
| Enantioblastae | Порядок противозародышные | Түйүлдүккө каршы катар |
| Ephedra | Эфедра | Чекенди |
| E.ciliata | Эфедра ресничатая | Кирпик сымал чекенди |
| E.equisetina | Эфедра хвощевидная | Кырк муун сымал чекенди |
| E.intermedia | Эфедра средняя | Орточо чекенди |
| E.fedtschenkoi | Эфедра федченко | Федченко чекенди |
| Equisetaceae | Хвощовые | Кырк муун тукуму |
| Equisetales | Хвощеподобные | Кырк муун сымалдар тукуму |
| Equisetuim | Хвощ | Кырк муун |
| Equisetophyta | Отдел хвощевидных | Кырк муун бөлүмү |
| Equisetopsida | Класс хвощевидных | Кырк муун бөлүмү |
| Eucalyptus salicifolia | Эвкалипт иволистный | Тал жалбырактуу эвкалипт |
| Funaria hydrometrica | Фунария гидрометрическая | Гидрометикалык фунария |
| Fungi | Грибы | Козу карын |
| Fontinalis | Фонтиналис | Фонтиналис |
| Frullania dilitata | Фруллания расширенная | Кеңейтилген фруллания |
| Gentiana | Горечавка | Эр баасын |
| Ginkgo biloba | Гинко двулопастная | Кош ачалуу гинко |
| Gingoopsida | Класс гинко | Гинко классы |
| Gnetaceae | Семейство гнетов | Гнеттер тукуму |
| Gnetum | Гнеты | Гнеттер |
| Gnetopsida | Класс гнеты | Гнеттер классы |
| Gymnospermae | Подотдел голосеменные | Жылаңач уруктуулар бөлүмү |
| Gymnocarpium | Гимнокарпиум | Гимнокарпиум |
| Hornea | Горнея | Горнея |
| Horneophyton | Горнеофитон | Горнеофитон |
| Hypnum | Гипнум | Гипнум |
| Hyenia | Гиения | Гиения |
| Hyeniaceae | Семейство гиениевые | Гиения тукуму |
| Hyeniales | Гиениеподобные | Гиения сымалдар |
| Hyeniopsida | Класс гиениевых | Гиения классы |
| Hylocomium proliferum | Гилокомиум прорастающий | Өсүп чыгуучу гилокомиум |
| Hymonephyllum wrighti | Гименофил Райта | Райтт гименофилли |
| Isoetales | Порядок полушникоподобные | Полушник сымал катары |
| Isoetes lacustris | Полушник озерный | Көл полушниги |
| Isoetopsida | Класс полушников | Полушниктер классы |
| Juniperus | Можжевельник | Арча |
| J.chinensis | Китайский можжевельник | Кытай арчасы |
| J.turcestanica | Туркенстанский можжевельник | Туркестан арчасы |
| J.semiglobosa | Можжевельник полушаровидный | Карагай арчасы |

