

Лекція №

Тема. Відділи Хвощеподібні – *Equisetophyta*, Папоротеподібні – *Polypodiophyta*.

План

1. Відділ Хвощеподібні: розподіл на класи, характерні риси.
2. Викопні Хвощеподібні.
3. Клас Хвощові - Equisetopsida: анатомо-морфологічна характеристика, цикл розвитку сучасних Хвощових.
4. Загальна характеристика відділу Папоротеподібні.
5. Викопні Папоротеподібні.
6. Сучасні Папоротеподібні, їхня класифікація.

1. Другу лінію еволюції, пов'язану з риніофітами, складає відділ Хвощевидні - Equisetophyta. Це прадавня група рослин, що з'явилася в девоні, досягла розквіту в карбоні, а на початку тріасу почала вимирати. На відміну від інших вищих спорових хвощевидні характеризуються чітко вираженою метамерією (членистістю) пагонів. Звідси їх друга назва - членисті - Articulatae. За загальною структурою тіла вони нагадують насінні рослини ефедру й казуарину. Далекий прототип такої структури представляють харові водорості.

В еволюційному відношенні хвощевидні являють собою самостійну мікролистну (мікрофілну) лінію еволюції стелярних рослин. Своєрідні їхні листки являють собою не вирости на осі, а видозмінені, сильно скорочені редуковані гілочки.

Сучасні види хвощів — це багаторічні трав'янисті рослини, їх 32 види і об'єднані вони в одну родину Хвощові (Equisetaceae) та один рід – Хвощ. У флорі України зустрічається 9 видів: хвощ польовий (*E. arvense*), хвощ лісовий (*E. silvaticum*), хвощ болотний (*E. palustre*), хвощ лучний (*E. pratense*) тощо. Серед хвощів зустрічаються карликові рослини 5-15 см висотою й до 1 мм у діаметрі, і рослини зі стеблом у кілька метрів (у тропіках). Цікавим реліктом нашої флори є хвощ великий (*E. telmateia*), висота якого досягає 80 – 100 см. Він поширений у тінистих лісах Криму і Карпат. У рівнинній частині України він зустрічається рідше. Найбільший серед хвощів хвощ гігантський (*E. giganteum*) росте як лазяча рослина в тропічних лісах Південної Америки і досягає 10 – 12 м у висоту при товщині стебла 0,5 – 2 см. Серед давніх вимерлих рослин були дерева і кущі. Хвощеподібні мають спільні риси з плауноподібними, та є і відмінності. Сучасні хвощеподібні розповсюджені на всіх материках, виключаючи Австралію та Нову Зеландію. Їх можна зустріти у вологих лісах, на болотах і луках. Часто поширені на кислих ґрунтах.

Характерною рисою хвощеподібних є наявність у них своєрідних структур, що несуть спорангії – *спорангієфорів*. Кільця спорангієфорів або утворюють на стеблі спороносні зони, що чергуються із вегетативними листками, або сидять на кінцях осей, утворюючи чисті (що складаються лише з спорангієфорів або із спорангієфорів і стерильних листків) стробіли. Переважна більшість хвощеподібних – рівноспорові рослини, і лише деякі, переважно викопні форми, - різноспорові.

Статеве покоління – гаметофіт, або заросток – у нині існуючих хвощів представлено одно- або двостатевими недовговічними дуже маленькими зеленими рослинами, розмірами в кілька міліметрів. На гаметофітах утворюються антеридії і архегонії. В антеридіях розвиваються багатоджгутикові сперматозоїди, в архегоніях – яйцеклітини. Запліднення відбувається при наявності краплинно-рідкої води, із зиготи без періоду спокою виростає нове безстатеве покоління – спорофіт.

