

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯ ФАКУЛЬТЕТІ
БОТАНИКА ЖӘНЕ АГРОЭКОЛОГИЯ КАФЕДРАСЫ

Дәріс 3

ТАҚЫРЫБЫ: Папоротниктерді гидрофиттер мен гигрофиттер,
тең және әртүрлі споралы қырықбұйымдарды жапырақсыз су
асты гелофитті өсімдіктері

Лектор:
PhD., қауымдастырылған профессор
Нурмаханова Акмарал Садыковна

Дәрістің мақсаты:

Папоротниктәрізді гидрофиттер мен гигрофиттер, тең және әртүрлі споралы қырықбуынтәрізді жапырақсыз су асты гелофитті өсімдіктердің таралу ортасын, бейімделу ерекшеліктерін, кқбею жолдырын түсіндіру



Дәріс жоспары:

1. *Polypodiophyta* – Папоротник тәрізділердің ботаникалық сипаттамасы
2. Риччия - *Riccia* туысының ботаникалық сипаты
3. *Matteuccia struthiopteris* ботаникалық сипатымен құрылысы, көбею жолдары
4. *Marsilea quadrifolia* ботаникалық сипатымен құрылысы, көбею жолдары
5. Тең және әртүрлі споралы қырықбуынтәрізді жапырақсыз су асты гелофитті өсімдіктерге ботаникалық сипаттамасы