| | | |
|---|---|---|
| J.zeravschanica | Можжевельник зеравшанский | Зеравшан арчасы |
| J.turcmenica | Можжевельник туркменский | Туркмен арчасы |
| J.pseudosabina | Можжевельник ложноказацкий | Жалган казацкий арчасы |
| J.sabina | Можжевельник казацкий | Казацкий арчасы |
| J.talassica | Можжевельник таллаский | Талас арчасы |
| J.tianschanica | Можжевельник тяньшанский | Тяншан арчасы |
| J.virginiana | Можжевельник виргинский | Виргин арчасы |
| J.schunganica | Можжевельник шунгана | Шунган арчасы |
| L.lyalli | Лиственница Лайелла | Лайелл лариксы |
| Larix | Лиственница | Ларикс |
| L.laricina | Л. американская | Америкалык ларикс |
| L.sibirica | Л.сибирская | Сибир лариксы |
| L.daurica | Л.даурская | Даур лариксы |
| L.gmelinii | Л. Гмелина | Гмелина лариксы |
| Lebachiaceae | Семейтсво лебахия | Лебахия тукуму |
| Lepidodendrales | Порядок лепидодендроноподобные | Лепидодендрон сымалдуулар катары |
| Lepidodendron | Лепидодендрон | Лепидодендрон |
| Liliaceae | Семейство лилейные | Лилиялар тукуму |
| Liliiflorae | Лилиецветные | Лилия гүлдүүлөр |
| Lycopodiaceae | Семейство плауновидные | Плаун сымал тукуму |
| Lycopodiales | Порядок плауноподобные | Плаун сымалдуулар катары |
| Lycopodium clavatum | Плаун булавовидный | Төйнөгүч сымал плаун |
| Lycopodiophyta | Отдел плауновидных | Плаун сымалдардын классы |
| Lycopodiopsida | Класс плауновидные | Плаун сымалдардын классы |
| Lyginodendron | Лигинодендрон | Лигинодендрон |
| Macrocystis | Макроцистис | Макроцистис |
| Macrozamia | Макрозамия | Макрозамия |
| Magnolia | Магнолия | Магнолия |
| Magnoliaceae | Семейство магнолиевые | Магнолия тукуму |
| Mammillaria | Маммиеллария | Маммиеллария |
| Marattiopsida | Отдел маратиеподобные | Мараттия сымал бөлүмү |
| Marattiaceae | Семейство мараттиевые | Мараттия тукуму |
| Marattiales | Порядок мараттиеподобные | Мараттия сымал катары |
| Marchantia polymorpha | Маршанция | Кадимки маршанция |
| Marchantiopsida | Класс маршанциевых | Маршан классы |
| Matteuccia struthiopteris | Страусник обыкновенный | Кадимки страусник |
| Marsilea | Марсилея | Марсилея |
| M.hirsuta | Марсилея жестковолосистая | Катуу чачтуу марсилея |
| M.ynadrifolia | Марсилея четырехлистная | Төрт жалбырктуу марсилея |
| Marsileidae | Подкласс марселеиды | Марселеид классчасы |
| Marsileales | Порядок марселеевые | Марсилея катары |
| Marsiliaceae | Семейство марселиевые | Марселия тукуму |
| Metasequojia | Метасеквоя | Метасеквоя |
| Miadesmia | Миадесмия | Миадесмия |
| Microcycas | Микроцикас | Микроцикас |
| M.calocoma | Красивокронный микроцикас | Сулуу шактуу микроцикас |
| Microspermae | Порядок мелкосеменные | Майда уруктуулар катары |
| Mnium | Род мниум | Мниум уруусу |
| Monocotyledoneae | Однодольные | Бир үлүштүүлөр |
| Monstera | Филодендрон | Филодендрон |
| Musei | Лиственные мхи | Жалбырактуу мамык чөптөр |
| Nepenthes rafflesiana | Непентес рафлезиевый | Рафлезия непентеси |
| Nymphaceae | Семейство кувшинковые | Кумура гүлдүүлөр тукуму |
| Olgaea nidulans | Ольгея войлочногнездная | Тытыш түктүү тоо коко |
| Onobrychis | Эспарцет | Эспарцет |
| Ophieglossaceae | Семейство ужовниковые | Ужовниктер тукуму |
| Ophieglossales | Порядок ужовникоподобные | Ужовниктер катары |
| Ophioglossum | Ужовник | Ужовник |
| Opuntia | Опунция | Опунция |
| Onagraceae | Семейство онагриковые | Онагриктер тукуму |
| Ordo | Порядок | Катар |
| Orchidales | Порядок орхидные | Арала катары |
| Orchidaceae | Семейство орхидные | Арала тукуму |