Зовні стебло вкрите епідермісом, складеним із витягнутих клітин з дуже потовщеними і насиченими кремнеземом стінками. В епідермісі є численні продихи, розміщені поздовжніми рядами (по схилах ребер) і заглиблені в хлорофілоносну тканину – хлоренхіму. Під епідермісом на виступах ребер і в борізках залягає механічна тканина (склеренхіма), а під нею на ребрах — хлорофілоносна. За механічною розташована тканина корової паренхіми. Під паренхімою кори розташоване кільце судинних пучків, складених з флоєми та слабко розвинутої ксилеми і побудованих за колатеральним типом. Це артростела. Судинні пучки оточені перициклом і розміщені завжди проти ребер. За судинними пучками (до центра стебла) міститься велика центральна порожнина. Крім неї, всередині кожного провідного пучка є менші порожнини, які називаються кардинальними. Вони розміщені якраз проти ребер. Проти боріздов розміщені ще так звані валекулярні порожнини, що виникають у паренхімі кори. Всі ці порожнини є тільки в міжвузлях. У вузлах вони перериваються суцільною тканиною. Провідні елементи ксилеми - трахеїди, є судини.

Відділ об'єднує 3 класи:

1. Гієнієві - Hyeniospsida
2. Клинолистові - Sphenophyllopsida
3. Хвоцевидні - Equisetopsida

Клас Гієнієві (Hyensopsida). Вимерлі, існували в девоні, не всі ботаніки згодні з віднесенням їх до хвощів.

Клас Клинолистові, або Сфенофілові (Sphenophyllopsida). Викопні рослини. Геологічний вік: пізній девон пермський період.

Клас Хвоцевидні (Equisetopsida). Цей клас поділяють на два порядки: Каламітові і Хвощові. До першого належать виключно викопні палеозойські форми. До другого - як викопні, так і сучасні види, поєднувані в один рід хвощ.

Сучасні хвоцєподобні не відіграють значної ролі у природі. Викопні хвощі відіграли важливу роль в утворенні кам'яного вугілля. Деякі з них є злісними бур'янами (хвощ польовий). Проте одночасно той же х. польовий є лікарською, фарбувальною та їстівною рослиною. Раніше в Євразії і Північній Америці вживали в їжу бульби і спороносні стебла хвоща польового після спеціальної обробки. На півночі хвощі можуть бути, наприклад, цінним кормом для оленів Серед хвощів є ряд отруйних для домашньої худоби, особливо хвощ болотний. Це пов'язане з наявністю сапонінів і глікозидів й усіх частинах рослини. Ряд хвощів застосовують в народній медицині, а хвощ польовий входить в державну фармакопею. Його пагони є сечогінним засобом. Знаходить він застосування також у ветеринарії (для загоювання ран). Завдяки наявності кремнезему стебло хвощів подекуди

використовується для чищення кухонного посуду, полірування різних дерев'яних і металевих виробів тощо.

2. Гієнієві (415-370 млн. років тому), які описані дотепер, були невеликими чагарничками, висотою в кілька десятків сантиметрів. Їхні стебла дихотомічно гілкувалися й були покриті повторно дихотомічно розгалуженими осями.

Представники клинолистів, на відміну від гієнієвих, мали членисті, борознисті до 1м висотою стебла у вузлах яких колотівками по 6-9 розташовувалися клиноподібні широкі, цільні або дихотомічно розгалужені вузькі листки. Деякі мали гетерофільні листки; вузькі листки виконували функцію прикріплення, тому що клинолисті були, очевидно, рослинами, що лазять, на кінцях гілок розташовувалися спорангії, зібрані в стробіли. Клинолисті (рід *Shenophyllum*) утворювали густі зарості в болотистих лісах кам'яновугільного періоду.

Разом з ними зростали представники збірного роду каламітів (*Calamites*), із класу хвощові, по зовнішньому вигляду вони нагадували сучасні хвощі збільшені в десятки разів. Каламіти були могутніми деревами, мали довгі горизонтальні кореневища, від яких відходили вертикальні пагони висотою 8-10 до 20 м і 0,5 м в діаметрі. Стебла рясно гілкувалися, гілки також були членисті, листки на них розташовувалися мутовчато, в одній колотівці було від 3 до 70 листків, що мали в довжину від 0,5 до 20 см. листи лінійні, цільні з однієї жилкою; на відміну від сучасних хвощів листки були фотосинтезуючими.