Папортниктәрізділердің систематикасы

Бөлім: *Polypodiophyta* — Папоротник
тәрізділер

Класс: *Polypodiopsida* - папоротниктер

Қатар: *Salviniales* — сальвиниялар

Тұқымдас: *Salviniaceae*

Туыс: *Salvinia* — сальвиния

S. natans — жүзгіш с.

Тұқымдас: *Marsiliaceae* - марсилиялар

Туысы: *Marsilea* - марсилия

M. quadrifolia — төртжапырақты м.

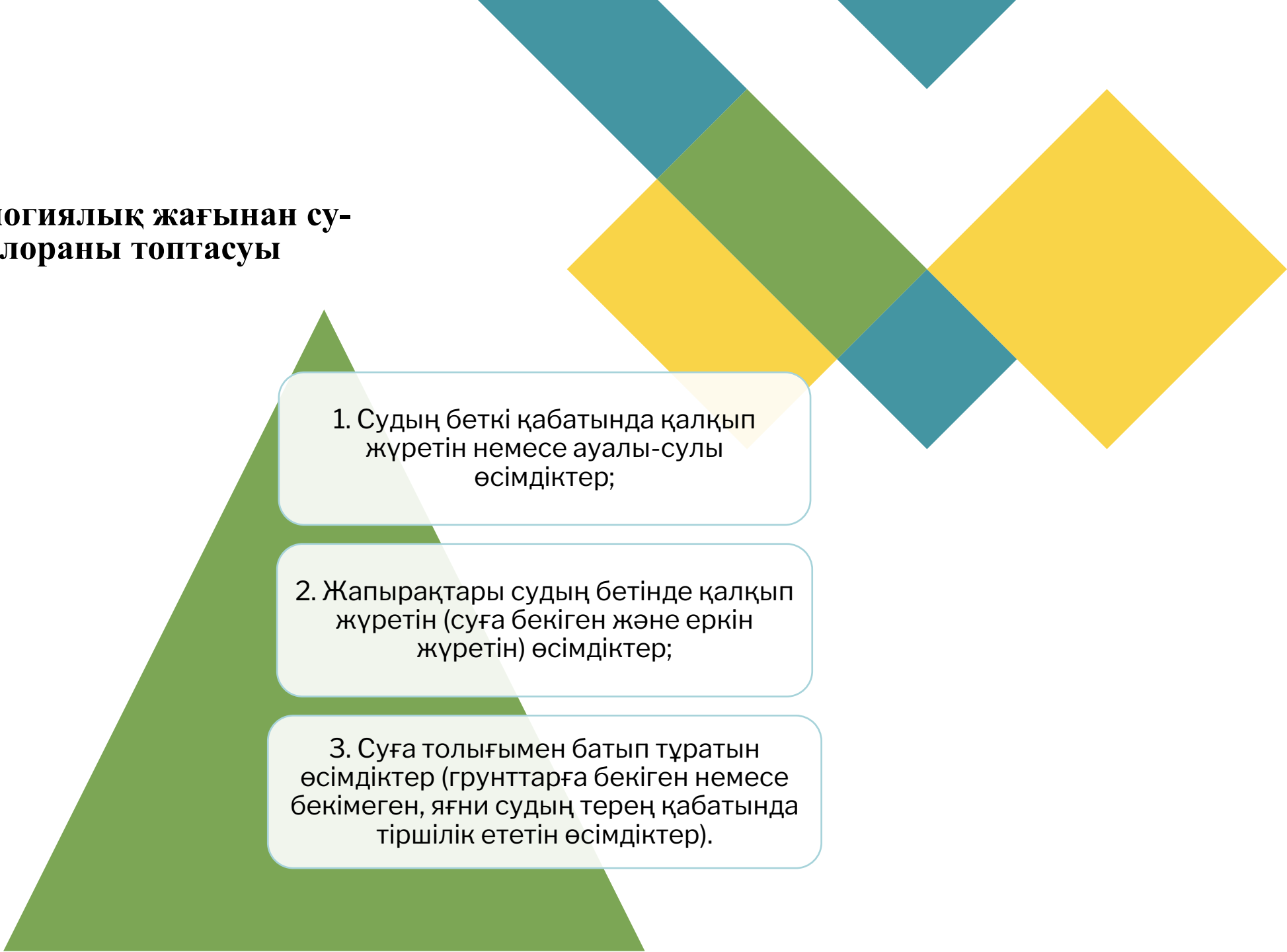
Polypodiophyta – Папоротник тәрізділер

Папоротник тәрізділер қарапайым құрлық және су өсімдіктері. Папоротник тәрізділердің алуан түрлілігі жағынан, ылғалды тропикалық ормандар ерекше орын алады. Ертедегі папоротниктәрізділердің спорофиттері, діңдері бағана тәрізді бұтақтанбайтын, радиальды симметриялы ағаштар болған. Олар өркендері қысқарған, жерге жайылып өсетін дорзо-вентралды, қосалқы тамырлары бар шөптесін өсімдіктер. Қазіргі кезде папоротниктәрізділердің басым көпшілігі көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Жапырақтары ұзақ уақыттар бойы төбесінен өседі.

Қазіргі кезде бұрынғы геологиялық кезендермен салыстырғанда папоротниктердің рөлі әлдеқайда төмен, соған қарамастан олардың 300-дей туысы және 10000 астам түрлері белгілі. Папоротниктер жер шарының барлық бөліктерінде аса кең таралған өсімдіктер. Олар шөлді аймақтардан бастап батпақты жерлерге дейін көлдермен, күріш өсірілетін жерлерде және кермектеу суларда, яғни әртүрлі ортада кездесе береді. Алайда олардың ең көп таралған жері - ылғалы мол тропикалық ормандар. Ол жерлерде папоротниктер ағаштардың көлеңкесінде, топырақта ғана өсіп қоймай, сонымен бірге эпифит ретінде ағаштардың сабақтарында және бұтақтарында көптеп кездеседі.



Морфологиялық-экологиялық жағынан су- жағалаулығындағы флораны топтасуы



1. Судың беткі қабатында қалқып жүретін немесе ауалы-сулы өсімдіктер;

2. Жапырақтары судың бетінде қалқып жүретін (суға бекіген және еркін жүретін) өсімдіктер;

3. Суға толығымен батып тұратын өсімдіктер (грунттарға бекіген немесе бекімеген, яғни судың терең қабатында тіршілік ететін өсімдіктер).

Polypodiophyta – Папоротник тәрізділер

Polypodiophyta – Папоротник тәрізділер қарапайым құрлық және су өсімдіктері. Папоротник тәрізділердің алуан түрлілігі жағынан, ылғалды тропикалық ормандар ерекше орын алады. Ертедегі папоротниктәрізділердің спорофиттері, діңдері бағана тәрізді бұтақтанбайтын, радиальды симметриялы ағаштар болған. Олар өркендері қысқарған, жерге жайылып өсетін дорзо-вентралды, косалқы тамырлары бар шөптесін өсімдіктер. Қазіргі кезде папоротниктәрізділердің басым көпшілігі көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Жапырақтары ұзақ уақыттар бойы төбесінен өседі.

Қазіргі кезде бұрынғы геологиялық кезендермен салыстырғанда папоротниктердің рөлі әлдеқайда төмен, соған қарамастан олардың 300-дей туысы және 10000 астам түрлері белгілі. Папоротниктер жер шарының барлық бөліктерінде аса кең таралған өсімдіктер. Олар шөлді аймақтардан бастап батпақты жерлерге дейін көлдермен, күріш өсірілетін жерлерде және кермектеу суларда, яғни әртүрлі ортада кездесе береді. Алайда олардың ең көп таралған жері - ылғалы мол тропикалық ормандар. Ол жерлерде папоротниктер ағаштардың көлеңкесінде, топырақта ғана өсіп қоймай, сонымен бірге эпифит ретінде ағаштардың сабақтарында және бұтақтарында көптеп кездеседі.



Ұлу тәрізді жас жапырақтар, 2-тамырсабақ



Ұлу тәрізді жас жапырақтарымен вайяларының және тамырсабағының сыртқы көрінісі

Риччия - *Riccia* туысының ботаникалық сипаты

Жапырақтарының мөлшері бірнеше мм-ден 30 м жетеді, тіптен одан да ұзындау болады. Сыртқы формасы және ішкі құрылысы жағынан оларалуан түрлі. Мұның өзі жапырақтарының талломдардың жалпаюының нәтижесінде пайда болған. Сондықтан оларды *вайялар* деп жиі атайды. Көп жағдайда жапырақтар екі қызмет атқарады – *фотосинтездік* және *спора түзу*. Кейбір түрлерінде *жоғарғы вайялары* спора түзуге, ал *төменгі вайялары* фотосинтезге маманданған болып келеді. Мысалы, страусниктердің (*Matteuccia struthiopteris*), сезімтал оноклеяның (*Onoclea sensibilis*) немесе тропикалық эпифит дринария (*Drynaria*) туысының жапырақтарында фотосинтез процесі жүретін - *стерильді* және спорангийлер түзетін - *фертильді* болып екіге бөлінеді. Фертильді жапырақтар хлорофилдерін жоғалтып салвиниялардағыдай тек қана спора түзу қызметін атқарады.