| | | |
|---|---|---|
| Pleurozium schreberi | Плеуроциум Шребера | Шребер плеуроциуму |
| Palmae | Пальмы | Пальмалар |
| Pellia epuiphylla | Пеллия эпифильная | Эпифилдүү пеллия |
| Phellodendron amurense | Бархат амурский | Амур бархаты |
| Philadelphus | Чубушник, жасмин | Жасмин |
| Picea | Ель | Карагай |
| Pilularia globulifera | Пилюльница шароносная | Шар алып жүрүүчү пилюльница |
| Pinaceae | Семейство сосновые | Мырза каргайлар тукуму |
| Pinus coulteri | Сосна культера | Культер мырза карагайы |
| P.lambertiana | Сосна сахарная | Кант мырза карагайы |
| Pinatae | Класс сосновые | Мырза карагайлар классы |
| Pinicae | Подотдел сосновые | Мырза карагайлар бөлүмчөсү |
| Pinophyta | Отдел сосновые | Мырза карагайлар бөлүмчөсү |
| Pinus | Сосна | Мырза карагай |
| Podocarpaceae | Семейство подкарповые | Подкарптар тукуму |
| Podocarpus macrophyllus | Крупнолистный подкарпус | Ири жалбырактуу подкарпус |
| Polypodiaceae | Семейство многоножковые | Көп буттуулар тукуму |
| Polypodiatae | Класс многоножковые | Көп буттуулар классы |
| Polypodiidae | Порядок многоножковые | Көп буттуулар катары |
| Polypodiophyta | Отдел многоножковые | Көп буттуулар бөлүмү |
| Polypodium vulgare | Многоножка обыкновенная | Кадимки көп буттуулар |
| Polytrichum commune | Кукушник лен | Күкүк зыгыры |
| Pseudotsuga | Псевдоцуга | Псевдоцуга |
| Psilophyton | Псилофитон | Псилофитон |
| Pteridium | Орляк | Бүркүт |
| Pteridiophyta | Отдел папоротникообразные | Папоротник сымалдуулар бөлүмү |
| Ranales | Порядок лютикоцветные | Лютик гүлдүүлөр катары |
| Radula complanata | Радула | Радула |
| Raphia taedigera | Южноамериканская рафия | Түштүк Америкалык рафия |
| Phgtidiadelphus | Ритидиадельфус | Ритидиадельфус |
| Rosa | Роза | Атыр гүлдүүлөр |
| Rhipsalis | Рипсалис | Рипсалис |
| Salix caprea | Ива козья | Эчки тал |
| Salvinia natans | Плавающая сальвиния | Сүзүп жүрүүчү сальвиния |
| Salvinaceae | Семейство сальвиниевые | Сальвиния тукуму |
| Salviniales | Порядок сальвиниевые | Сальвинийлер катары |
| Selaginella tamariseina | Селагинелла тамарисколистная | Жылгын жалбырактуу селагинела |
| S.lepidopleylla | Семейство чешуелистная | Түрпү сымал жалбырактуу селагинелла |
| Selaginellaceae | Семейство селагинелловые | Селагинелла тукуму |
| Selaginellales | Порядок селагинелловые | Селагинеллалар катары |
| Sequija sempervirens | Секвойя вечнозеленая | Дайыма жашыл секвойя |
| Sequojadendron gigantheum | Севкойядендрон гигантский | Мамонт дарагы |
| Sibbaldia macrophylla | Крупнолистная сиббальдия | Ири жалбырактуу сиббальдия |
| Sphagnaceae | Семейство сфагновые | Сфагна тукуму |
| Sphagnales | Порядок сфагновые | Сфагналар тукуму |
| Sphagnum | Сфагнум | Сфагнум |
| Taxodiaceae | Семейство таксодиевые | Таксодийлер тукуму |
| Thuja | Туя | Туя |
| Thujopsideae | Триба туи | Туевиктер трибасы |
| Tuja plicata | Туя гигантская | Гигант туясы |
| T.orientalis | Туя восточная | Чыгыш туясы |
| Trichomanes | Трихоманес | Трихоманес |
| Victoria | Виктория | Виктория |
| Welwitshia | Велвичия | Велвичия |
| W.mirabilis | Велвичия удивительная | Укмуштай велвичия |
| Welwitshiaceae | Семейство велвичия | Велвичия тукуму |

Акация
Арча
Акростихум
Араукария
Агаптс
Алмурут
Астрагал
Асплениум
Аулокомниум
Акантофиллум
Адиантум
Адырашман
Ак кодол
Адансония
Арпа
Анар

