



Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Навчально-науковий центр “Інститут біології та медицини”

Кафедра біології рослин
Канівський природний заповідник

ВИЗНАЧАТИ ПАПОРОТІ – ЛЕГКО!



Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Навчально-науковий центр “Інститут біології та медицини”
Кафедра біології рослин
Канівський природний заповідник

ВИЗНАЧАТИ ПАПОРОТИ – ЛЕГКО!

методичні рекомендації

Вашека О. В., Шевчик В. Л.

Видавець ПАЛИВОДА А. В.

Київ, 2021

УКЛАДАЧІ:

Олена Володимирівна Вашека, канд. біол. наук, доцент кафедри біології рослин;

Василь Леонівич Шевчик, канд. біол. наук, старший науковий співробітник.

РЕНЦЕНЗЕНТИ:

Панченко С.М., доктор біологічних наук, старший науковий співробітник Національного природного парку “Деснянсько-Старогутський”;

Безсмертна О. О., кандидат біологічних наук, асистент кафедри екології та зоології ННЦ “Інститут біології та медицини” Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Вашека О. В., Шевчик В. Л.

Визначати папороті – легко! : методичні рекомендації / Вашека О. В., Шевчик В. Л.
– К.: ПАЛИВОДА А. В., 2021. – 48 с.

Визначник розроблено спеціально для викладачів та студентів, що проходять практику на базі Канівського природного заповідника. Він складається із двох частин: в першій наведено коротку інформацію про морфологію судинних спорових рослин та подано ілюстрації, які унаочнюють певні структури; у другій частині наведено власне ключ, побудований за принципом дихотомії. Користуючись ключем можна визначити 16 родів та 27 видів плаунів, хвощів та папоротей, які зростають на території Канівського природного заповідника та його околиць. Текст включає алфавітні покажчики назв рослин та глосарій, що містить 163 терміни, які було використано у тексті.

Методичні рекомендації призначено для студентів, аспірантів і викладачів біологічних спеціальностей закладів вищої освіти.

ВСТУП

Сучасні судинні спорові рослини, які ще називають птеридофітами, розділяють на п'ять еволюційних ліній: плауни (Lycopodiophytina), вужачкові (Ophioglossidae), маратієві (Marattiidae), хвощі (Equisetidae) та лептоспорангіатні папороті (Polypodiidae) (PPG I, 2016). Всі вони, за виключенням маратієвих, представлені у флорі України. Спільними рисами рослин даної групи є наявність розвиненої провідної системи, присутність у життєвому циклі нестатевого розмноження за допомогою гаплоїдних спор та вільноживучого гаметофіту.

Світове різноманіття судинних спорових рослин охоплює майже 12 тисяч видів (PPG I, 2016), які поширені практично в усіх регіонах землі та здатні адаптуватися до найрізноманітніших умов: від пустель та солоних водойм – до кам'янистих осипів та скель високогір'я. Однак найтипівішими все ж можна вважати затінені екотопи із високою вологістю повітря та помірно теплим температурним режимом. Птеридофлора України налічує всього 12 видів плаунів, 11 видів хвощів (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999), п'ять видів вужачкових та 63 види власно папоротей (Вашека, Безсмертна, 2012).

Розпізнавання папоротей, на перший погляд, здається непростю задачею, оскільки в них відсутні квітки та плоди, а ступінь розсіченості листової пластинки може бути подібним у видів досить далеких за своїм систематичним положенням. Слід зазначити, що ключі для визначення папоротей, які наведені у Визначнику вищих рослин України (1987), на жаль, є вкрай невдалими. Тому для цієї групи рослин ми пропонуємо авторський ключ, що включає ряд ознак, які раніше не були застосовані в якості розпізнавальних у вітчизняній літературі (наприклад, ознаки провідних пучків). Для зручності ключ для визначення папоротей розроблений відразу на рівні родів (а не родин). Для визначення хвощів і плаунів в основу ключа було покладено підхід наведений у The Liverworts, Mosses and Ferns of Europe (2006).