Папоротниктәрізділердің жапырақтары жер бетінде кездесетін өсімдіктердің ең қарапайымы, риниофиттердің үлкен бұтақтарынан пайда болған. Олар бұтақтардың бірігіп кетуінен және одан әрі қалындауынан (кладодификация) пайда болады. Тіптен осы кезде кездесетін папоротниктердің жапырақтары сабақтары сияқты төбе клеткалары арқылы өседі. Ол жағдай папоротниктердің жапырақтарының сабақтан (өстен) пайда болатындығын көрсетеді.



Орман алқабының батпақты флорасындағы папоротниктердің
сыртқы көрінісі

*Salvinia*ceae – сальвиниялар тұқымдасы

*Salvinia*ceae – сальвиниялар тұқымдасының әртүрлі споралы өкілдері негізінен тропикалық және субтропикалық ормандарда өседі. Қазіргі кезде кездесетін сальвиниялар бір кездердегі, мезазой эрасында пайда болған туыстың қалдықтары болып саналады. Сальвиниялар ұсақ су папоротниктері, олардың айтарлықтай ерекшеліктерінің бірі споралылығында. Көпшілігі тропикалық және субтропикалық елдердің тұщы суларын мекендейді. Тұқымдаста бір ғана *Salvinia* - сальвиния туысы бар, оған 8 түр жатады. БОР-дың территориясында Еуропалық бөлігінің оңтүстігіндегі көлдерден және өзендердің ағысы баяу жерлерінен *Salvinia natans* - жүзгіш сальвинияны кездестіруге болады. Жүзгіш сальвинияны сондай-ақ жүзгіш папоротник, жүзгіш су мүгі, көбелек қанаты деп те атайды. Табиғатта тұщы сулы, күн сәулесі жарық және ылғалды ауасы бар барлық жерлерде кездеседі.



Жүзгіш сальвинияның әртүрлі жапырақтылығы мен әртүрлі споралылығы

Salvinia natans - жүзгіш сальвинияның белгілері

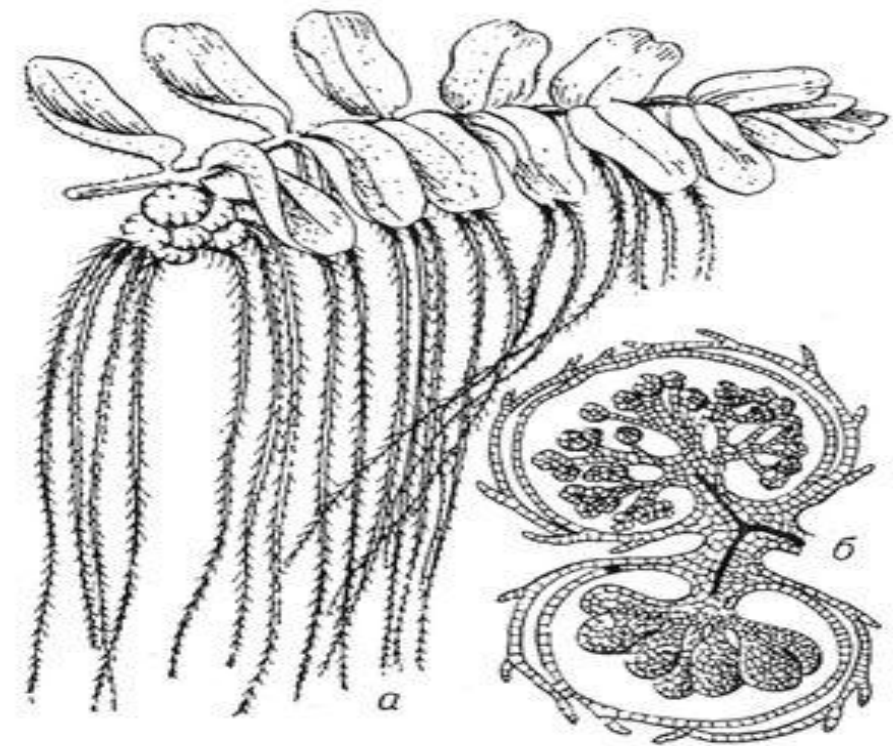
Сабағының және жапырағының анатомиялық құрылысынан сальвинияның суда өмір сүруге бейімделген өсімдік екендігі айқын байқалады

ауа
қуыстары
үлкен, әрі
көп;

арқаулық
элементтері
нашар
жетілген;