Стебла каламітів мали камбій і наростали в товщину. В умовах вологого й теплого клімату палеозою каламіти вегетували цілий рік, тому не утворювали річних кілець. Усередині стебла розвивалася порожнина за рахунок руйнування серцевини. Були серцеподібні промені.

Різноманітні за будовою стробіли каламітів досягали в довжину до 12 см, складалися з колотівок стерильних листків, що чергуються зі спорангіофорами. Спори їх мали елатери - гігроскопічні нитки, завдяки яким вони розсіювалися. Дослідник цих спор, американський палеоботанік Р. Бакстер описував, що спори вимерлого 300 млн. років тому одного з каламітів раптом заворушилися під мікроскопом, корячись швидким рухам своїх елатер, коли Бакстер переніс спори з водного середовища в спиртове. Імовірно, під дією парів спирту елатери підсохнули й стали скорочуватися, стимулювали рух спор.

Каламіти разом з лепідодендронами й сігілляріями утворювали густі тропічні ліси, що відігравали значну роль у рослинності Землі в кам'яновугільний період, в утворенні ландшафтів Землі. До кінця палеозою, у пермському періоді, при різкій зміні клімату, каламіти стали швидко вимирати, а менш спеціалізовані хвощі, пристосувалися й широко поширилися.

3. Порядок Хвощові (*Equisetales*). Трав'янисті рослини. Характерна особливість їх - моноподіальне галуження, мутовчате розчленування стебла, у вузлах кільцями розташовані також мутовчато розчленовані бічні гілочки. Листки хвощів редуковані, шилоподібні, розташовані кільцями. Рослини мають кореневище.

По характеру надземних пагонів види хвощів можна розбити на 2 групи. В одних видів усі надземні пагони однотипні: вічнозелені, живуть у помірному кліматі

більше одного сезону, тобто перезимовують і розвивають верхівкові стробіли. У другої групи хвощів є пагони двох типів: одні спороносні, буруваті або зелені, а інші - вегетативні, зелені. Розвиток спороносних і вегетативних пагонів у видів другої групи йде по-різному. Наприклад, у хвоща польового спороносні пагони з'являються першими, вони буруваті, не гіллясті, звичайно товстіше вегетативних і після спороношення відмирають. У хвоща лісового й хвоща лугового спороносні пагони з'являються весною, одночасно з вегетативними. Спочатку обидва пагона блідо-рожеві, потім зеленіють, після спороношення спороносний пагін функціонує як вегетативний. У хвоща болотного й хвоща прирічкового спороносні пагони спочатку нічим не відрізняються від вегетативних пагонів, потім на них з'являється стробіл.

Гілкується стебло хвощів моноподіально.

Розглянемо особливості будови і життєвий цикл хвощів на прикладі хвоща польового. Навесні з кореневища виростають коричневі, негіллясті, соковиті порожнисті стебла (до 50 см.). На верхівці такого стебла утворюється спороносний колосок – стробіл, він складається з видозмінених листків - спорофілів або спорангіофорів, які мають форму шестикутного щитка з ніжкою в центрі, який має 5-10 мішкоподібних спорангіїв із спорами. Спори хвощів мають своєрідний вигляд. У них є стрічкоподібні вирости (елатери), розширені на кінцях і прикріплені до екзини в одній точці, дуже гігроскопічні, сприяють розсіюванню спор. Спори хвоща морфологічно однакові, але фізіологічно різні (різноспоровість): одні спори проростають в жіночий, інші в чоловічий заросток. На чоловічому заростку утворюються антеридії, в яких розвиваються понад 200 багатоджгутикових сперматозоїдів, на жіночому заростку є архегонії з яйцеклітинами.

Заросток хвоща має вигляд зеленої, багатократно розсіченої пластинки розміром 0,1-0,9 см. Запліднення здійснюється у вологу погоду. Після злиття гамет чоловічий заросток гине, а на жіночому із зиготи утворюється зародок, який розвивається в дорослу рослину - спорофіт.