Бадыраң
Байчечекей
Бактерийлер
Батат
Батвакс
Бенеттиттер
Блоссфельдия
Буудай
Буудайык
Буурчак
Бөрү карагат
Ботрихиум

Вельвичия
Виктория регия
Вудсия

Геофиттер
Гелиофиттер
Гидрофиттер
Гледичия
Гипнум
Гингко
Гроздовник
Гимнокарпиум

Даваллия
Долоно
Дрепокладус

Жаңгак
Жер жаздык
Жер буурчак
Жүгөрү
Жүзүм

Ит мурун
Ит уйгак

Каз пияз
Кайын
Карагай
Карагай
Карнегия
Картофель
Карындыз
Кейтондор
Кедр
Кипарис
Көк баш тикен
Көк карагай
Козу карындар
Коон
Кымыздык
Кырк муундар
Күкүк зыгыры
Күрүч

Лепидодендрон
Лимон
Лиственница

Маммиллярия
Мамонт дарагы
Мамык чөп
сымалдар
Мандалак
Маниок
Магнолиопсиддер
катары
Манкоо
Марсилея
Маршанция
Мырза карагай

Непентес
Нокот

Опунция

Пальма
Папоротник
Пахта
Плеврозиум
Полушник
Полинодиум
Полистихум
Плаун
Пияз подокарпус

Ринсалис
Рафия
Ретидиадельфус
Риннофиттер
катары

Саговник
Сальвия
Сарымсак
Селагинелла
Секвойя
Синтрихия
Страусник
Сфагна мамык
чөптөр

Талдар катары
Таруу
Тогуз тобол
Тортелла
Тортуля
Трихоманес
Төө тамандар

Фикус
Фитонциддер
Фоктиналис
Фотосинтез
Фунария

Цереус
Цетерах
Цистоптерис
Цикас
Цитрустар

Шоколад
дарагы
Шыбак

Чанактуулар
катары
Чечевица

Ышкын

## АДАБИЯТТАР

1. Алехин В.В., Кудряшов Л.В., Говорухин В.С. География растений. - М.: Учпедгиз, 1961 ж.

2. Ботбаева М.М. Растительность Кетмень-Тюбинской котловины. - Фрунзе: Мектеп, 1971 ж.

3. Головкова А.Г. Курс высших растений. ЧастьI. - Фрунзе: Мектеп, 1968

4. Головкова А.Г., Ботбаева М.М. Курс высших растений. Часть II. - Фрунзе: Мектеп, 1970 ж.

5. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. М.: Мир,1990 ж.

6. Жизнь растений.-М. Просвеүение, т. I-IY, 1974, 1978 ж.

7. Жуковский П.М. Ботаника. М.: Высш. школа,1964,1984 ж.

8. Исаков К. Растительность бассейна реки Чоң-Кемин. - Фрунзе: Из-во АН Кирг.ССР, 1959 ж.

9. Каримова Б. Төмөнкү өсүмдүктөрдүн систематикасы. II-бөлүк. Ош, 1994.

10. Комарницкий Н., Кудряшов Л.В., Систематика растений. М.: Учпедгиз, 1962ж.

11. Курнишникова Т.В., Петров В.В. География растений с основами ботаники. М.: Просвещение. 1987 ж.

12. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн с. Современная ботаника. т. I-II. М.: Мир, 1990 ж.

13.Сахобиддинов С.С. Усимликлар систематикасы. т. II. Тошкент. 1966 ж.

14. Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений. М-Л.: Наука, 1966 ж.

15. Флора Киргизской ССР.- т. I-XI. 1951-1965 жж

16. Шостаковский С.А. Систематика высших растений. М.: Высшая школа, 1971 ж.

17. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники. М.: Высшая школа, 1982 ж.