өткізгіш
ұлпасы
редукцияға
көп
ұшыраған;

сабағының
ортасында
өткізгіш шоғы
бар;



а - жіптесінді формалы түрі өзгерген жапырақ, б – спорокарпий

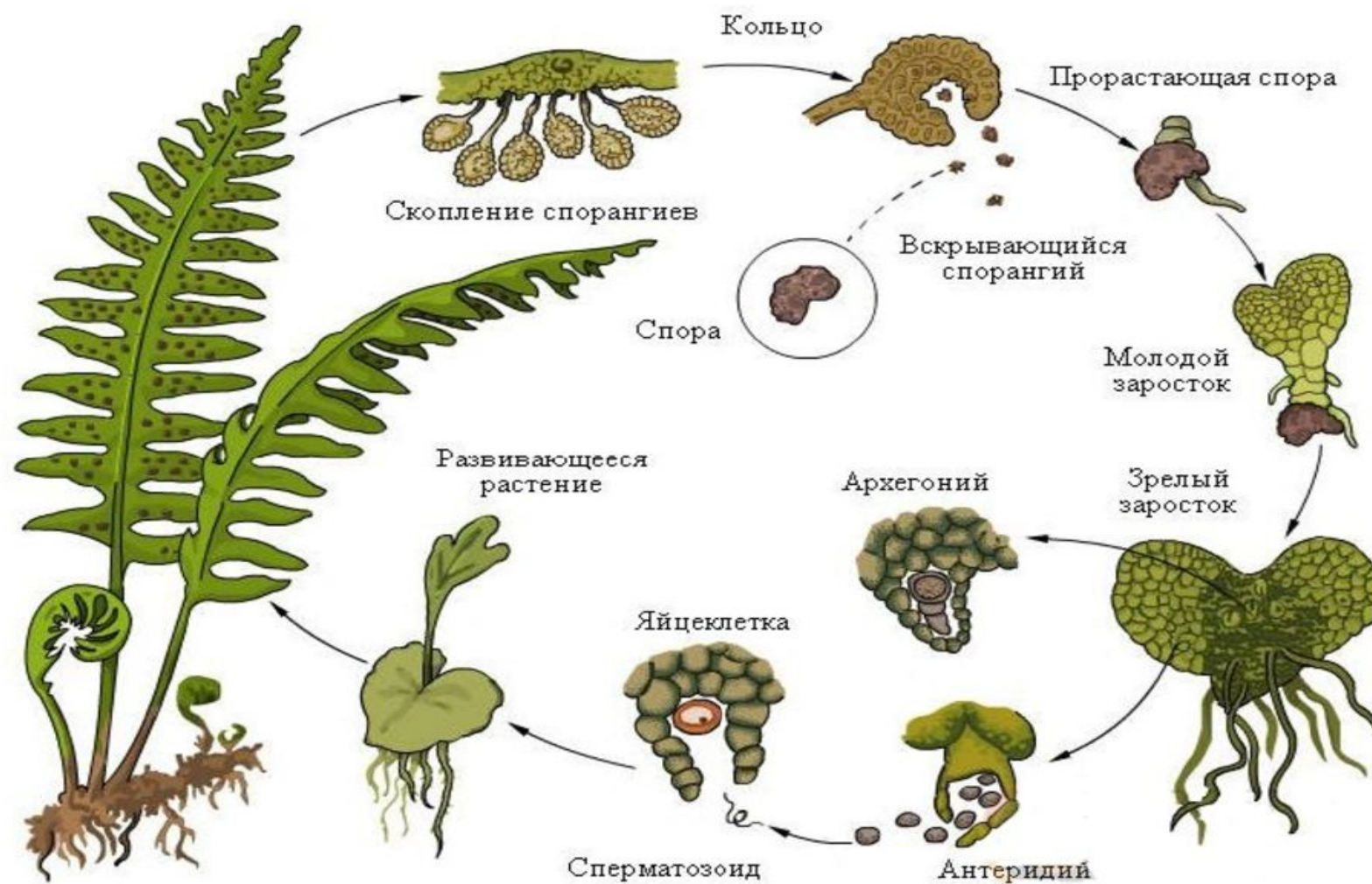
Marsilea - марсилия туысы

микроспорангий
мегаспорокарпийлер

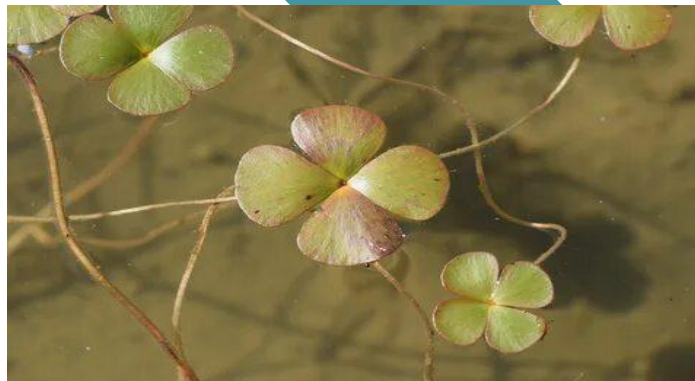
микроспорангий
мегаспорокарпийлер

Marsilea - марсилия туысы Африка мен Австралия оның түрлеріне бай. Кішкентай шөптесін өсімдік, жіңішке бұтақталған стolon тәрізді тамырсабақтары болады. Тең споралы схизеялылардың арғы тегінен шыққан. Сулы батпақты жерлерде өседі. Жапырағы түнде бүктеліп, ал күндіз ашылып тұрады. Бүкіл денесі 2 см. Жапырағының беткі бөлімі 20 см. Споракарпийінің ұзындығы 5 мм. Көбеюі шілде-қараша айларына дейін. Споралары су арқылы таралады. Тамырсабағының ортасында стель орналасады. Стель қабықтан сыртқы эндодермамен бөлінеді. Әрі қарай ішкі және сыртқы қабаттары болады. Іші қабық қабықшалары қалың склеренхималық, ал сыртқы қабық паренхималық қабықпен қапталады. Паренхимада аэренхима болады. Стельді сыртқы қабықтан бөліп тұратын эндодерманың астында перицикл орналасады. Перицикл астында шеңбер бар. Бірінші флоэма, сосын ксилема орналасады. Өзекте механикалық клеткалар болады. Соруста 1-3-ке дейін жапырақтың сағақтарының 1/3 бөлігінде орналасады. Осыны *спорокарпий* деп атайды. Сорустың ішінде жатын болады, ал үстіңгі жағында саны онша көп емес *микроспорангийлер* мен *мегаспорокарпийлер* орналасады. Микроспорангийде *микроспоралар* дамиды, ал мегаспорангийде бір *мегаспора* дамиды. Жетілген спорокарпий топыраққа шашылады, оған су еніп шеміршекті сақина созылады, спорангийге қысым түседі де жарылады, спорокарпийден тыс қалады. Сақинадағы сорустардың мега- және микроспоралары суда шашырап өне бастайды. Микроспора өсіп редукцияға ұшырап аталық өскіншеге айналады. Осыдан гаметофитті көбею жүреді, нәтижесінде марсилияның *алғашқы жапырақшалары* түзіледі.

Папоротник тәрізділердің көбею жолы



Суда кездесетін түрлері:



*M.
quadrifolia*



M. minuta

M. quadrifolia - төрт жапырақты
марсилия

M. minuta - кішкентай
марсилия

M strigosa - тікенекті марсилия