Після дозрівання і розсіювання спор весняні спороносні пагони гинуть, а влітку на цьому ж кореневищі розвиваються світло-зелені пагони вегетативні, які виконують функцію фотосинтезу.

Таким чином, спорофіт у хвоща польового представлений вегетативним і спороносним пагонами з багаторічним кореневищем. Гаметофітом є заростки з антеридіями та архегоніями – недовговічне покоління.

4. Відділ Папоротеподібні.

Третю лінію еволюції пов'язану з риніофітами, становить відділ Polypodiophyta. Це крупнолистна або макрофільна лінія еволюції, представники якої виявилися найбільш життєздатними й продовжують домінувати в наш час. З'явившись у верхньому девоні палеозойської ери, досягли розквіту в мезозої, папороті відігравали велику роль у рослинності Землі. Потім палеозойські папороті вимерли, а мезозойські збереглися, і поступово пристосовуючись до різних умов середовища, вони досягли великої морфологічної й екологічної різноманітності. У цей час налічується близько 300 родів і 10.000 видів папоротей, що займають серед вищих спорових рослин перше місце.

Розповсюджені папороті досить широко, але найбільша видова різноманітність спостерігається у вологих тропічних лісах, де вони рясно виростають не тільки на ґрунті під деревами, але і як епіфіти на стовбурах і гілках дерев. Багато тропічних видів представлені деревами, іноді до 25 м висотою й 50 см у діаметрі або довгими ліанами до 30 м довжиною, деякі навпаки мають малюсінські розміри. У помірному й холодному кліматі виростають винятково трав'янисті види папоротей, що мають дорзовентральну симетрію.

Прямостояче стебло деревоподібних папоротей, що несе на верхівці крону листків, називають стовбуром, у його основи є численне повітряне коріння, що надає стовбурові стійкість.

Якщо стебло витке або повзуче, то його називають кореневищем. Таке кореневище може бути з усіх боків покрите коріннями й листками й тоді воно буде радіальним; якщо коріння утворилося тільки на нижній стороні, а листки на верхній - то кореневище буде мати дорзовентральну будову.

Листки нарастають верхівкою, що вказує на їх стеблове походження.

Спорангії у папоротей виникають на нижній поверхні листка у великій кількості, рідше вони поодинокі, частіше спорангії зібрані в купки - соруси, одягнуті особливим виростом листка – покривалом, що називається індузієм. Спорангії можуть зростатися між собою в так звані синангії, або містяться в спеціальних утворах – спорокарпіях.

Спорангії виникають або на звичайних вегетативних листках, або на особливих спороносних листках (спорофілах). Спорангії можуть утворюватись з групи клітин листка, як епідермальних, так і субепідермальних. В такому випадку стінка спорангії багат шарова. Такі спорангії притаманні давнім папоротям. В інших папоротей спорангії утворюються з однієї поверхневої клітини і мають одношарову стінку, така будова спорангії властива для більшості сучасних папоротей. Зрілі спорангії відкриваються при допомозі спеціальних пристосувань, що розвиваються на їх стінках (кільця різної будови, групи клітин з нерівномірно потовщеними стінками).

У папоротей як і у більшості вищих рослин домінуючим поколінням є спорофіт, який ми перш за все спостерігаємо. Майже у всіх папоротей спорофіт багаторічний, лише у небагатьох спеціалізованих форм – однорічний (наприклад: у роду цератоптерис - це водні або болотні папороті). Спорофіт папоротеподібних має корені. Немає їх у деяких гіменофілових та у роду сальвінія, внаслідок редукції. Корені папоротей додаткові, утворюються від стебла, іноді від листків.

Папороті з рослинами інших відділів утворили великі запаси кам'яного вугілля. Сучасні папороті беруть участь в утворенні ландшафтів. Утворюють значну органічну масу. Багато сучасних видів культивують як оранжерейні, кімнатні та садово-паркові декоративні рослини (адіант венерин волос, нефролепіс, птерис, асплений, страусове перо). Молоді листки деяких видів уживають в їжу в свіжому, солоному та маринованому вигляді (орляк звичайний). Тропічну водну папороть азолу використовують як азотне добриво на рисових полях. Із кореневища щитника чоловічого отримували ліки проти паразитичних червів, які оселяються в організмі людини і тварин. Крім того, відвари та настоянки з листків щитника чоловічого використовують як знеболювальний та протизапальний засіб для загоювання ран.