У першій частині визначника описані основні морфологічні характеристики плаунів, хвощів, вужачкових та папоротей, що найчастіше використовуються в якості діагностичних. Наведено також стислу інформацію про біологію видів. У другій частині представлено власне ключ. Ілюстративний матеріал (з виключенням рис. 1) є авторським (фото СЕМ люб'язно надані к.б.н. Л.М. Бабенко, с.н.с. Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України) та включає понад 80 рисунків та фотографій, що згруповані відповідно до типу ознак.

Опрацювавши першу частину, радимо перейти до ключа, за яким можна визначити 16 родів та 27 видів рослин, які зростають в Канівському природному заповіднику та його околицях. Для зручності використання наприкінці тексту наведено алфавітні покажчики назв рослин та глосарій, що охоплює вжиті в тексті (позначені курсивом) терміни.

Автори зичать успіху всім, хто бажає скористатись даним ключем!



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ СКОРОЧЕНЬ

⊙ – однорічник

2f – багаторічник

Вал. кан. – валекулярний канал

Грец. – грецька мова

Дав.-гр. – давньогрецька мова

Діам. – діаметр

Завд. – завдовжки

Завв. – заввишки

Кар. кан. – карінальний канал

КЗ – Канівський природний заповідник

Кл. – клітина

Крщ. – кореневище

Л. – листок

Лат. – латинська мова

МЛ – масштабна лінійка

Паг. – пагін

Пд. – південь

Пн. – північ

Пров. пуч. – провідний пучок

Р. – рослина

СЕМ – скануюча електронна мікроскопія

Ст. – стебло

Стер. – стерильний

Ур. – урочище

Ферт. – фертильний

Центр. пор. – центральна порожнина

Чер. – черешок

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СУДИННИХ СПОРОВИХ РОСЛИН

Оскільки представники основних груп *судинних спорових рослин* (плаунів, хвощів, вужачкових та власне папоротей) кардинально відрізняються за своїми морфологічними особливостями, розглянемо характерні ознаки для різних груп окремо. При цьому детальна увага буде приділена видам, що зростають на території КЗ.

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЛАУНІВ

Згідно до сучасних *філогенетичних* уявлень, плауни є самостійною кладою (гілкою) судинних спорових рослин, яка виокремилась ще в ранньому – середньому девоні (близько 400 млн. років тому) (Pryer et al., 2004). Тож не дивно, що представники цієї групи мають ряд унікальних характеристик та особливостей. Систематики розділяють плауни на три порядки: Lycopodiales, Isoëtales та Selaginellales, представники яких також мають ряд визначних морфологічних відмін. Оскільки на території КЗ поширені види, що належать до першого порядку (Lycopodiales), то ми розглянемо морфологічні особливості, притаманні представникам лише цієї групи.

ЖИТТЄВА ФОРМА

Всі плауни – *багаторічні* (їх позначають символом $\mathcal{C}$), *трав'янисті*, переважно *вічнозелені* рослини. Вони мають *багаторічні кореневища*, які знаходяться під землею або в шарі підстилки. Надземні пагони плаунів також *багаторічні*, а листки живуть понад один сезон вегетації.

СТЕБЛО ТА ГАЛУЖЕННЯ

Тіло плаунів поділяють на стебло (представлене також *кореневищем*), листки та спороносні структури. Стебло та *кореневище* галузяться *дихотомічно* (**Рис. 1**). При рівно *дихотомічному* (*ізотомія*) галуженні обидва утворені пагони ростуть із однаковою інтенсивністю та відмирають одночасно. При нерівно *дихотомічному* галуженні (*гетеротомія*) одна із осей росте швидше та відмирає раніше, тобто на рослині помітні відгалуження різного розміру.