M strigosa

Marsilea quadrifolia - Төртжапырақты марсилия

Marsilea quadrifolia - Төртжапырақты марсилия немесе **төртжапырақты жоңышқа** төртжапырақтылық формалы жапырақтарымен су папоротниктеріне жатады. *Жергілікті атауы:* Еуропада «төртжапырақты беде», АҚШ-та «еуропалық су бедесі», Үндіде «сушни» деп аталады. Кішкентай су қоймаларындағы тоқтау суларда және өзендердің батпақты жағалауларында өседі. Марсилияда бөтеңкенің бауына ұқсайтын ұзын тамырсабағы бар. Тамырсабағынан көлемі шамамен 2 см ұзын сағақты (20 см дейін) төрт гүлжапыраққа бөлінген, судын бетінде қалқып тұратын жапырақтар өседі. Формасы түзу, бір қарағанда төртжапырақты жоңышқаға ұқсайды. Терең суларда жапырақтары судың бетінде қалқып жүрсе, кішкентай сулар мен топырақта вертикальды бағытта орналасады. Жапырағының беткі беті жасыл немесе көкшіл-жасыл болып келеді. Күзде тамырсабағын судан шығарсаңыз, ілінген үлкендігі бұршақтай құрылымдарды байқайсыз. Олардың ішінде ұрықтары (спорокарпий) сақталанады. Спорокарпий - эллипсті, ұзындығы шамамен 5 мм, қою-қоңыр сабағының ұзындығы шамамен 2 см, сабақтың негізіне бекінген.



Тең және әртүрлі споралы қырықбуынтәрізді
жапырақсыз су асты гелофитті өсімдіктерінің
СИСТЕМАТИКАСЫ

Бөлім: *Equisetophyta* – Қырықбуынтәрізділер

Класс: *Equisetopsida* – Қырықбуындар

Қатар: *Equisetales*

Тұқымдас: *Equisetaceae*

Туыс: *Equisetum* L. – Қырықбуын - хвощ

E. fluviatile L. – қорыс қ.–х. приречный

E. palustre L. – батпақ қ.–х. болотный



Equisetaceae – **Қырықбуындар тұқымдасы** бұрынғы геологиялық кезеңдерде алуан түрлі болған. Ертедегі ағаш тәрізді өкілдері түгелдей жойылып, қазіргі кезде тек шөптесін түрлері ғана сақталған. Сабағы өте көп буын және буынаралықтарынан тұратындықтан өсімдікті *қырықбуын* деп атаған. Егістік арамшөптері, олар топырақты бүлінуден сақтайды. Қырықбуындардың бірқатар түрлері - улы өсімдіктер, ылғалды топырақ өсімдіктері, көпжылдық, қатқыл сабақты, тамырсабақты шөптесінді өсімдіктер. Арамшөп ретінде егістіктерде, тың және тыңайған жерлерде, ормандарда, су жағасында өседі; сондай-ақ ылғалдылығы жоғары қышқыл топырақтарда кездеседі