Відділ Папоротеподібні підрозділяють на 7 класів, з них 4 класи - вимерлі папороті, а 3 - нині живучі.

Класи вимерлих папоротей:

1. Аневрофітопсиди - Aneurophytopsida
рід Птілофітон - Ptilophyton (Protopteridium)
2. Археоптерідопсиди - Archaeopteridopsida
рід Археоптерис - Archaeopteris
3. Кладоксилопсиди - Cladoxylopsida
рід Кладоксилон - Cladoxylon
4. Зігоптеридіопсиди - Zygopteridiopsida
рід Зігоптерис - Zygopteris

5. Вимерлі Папоротеподібні були трав'янистими й деревними рослинами, які дуже відрізнялися від сучасних папоротей.

Клас Аневрофітопсиди. Дуже давня група рослин, геологічна природа якої відома з кінця раннього до середини пізнього девону (400-375 мільйонів років тому). Не мали справжніх листків, тільки "плоскогілки". Спорангії були великі, верхівкові, поодинокі або зібрані в пучки.

Археоптерідопсиди відомі з відкладень кінця середнього девону (390-360 млн. років тому). Мали справжні листки з цільною, вильчасто-, пальчасто- або перисторозсіченою пластинкою. Спорангії великі, розташовані одно- або дворядно на окремих перисторозсічених спорофілах, що чергувалися зі стерильними листками. Відома різноспоровість. Археоптерис - вимерла деревоподібна рослина з папоротевидними листками. Він розмножувався, мабуть, спорами. Скам'янілі рештки були виявлені у відкладеннях пізнього девону і раннього кам'яновугільного періодів.

Кладоксилопсиди (Cladoxylopsida) — вимерлий клас папоротеподібних рослин. Існував з кінця раннього девону до раннього карбону. Походять від псилофітів, але, очевидно, це була сліпа гілка еволюції. Це були невеликі рослини заввишки до 2 м, лише кладоксилон та *Wattieza* сягали розмірів невеликого дерева. Рівноспорові рослини. Спорангії верхівкові, без якихось спеціальних пристосувань для розкривання. Провідна система — актиностела. Листки дихотомічно розгалужені. Кладоксилопсиди не мали камбію і, як наслідок, не утворювали вторинної деревини.

Зігоптеридіопсиди більш просунута група. Відомі з пізнього девону до пермі, хоча розквіт їх був у карбоні. Розгалуження дихотомічне - одна гілка ставала "листом", інша продовжувала зростати як стебло. Спорангії верхівкові, досить великі, розкривалися верхівковою або поздовжньою тріщиною. Розташовувались поодинокі або утворювали примітивні верхівкові соруси. Зазвичай рівноспорові.

6. До сучасних папоротей відносять наступні класи:

1. Вужачкові - *Ophioglossopsida*
2. Мараттієві - *Marattiopsida*
3. Полиподіопсиди - *Polypodiopsida*

Клас Офіоглосопсиди або вужачкові (*Ophioglossopsida*)

Сучасні папороті, походять, очевидно від аневрофітопсид. Невеликі багаторічні рослини, звичайно наземні, рідше епіфіти. Спорофіти більш або менш м'ясисті, позбавлені механічних тканин. Кореневище частіше коротке, просте. Характерна диморфність листків. Спорангії мають багат шарову стінку - ознака примітивності, не мають кільця, не утворюють сорусів. Рівноспорові рослини. Гаметофіти двостатеві, м'ясисті, мікоризні, дихотомічно або неправильно розгалужені.