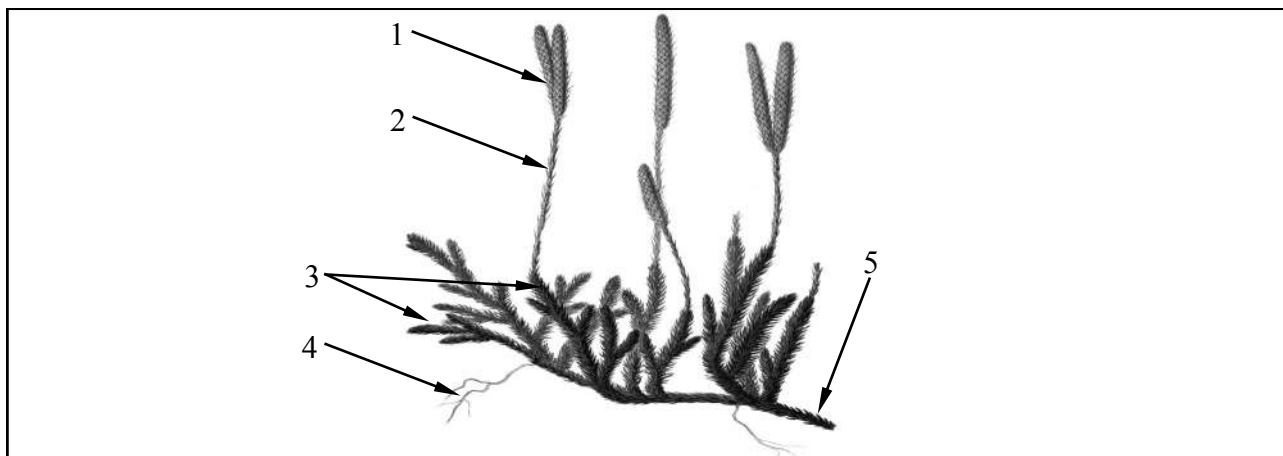


Рис. 1. Будова тіла плауна (1 – стробіл; 2 – ніжка стробіла; 3 – анізотропні чи ортотропні обличнені стебла; 4 – додаткові корені; 5 – плагіотропне кореневище) (за Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 1885)

За напрямом росту стебла плаунів можуть бути *ортотропними* (вертикальними), *плагіотропними* (такими, що ростуть горизонтально) та *анізотропними* (змінюють напрямок росту із горизонтального на вертикальне).

На *кореневищах* утворюються додаткові корені, які можуть галузитись *дихотомічно*. Ці корені несуть кореневі волоски та розміщуються у субстраті поверхнево.

Листки

Стебла, а часом і *кореневища*, плаунів, щільно вкриті листкам (*філоїдами*), що розміщені найчастіше *спірально* (**рис. 2**). На відміну від всіх інших *судинних* рослин (хвощів, папоротей, голонасінних та покритонасінних) листки плаунів є *мікрофілами* за походженням. Тобто їх виникнення пов'язане із процесами сплюснення та розростання виростів епідерми. Такі листки завжди прості, лускоподібні, зазвичай цілісні, з єдиною центральною жилкою. Їх розміри коливаються від 7 до 35 мм.

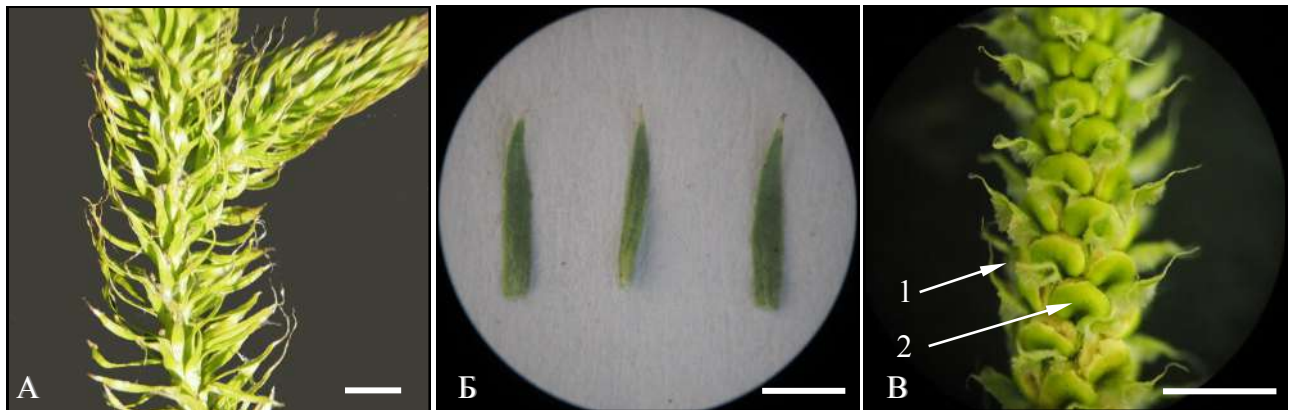


Рис. 2. Листки плаунів: А – стебло вкрите листками; Б – листки; В – стробіл (1 – спорофіл; 2 – спорангій; МЛ – 5 мм)