1 - су жинауға қабілетті гиалинді түссіз өлі
клеткалар; 2 - хлорофилл дәндері бар тірі
клеткалар



Equisetum L. – Қырықбуын туысы



Equisetum L. – Қырықбуын туысының ғылыми атауы латын тілінде «*equus*» - «жылқы» және «*saeta*» - «жал, қылшық» дегенді білдіреді. Орысша «хвощ» деп аталуы кейбір жануарлардың, соның ішінде жылқының құйрығына ұқсас болғандықтан аталған. Биіктігі бірнеше сантиметрден бірнеше метрге жететін шөптесін өсімдіктер. Мысалы, Чилиде, Перуде, Эквадорда өсетін *Equisetum xylochaetum* биіктігі 3-3,5 м тік сүректі өркенді қырықбуын; перу түрі *Equisetum martii* биіктігі 5м, ең ірі түр гиганттық қырықбуын - *Equisetum giganteum* Чили, Перу, Мексика мен Кубаның ылғалды тропикалық және субтропикалық ормандарында өседі, максималды мөлшері 10-12 м, диаметрі 2-3 см. Сондықтан ол көршілес ағаштарға сүйеніп, шырмалып өседі. Осы елдерде ең ірі қырықбуын түрі Шаффнер қырықбуыны - *Equisetum schaffneri* кездеседі,оның биіктігі 2 м, диаметрі 10 см жетеді. Еуропалық түрлерге жататын мәңгі жасыл, сирек бұтақтанатын қыстық қырықбуын - *Equisetum hyemale* биіктігі 1 м дейін жетеді. Барлық қырықбуын түрлерінде сабақтары метамерлік жүйе, буындары мен буынаралықтары кезектесіп орналасады. Жапырақтары қабыршақтарға дейін қысқарған, буындарында шоқтанып орналасады. Бүйірлік бұтақтары дамыған. Ассимиляциялық функцияны жасыл сабақтары атқарады, сабақ беті қырқалы арқылы ұлғайған, қабығының клетка қабырғаларына кремнезем сіңген, сондықтан қатты. Қырықбуынның жер асты бөлігінде тамырсабағы жақсы дамыған, буындарында қосалқы тамырлары түзіледі. Қырықбуын – қиын арамшөп, оның жер асты тамырсабағы жақсы дамығандықтан өртке шалынуы жиі кездеседі