До класу належить лише один порядок – Вужачкові (*Ophioglossales*) з однією родиною *Ophioglossaceae*, що включає 3 роди:

1. Вужачка (*Ophioglossum*), що об'єднує близько 45 видів, поширених майже по всій земній кулі, особливо в тропіках; у нашій флорі є тільки один вид – в. звичайна (*O. vulgatum*).
2. Гронянка (*Botrychium*), що складається з 36 видів, властивих помірній смузі північної півкулі; у флорі України відомі чотири види, з яких найчастіше трапляється *B. virginianum* та г. ключ-трава (*B. lunaria*).
3. Гельмінтостахіс (*Helmintostachys*) з одним видом, що росте в лісах тропічної Азії і Австралії.

Клас Маратіопсиди (*Marattiopsida*).

Сучасні папороті, імовірно походять від зигоптеридопсид. Багаторічні рослини, розміри від дрібних до досить великих. Стебла являють собою дорзовентральні кореневища або товсті бульбоподібні стовбури. В стеблах, як і в інших вегетативних органах, наявні великі лізигенні слизові ходи, що є однією з особливостей маратіопсид. Молоді листки спіральнo закручені. Рівноспорові рослини. Сучасні представники зустрічаються тільки в тропіках, часто вирощують в оранжереях. Спорангії досить великі, мають багат шарову стінку. Розміщені на нижньому боці зелених листків вздовж жилок спорангії утворюють соруси або синангії. Індузія немає.

До класу входить один порядок Маратієві (*Marattiales*), який включає одну сучасну родину *Marattiaceae*. Налічує 6 родів, 200 видів.

Рід *Angiopteris* має близько 100 видів, властивих переважно тропічній флорі Південно-Східної Азії, Австралії і Полінезії.

Рід *Marattia* налічує близько 60 видів, поширених у вологих тропічних лісах обох півкуль.

Рід *Danaea* має 32 види, властивих флорі тропічної Америки. Інші роди налічують всього по кілька видів.

Клас *Polypodiopsida* ділиться на 3 підкласи:

1. Поліподіїди - *Polypodiidae*
2. Марсилеїди - *Marsileidae*

3. Сальвініїди - Salviniidae

Поліподіюпсиди - наймолодша, найрізноманітніша і найчисельніша група папоротеподібних, що налічує 270 родів, біля 10 000 видів. Імовірно походять від зігоптеридопсід. Папороті помірної зони — багаторічні трав'янисті рослини з великими розсіченими (іноді цілісними) листками, що відходять від підземного видозміненого пагона — кореневища. У ґрунт від кореневища відходять додаткові корені.

Провідні елементи стебла - драбинчасті трахеїди, нерідко є судини. Листки дуже різноманітні, як за розмірами (від декількох мм до 30 м) так і за формою, жилкуванням і щільністю. Молоді листки равликоподібно закручені, листок наростає верхівкою і в процесі росту розкручується. Так виглядають особини спорофіту. На нижньому боці листової пластинки розміщені бурі горбочки — купки спорангіїв, укритих особливим покривальцем. При дозріванні спорангії лопаються по кільцю (своєрідний утвір, допомагає розсіюванню спор) і спори розсіюються. У сприятливих умовах зі спори виростає гаметофіт (заросток).

Є рівноспорові та різноспорові папороті. Рівноспорові мають одностатеві зелені гаметофіти різної форми, різноспорові — двостатеві гаметофіти. У різноспорових папоротей спостерігається значне спрощення (редукція) заростків, особливо чоловічих, вони мають мікроскопічні розміри. Чоловічі заростки втрачають здатність до самостійного життя і живлення. У лісовій рослині щитника чоловічого гаметофіт одностатевий, серцеподібної форми з ризоїдами, утворює жіночі та чоловічі статеві органи, в них — статеві клітини. Для запліднення обов'язково потрібна вода. Із заплідненої яйцеклітини (зиготи) утворюється зародок, який проростає в нову зелену рослину — спорофіт.

У лісах України зустрічається ще папороть-орляк, безщитник жіночий тощо, у річках — водяна папороть-сальвінія плавуча.