Листки, які супроводжують *спорангії*, називаються *спорофілоїдами* або *спорофілами*. Вони можуть зовсім не відрізнятись від звичайних листків (*трофофілоїдів* чи *трофофілів*), або мати специфічну форму (розширені в базальній частині та відтягнуті на верхівці) та жовтувате або біле забарвлення (**рис. 2**).

СТРОБІЛИ, СПОРАНГІЇ ТА СПОРИ

Плаунам притаманні *еуспорангії* (справжні *спорангії*), що утворюються із групи *епідермальних* клітин. Такі *спорангії* відносно великі (1-2,5 мм в діам.), ниркоподібні, на товстій ніжці, здебільшого жовтуваті, розкриваються поперечною щілиною (**рис. 2, В**). Їх стінки складаються з трьох шарів клітин, причому внутрішній шар перетворюється на *танетум*, що живить *спори*.

Спорангії можуть бути розташовані на стеблі по-різному: в центральній частині стебла, формуючи *спороносні зони*; в апікальній частині стебла, утворюючи сидячі *стробіли*; або ж *стробіли* можуть мати ніжки, які відділяють їх від основного стебла (**рис. 3**). Ніжки можуть галузитись дихотомічно, в такому випадку кожне із відгалужень закінчується власним *стробілом*.



Рис. 3. Типи розміщення спорангіїв: А – спороносні зони; Б – стробіли на галузистих ніжках; В – апікальні стробіли без ніжки (1 – спороносна зона; 2 – стробіл; 3 – ніжка стробіла)

Характер розміщення *спорангіїв* (*стробіли/спороносні зони*), наявність/відсутність ніжок у *стробілів*, їх галуження – всі ці ознаки важливі для розпізнавання видів плаунів.

Всередині *спорангіїв* утворюється велика кількість дрібних (до 30 мкм в діаметрі) *спор*. *Спори* плаунів округло-тетраедричні, з трипроменевою щілиною (*трилетні*) та розвиненим *периспорієм* (*периною*) із різноманітною структурою. Ознаки *спор* не мають визначального значення при ідентифікації плаунів.

ГАМЕТОФІТ

Після проростання *спор* плаунів утворюється бульбоподібний або пластинчастий, підземний або напівпідземний, *мікоризний гаметофіт*. В польових умовах розпізнати *гаметофіти* плаунів, що завбільшки лише кілька міліметрів (надземні), або сантиметрів (підземні), вкрай важко.

Гаметофіти двостатеві, несуть *архегонії*, що містять *яйцеклітини*, та *антеридії*, в яких утворюються дводжгутикові *сперматозоїди*. Для запліднення необхідна наявність крапельної води. Після запліднення із *зиготи* формується *протокорм*, на якому із бруньки формується перший зелений пагін нової рослини (*спорофіта*).

Оскільки *гаметофіти* плаунів існують як окремі індивіди, то їх ознаки не мають стосунку до визначення *спорофітів*.

Отже, перш ніж перейти до ключа, розгляньте рослину та з'ясуйте її основні ознаки.

НАЙВАЖЛИВІШІ ОЗНАКИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПЛАУНІВ

- Тип *кореневища* (наземне/підземне; облісне/голе; *плагіотропне/анізотропне*).
- Наявність/відсутність морфологічних відмін між *стерильними* листкам та *спрофілоїдами*.
- Спосіб кріплення *спорангіїв* (на стеблі/в пазухах листків/на поверхні листків).
- Наявність *стробілів/спороносних зон*.
- Наявність/відсутність ніжок у *стробілів* та їх галуження.



МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ХВОЩІВ

Сучасні хвости, що представлені одним *космополітним* (поширеним в усьому світі) родом *Equisetum* з 15 видами, є залишками колись процвітаючої групи рослин, яку палеоботаніки називають Клинолисті (Sphenophyta) або Членистостебельні (Arthrophyta). Найдавніші викопні рештки хвощеподібних рослин датовані девоном, а розквіту ця група рослин набула у карбоні (Taylor et al., 2009). Хвости мають настільки характерний зовнішній вигляд, що їх важко переплутати з будь-якими іншими рослинами. Але успішне розпізнавання видів хвощів вимагає знання їх характерних деталей будови, на яких ми і зупинимось.

ЖИТТЄВА ФОРМА

Всі хвости – *багаторічні кореневищні трави* (їх позначають символом $\mathcal{C}$). Тобто вони мають багаторічні *кореневища*, які знаходяться під землею, та надземні пагони (**рис. 4**). Останні можуть бути *однорічними* (існувати лише один сезон вегетації, або всього кілька місяців) та *багаторічними* (перезимовувати у зеленому стані та існувати кілька років). Для певних видів характерна наявність *диморфних* пагонів – *фертильних* (спороносних) та *стерильних* (вегетативних), які відрізняються за будовою та функціями.

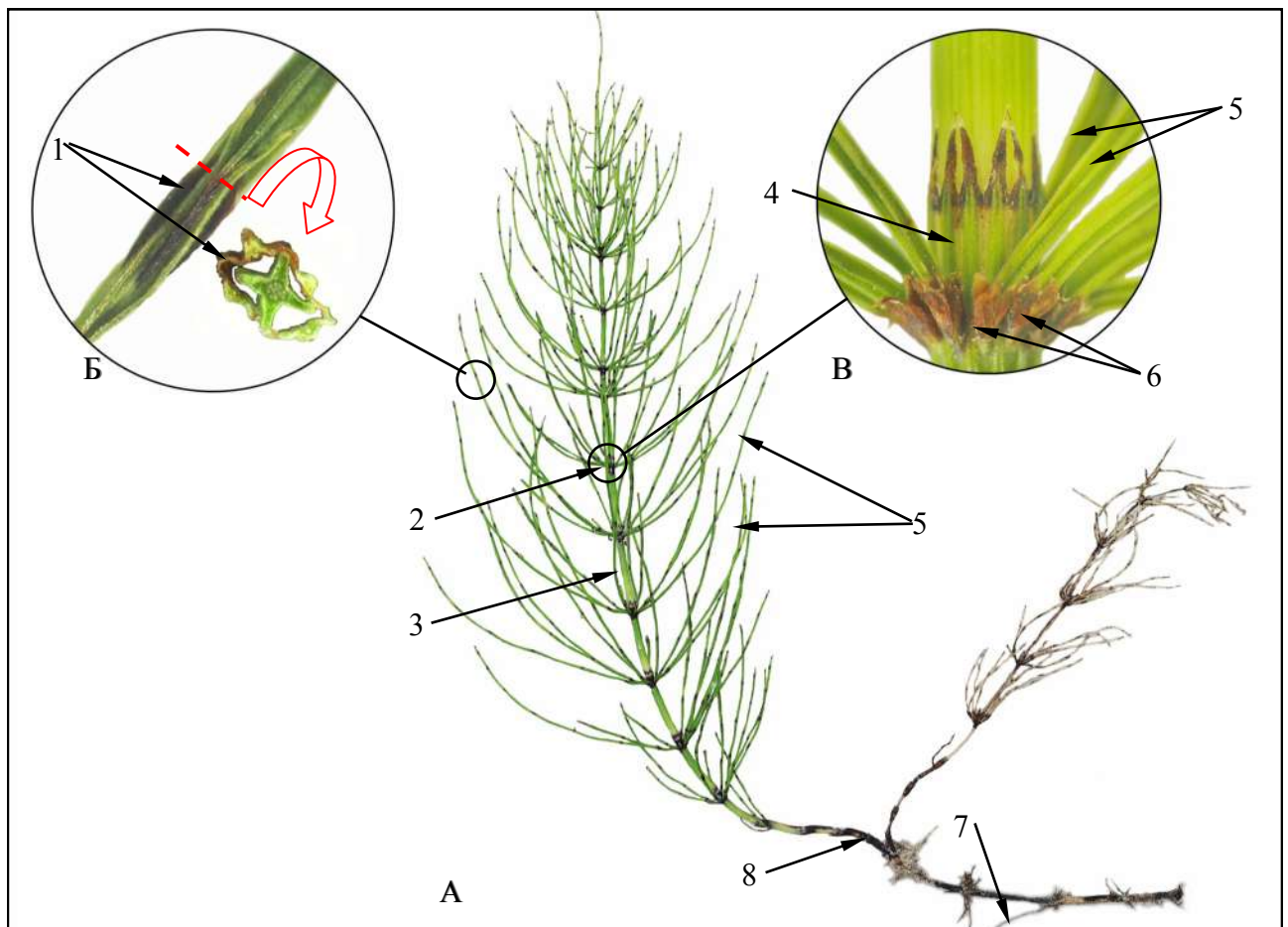


Рис. 4. Будова тіла хвоща: А – загальний вигляд рослини; Б – гілка з листками та її поперечний переріз; В – піхва стебла та прикріплення гілок (1 – листки, зрілі у піхву; 2 – вузол; 3 – міжвузля (стебло); 4 – піхва стебла; 5 – гілки; 6 – піхви гілок; 7 – додаткові корені; 8 – кореневище)

СТЕБЛО ТА ГАЛУЖЕННЯ

Стебла хвощів здебільшого *ортотропні* та несуть *гілки*, листки та спороносні структури (*стробіли*). Вони чітко розділені на *вузли* та *міжвузля*, біля основи яких залишається шар *інтеркалярної меристеми*, що дозволяє *міжвузлям* рости у довжину. Галуження у хвощів чітко *моноподіальне*, а бічні *гілки* утворюються у зоні *вузлів мутовками* (кільцями) (**рис. 4, 5**). Деякі види хвощів (*E. hyemale*) не утворюють бічних *гілок* взагалі, в той час як інші можуть мати *гілки* постійно (*E. arvense*, *E. sylvaticum*) чи лише на пізніх етапах вегетації (*E. fluviatile*). *Гілки* можуть бути як простими, так і розгалуженими (*E. sylvaticum*), спрямованими вертикально, горизонтально або опущеними вниз. Наявність/відсутність *гілок*, напрям росту та здатність до галуження – важливі ознаки при визначенні хвощів.