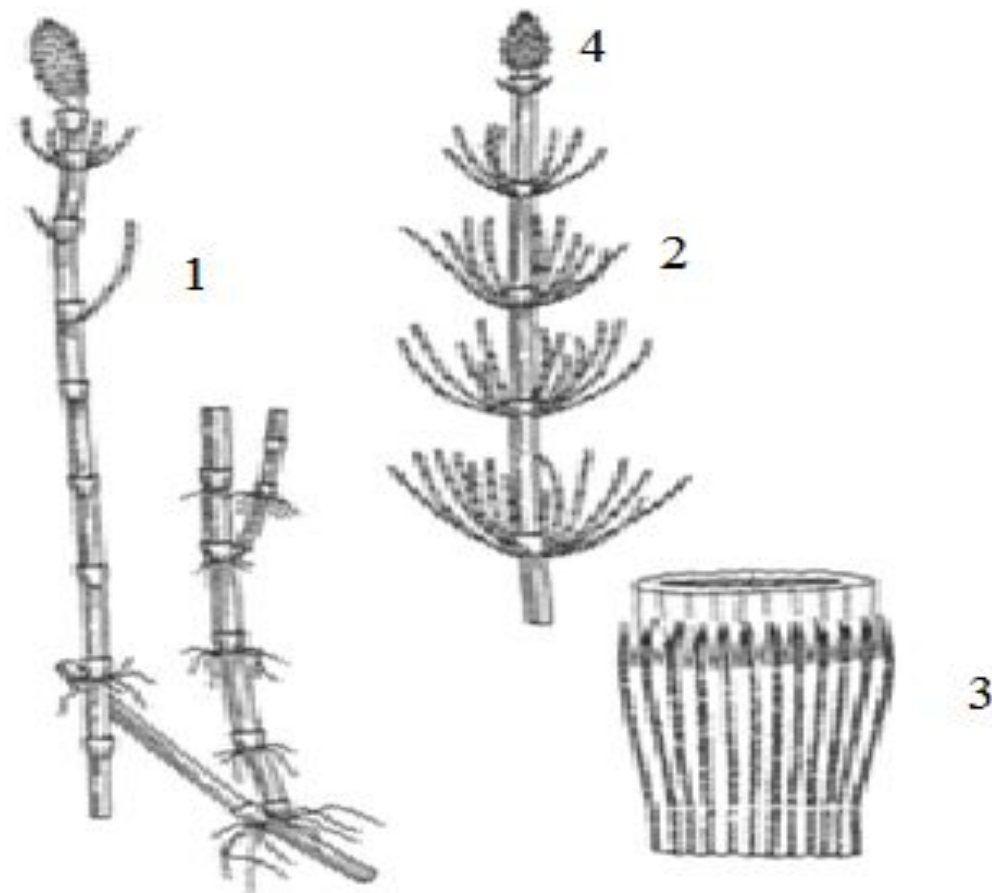
Equisétum fluviatile – қорыс қырықбуыны

Equisétum fluviatile – қорыс қырықбуын немесе өзен қырықбуынының биіктігі 1,5 м дейін жететін сулы батпақты көпжылдық өсімдік. Тамырсабағы қою-қоңыр түсті. Жалғыз бұтақтанбайтын өркеннен қалың, біркелкі шоқты бұтақтанған формасына дейін өзгеріп отырады. Сабақтары жуан, диаметрі 6-8 мм, бір ірі орталық қуысты, жай немесе жоғарғы жағы бұтақталған болып келеді. Буын аралықтары 10-30 қабырғалы. Сабағындағы жапырақ тісшелері 6-12-ден топтасып үшбұрышты шоқ түзеді. Бұтақшаларының ұзындығы, саны, қалың болуы және өсу бағыты өзгеріп отырады. Құрамында В және РР дәрумендер тобы, флавоноидтар, каротиноидтар (β-каротин, γ-каротин және т.б.) кездеседі. Шымтезекті батпақтарда, көлдерде, өзен жағаларының жиектерінде, ылғалды және батпақтанған шалғындарда, т.д.е. 1000 м биіктікте жиі қопалар түзіп өседі. Су қоймаларында, көлдер мен арналарда тереңдігі 1 м дейінгі аралықта өседі. Тамырлы криптофитті, гелиофитті, анемохорлы өсімдік.