Чоловіча папороть (щитник чоловічий) - *Dryopteris filix-mas*. Багаторічна трав'яниста рослина, має розвинуте кореневище. Листки прикореневі, великі, двічіперисторозсічені, називаються *вайями*. У молодому віці листки спіралью закручені в спіраль, ростуть верхівкою, вважаються гомологами стебла. Розмножується папороть вегетативно, безстатевим (спорами) і статевим способом. В другій половині літа на нижній стороні листка утворюються спорангії. Вони зібрані в соруси. В спорангіях дозрівають спори; висипаються і розносяться вітром. Під час утворення спор відбувається редукційний поділ. Спора має дві оболонки екзину та інтину. Спори в сприятливих умовах проростають в двостатевий гаметофіт (заросток), що має округло-серцевидну форму (площею 1 см²). Кріпиться до субстрату ризоїдами. Ризоїди утворюють на нижній стороні заростка, тут же утворюються антеридії (всередині заростка) та архегонії (ближче до краю з виїмкою). Розкриваються антеридії під час дощу або рясної роси; сперматозоїди штопороподібно закручені з пучком джгутиків на передньому кінці проникають в архегоній і запліднюють яйцеклітину. Запліднена яйцеклітина проростає в заросток, який до утворення кореня і асимілюючих органів, живиться за рахунок заростка

(гаметофіта), пізніше заросток відмирає. Отже, в циклі розвитку переважає спорофіт, гаметофіт недовговічний.

Підклас Сальвініїди (Salviniidae), порядок Сальвінієві (Salviniales), рід Сальвінія (Salvinia).

Сальвінія плаваюча (*S. natans*) є типовим представником різноспорових папоротей. Це невеличка однорічна рослина, що вільно плаває на поверхні води. Стебло тонке, горизонтальне, розгалужене. Листки розміщені на стеблі кільцями по три листки, два з них виконують асиміляційну функцію і підтримують рослину на поверхні води, третій розсічений на ниткоподібні частки і виконує функцію коренів та зрівноважує рослину у воді.

Сальвінія характеризується наявністю двох типів спор: мікро- і мегаспор, що утворюються в мікро- (утворюється 64 мікроспори) і мегаспорангіях (утворюється одна мегаспора), розміщених в кулястих спорокарпіях. З мікроспор розвиваються чоловічі заростки, які несуть тільки антеридії, а з мегаспор утворюються жіночі заростки, що несуть тільки архегонії.

Різноспорові папороті відрізняються від рівноспорових не тільки наявністю різноспоровості, але і розвитком заростків. У різноспорових папоротей (сальвінії) проростання спор і розвиток заростків відбувається у самому ж спорангії, а не поза ним, як це проходить у рівноспорових. Тому гаметофіт у різноспорових папоротей сильно редукований, чоловічий заросток утворюється при проростанні мікроспори. В результаті перших поділів мікроспори утворюється 3 клітини, далі нижня клітина ділиться на дві клітини: дрібну ризоїдальну, та більшу вегетативну. Остання розростається і виносить дві верхні клітини через розрив оболонки мікроспорангії на поверхню. Обидві верхні клітини діляться і кожна з них утворює по одному дуже спрощеному антеридію. В антеридії виділяється спермагенна клітина, яка в результаті поділу утворює 4 багатоджгутикових сперматозоїди. Сперматозоїди звільняються і плаваючи у воді, переміщуються до жіночих заростків.

Мегаспора, проростаючи, утворює жіночий заросток, який також не залишає мегаспорангій. При проростанні ядро мегаспори ділиться, утворюючи дві клітини: маленьку - верхівкову, і більшу – нижню, базальну. З верхньої утворюється заросток, а нижня розростається, заповнюється поживними речовинами для розвитку зародка. Заросток складається із зелених клітин, він розриває оболонку мегаспорангії, виходить на поверхню у вигляді пластинки, на ній розвивається 3-5 архегоній.

Після запліднення із зиготи розвивається невеликий зародок, який довгий час пов'язаний з заростком. Із зародка поступово розвивається доросла рослина - спорофіт. Сальвінієві походять від рівноспорових папоротей.