## МАЗМУНУ

Сөз башы....4
Киришүү....6
Жогорку өсүмдүктөр боюнча жалпы маалымат.... 6
Жогорку өсүмдүктөрдүн биосферадагы мааниси ....28
Жогорку өсүмдүктөрдүн адамдардын тиричилигиндеги мааниси ....39
Жогорку өсүмдүктөрдүн келип чыгышы ....49
Өсүмдүктөр дүйнөсүнүн өөрчүү этаптары ....55
Өсүмдүктөрдүн организмдер системасындагы орду ....57
Таксономиялык категориялар ....59
Систематиканын мааниси ....61
Өсүмдүктөрдүн систематикасынын методдору .... 63
Өсүмдүктөрдүн филогенетикалык систематикасынын негизги методдору ....64
Салыштырмалуу-морфологиялык метод.... 64
Палеонтологиялык метод .... 67
Анатомиялык метод ....69
Эмбриологиялык метод .... 70
Географиялык жана география-морфологиялык методдор ....72
Экология-морфологиялык жана экология-генетикалык методдор ....74
Гибридологиялык метод ....76
Цитологиялык метод .... 78
Полипоморфологиялык метод ....80
Физиология-биохимиялык методдор .... 81
Серодиагностикалык метод ....82
Организмдердин классификациясы.... 83
Жогорку таксондордун синоптикалык таблицасы ....83
Мамык чөп сымалдар бөлүмү .... 89
Мамык чөп сымалдардын өрчүү циклы ....91
Боор мамык чөптөр классы.... 94
Маршанциялар классчасы .... 96
Юнгерманиялар классчасы ....99
Жалбыраксабактуу мамык чөптөр классы ....101
Сфагна мамык чөптөр классчасы ....104
Жашыл мамык чөптөр классчасы.... 106
Мамык чөп сымалдардын келип чыгышы ....110
Мамык чөп сымалдардын мааниси.... 111
Риниофиттер бөлүмү ....112
Риниопсиддер классы ....114
Риниялар катары .... 114
Псилофиттер катары ....116
Плаун сымалдар бөлүмү ....117
Плаундар классы ....119
Плаундар катары ....120
Плаундар тукуму.... 120
Полушниктер классы ....124

Селагинеллалар катары....................124
Селагинеллалар уруусу....................124
Полушниктер катары....................127
Лепидодендрлер катары....................129
Лепидоспермдер катары....................131
Кырк муун сымалдар бөлүмү....................131
Казылып алынган кырк муун сымалдар....................133
Шынаа жалбырактуулар катары....................134
Каламиттер катары....................135
Кырк муундар же эквизетопсиддер классы....................137
Папоротник сымалдар бөлүмү....................142
Гаметофит жана уруктануу....................147
Папоротниктердин тиричилик формалары....................149
Папоротник сымалдардын классиф-сы жана филогениясы....................150
Казылып алынган папоротник сымалдар....................150
Аневрофитопсиддер классы....................150
Археоптеридопсиддер классы....................151
Кладоксилопсиддер классы....................151
Зигоптеридопсиддер классы....................152
Азыркы учурда жашап жаткан папоротник сымалдар.152
Ужовниктер классы....................152
Мараттиопсиддер классы....................154
Полиподиопсиддер классы....................156
Бирдей споралуу же кадимки папоротниктер катары....................156
Кыргызстанда өскөн папоротниктердин систематикасы...161
Пузырник уруусу....................161
Эркек папоротник же щитовник уруусу....................162
Кадимки папоротник же көп буттуулар уруусу....................163
Ар кыл же ар түрдүү споралуу папоротниктер....................164
Марсилеид классчасы....................164
Марсилея катары....................164
Марсилея тукуму....................164
Сальвиниддер классчасы. Сальвинийлер катары.
Сальвиния тукуму....................166
Жылаңач уруктуулар бөлүмү....................169
Жылаңач уруктуулардын классиф-сы жана филогениясы 172
Уруктуу папоротниктер же лигиноптеридопсиддер классы 173
Саговниктер же цикадопсиддер классы....................174
Беннеттитер же беннеттитидопсиддер классы....................178
Беннетиттер катары....................178
Гнеттер же гнетопсиддер же кабык уруктуулар классы...... 180
Чекенди тукуму....................182
Вельвичия тукуму....................183
Гнеттер тукуму....................185
Гинкгалар же гингопсиддер классы....................187

999095