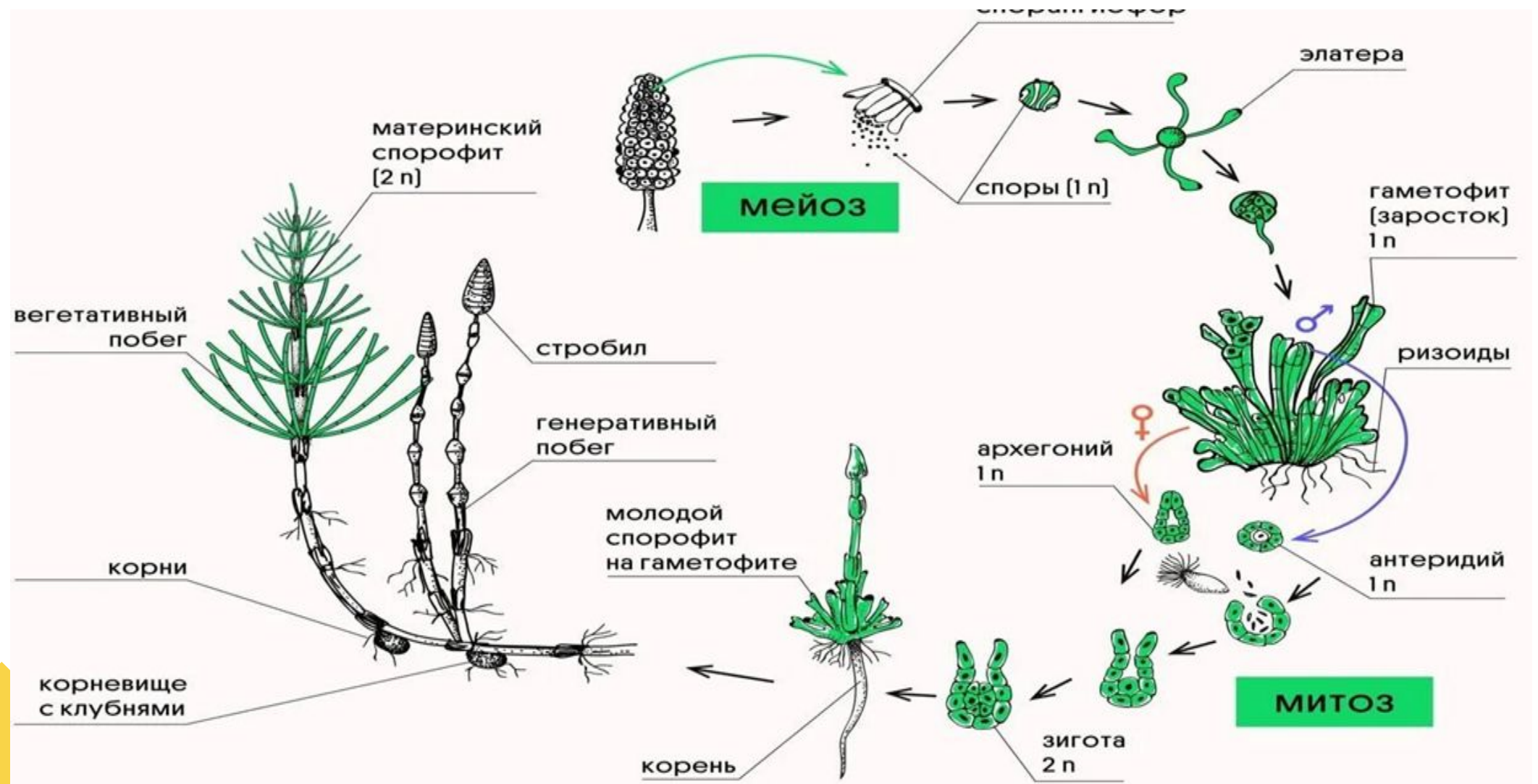
. Қорыс қырықбуынның сыртқы көрінісі

Батпақ қырықбуынның сыртқы көрінісі



1 - буын және буынаралықтарынан тұратын сабак; 2 шоқтанып орналасқан бұтақтары; 3-жапырақ тісшелері; 4-спора түзуші масақ;

Қырықбуынджылардың көбею жолы





Equisetum fluviatile – қорыс қырықбуынның



Equisetum fluviatile – қорыс қырықбуынның кепкен сабақтарының құрамында кремний тұздары көп болғандықтан, ағаш ұстасы мен суретшілер заттың бетін тегістеуде пайдаланады. Бұрын қырықбуын сабағымен ыдыстарды тазартқан.

Сондай-ақ мүйізді ірі қараның егістік азығы. Бірақ жылқылар мен қояндар үшін улы болып табылады. Бұғылардың азығы. Жер үсті бөліктерінің қайнатпасы зәр шығару ауруларында респираторлы инфекциялы ауруларда, ревматизмде гемостатикалық әсер етеді; сырттай ісіктерде компресс немесе аппликация түрінде қолданылады.



Пысықтау сұрақтары:

1. Сальвиниялар мен марсилиялардың морфологиялық құрылымының ерекшеліктері қандай? Су және суға жақын тіршілік етуге бейімделудің сыртқы белгілері қандай? Сальвинияның тамыры бар ма?
2. Спорокарпий дегеніміз не? Олар қалай қалыптасады және олардың қабырғалары сальвиниялар мен марсилияларда қалай қалыптасады?
4. Сальвиниялар мен марсилиялар спорокарпийлерінде мегаспоралар мен микроспоралар қалай орналасқан?
5. Сальвиниялар мен марсилиялардың микроспорангийлері (споралар саны, көбік зат, оның экологиялық рөлі) қалай жасалған?
6. Сальвиниялар мен марсилиялардың мегаспорангийлері (споралар саны және құрылымы) қалай жасалған?
7. Қырықбуындардың морфологиялық құрылымының ерекшеліктері қандай: тармақтану жолы, жапырақтары мен тамырларының құрылымы мен шығу тегі?
8. Қорыс қырықбуын сабағының анатомиялық құрылымы, стелалар түрлері? Ксилеманың өткізгіш шоқта орналасуының ерекшеліктері?
9. Батпақ қырықбуын стробилаларының (спора тасушы масақтар) құрылымы қандай? Спорангиофорлардың пайда болуы?
10. Қырықбуындар спорангиялары мен спораларының құрылымы? Споралар қалай қоректенеді? Элатералар дегеніміз не, олардың функциялары қандай?
11. Қырықбуындар өскіндері қалай дамиды, олардың құрылымының ерекшеліктері (пішіні, көлемі, физиологиялық дара жыныстылығы, қоректену тәсілі, антеридиялар мен архегониялардың орналасуы мен құрылымы) қандай?
12. Қырықбуындардың ұрықтануы қалай жүзеге асады? Сперматозоидтың құрылымы қандай, жас қырықбуындар спорифитінің даму ерекшеліктері?

Қолданылатын әдебиеттер тізімі:

1. Әметов А.А. Ботаника. Оқулық. Алматы қ.; Дәуір баспасы, 2005,-287б.
2. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева, Нурмаханова А.С. А.Ж.Методическое руководства по проведению учебной практики по ботанике. *Учебное пособие*. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 78 с
3. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Нурмаханова А.С., Сатыбалдиева Г. К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева А.Ж.Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Оқу құралы. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 81 с.
4. Назарбекова С.Т., Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.Альгология Оқу құралы. – Алматы.: Қазақ университеті, 2015. – 206 б.
5. Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.,Назарбекова С.Т.Гидрботаника Оқулық. Қазақ университеті, Алматы қ., 2018. 175
6. Нурмаханова А.С., Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Су және су жағалаулық өсімдіктер. Оқу құралы. Алматы, Қазақ университеті 2021.-122б.
7. Ametov A.A., Abidkulova K.T., Tynybekov B.M., Nurmahanova A.S., Childibayeva A.Zh. methodological guidance on conducting an educational practice in BOTANY // Al-farabi kazakh national university. Almaty – 2022 «Qazaq University» Оқу құралы.

НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА РАҚМЕТ!