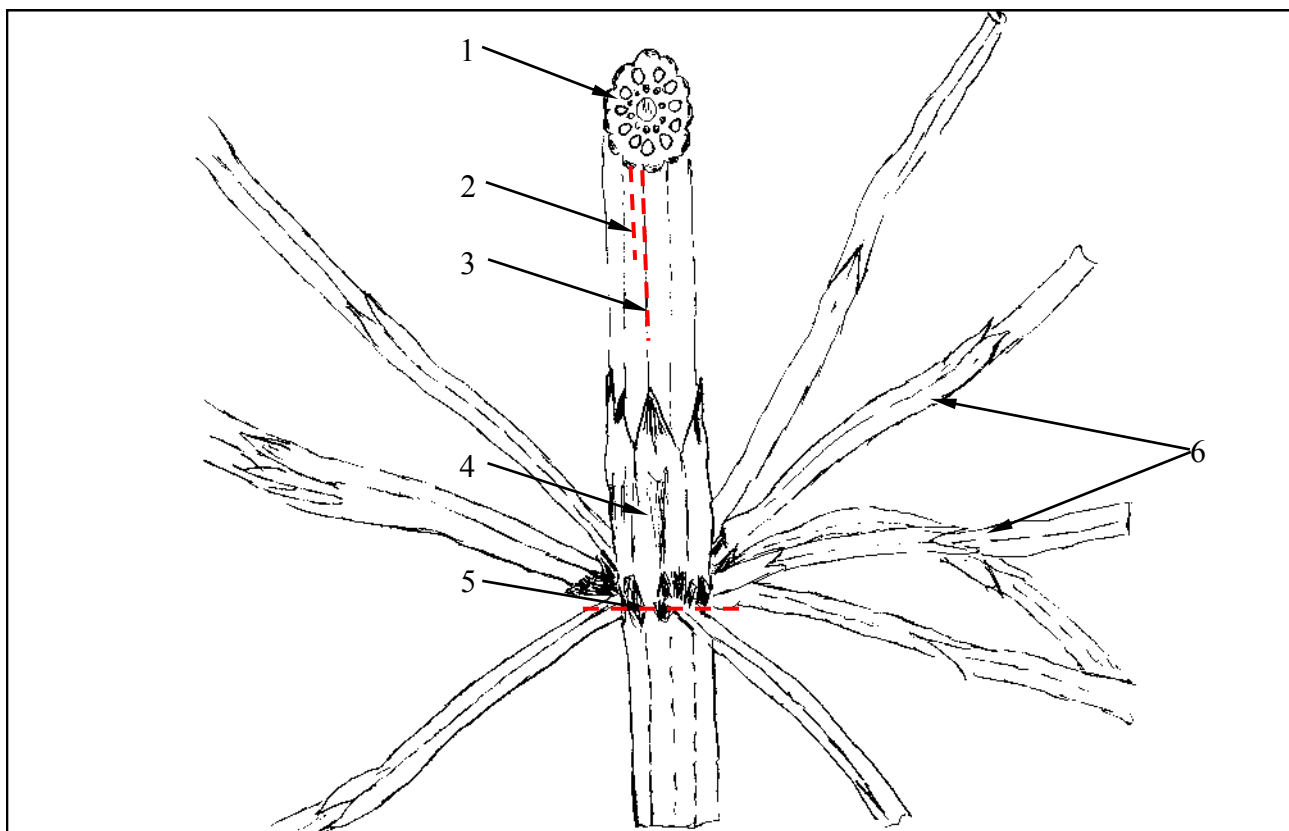


Рис. 5. Схема кріплення гілок до стебла (1 – артростела; 2 – ребра (підвищення); 3 – борозни (заглибини); 4 – піхва стебла; 5 – вузол; 6 – гілки)

Стебла хвощів міцні, прямі, ребристі, причому в *міжвузлях* ребра чергуються із борознами. Оболонки *епідермальних* клітин, що вкривають стебла, містять велику кількість кремнезему, частинки якого виступають на поверхні у вигляді різноманітних бугорків, що, в свою чергу, вкриті тонким шаром *кутикули* та восків. Наявність кремнезему робить стебла хвощів надзвичайно стійкими до механічних пошкоджень та дозволяє сягати довжини в кілька метрів при діаметрі стебла 0,5-2 см.

На поперечному перерізі (**рис. 6**) добре видно, що стебло хвощів має ребристу структуру, тобто ребра (підвищення) чергуються із борознами (заглибинами). У певних видів ребра добре виражені (*E. arvense*), у інших – майже не помітні, так що стебло здається круглим (*E. fluviatile*). Вираженість ребер, їх кількість та форма – важливі систематичні ознаки. На поперечному розрізі стебла хвощів можна розглянути систему каналів – порожнин, які формують властиву лише хвощам *артростелу*. Їй притаманні ряд корисних для ідентифікації видів характеристик.

В центрі поперечного перерізу стебла хвощів завжди знаходиться *центральна порожнина*. Вона утворюється шляхом відмирання *паренхіми* на ранніх етапах розвитку стебла та заповнена спочатку водою, а потім повітрям. Співвідношення діаметру цієї порожнини до загального діаметру стебла – важлива розпізнавальна ознака.

В області борозен, ближче до зовнішньої поверхні стебла знаходяться *валекулярні порожнини* або *канали*. Ці канали, як і в попередньому випадку, формуються внаслідок руйнування *паренхіми кори*, і виникають по мірі розвитку стебла. Їх форма та розміри дуже різняться для окремих видів, а отже і ця ознака є корисною для розпізнавання.

Натомість на радіусах ребер, ближче до центральної порожнини, знаходяться менші за розмірами *карінальні канали*. Вони формуються в *ксилемі провідних пучків* та виникають унаслідок руйнування клітин *протоксилеми*. Ці канали, що утворились на місці *ксилемних елементів*, продовжують виконувати функції транспорту води і надалі.

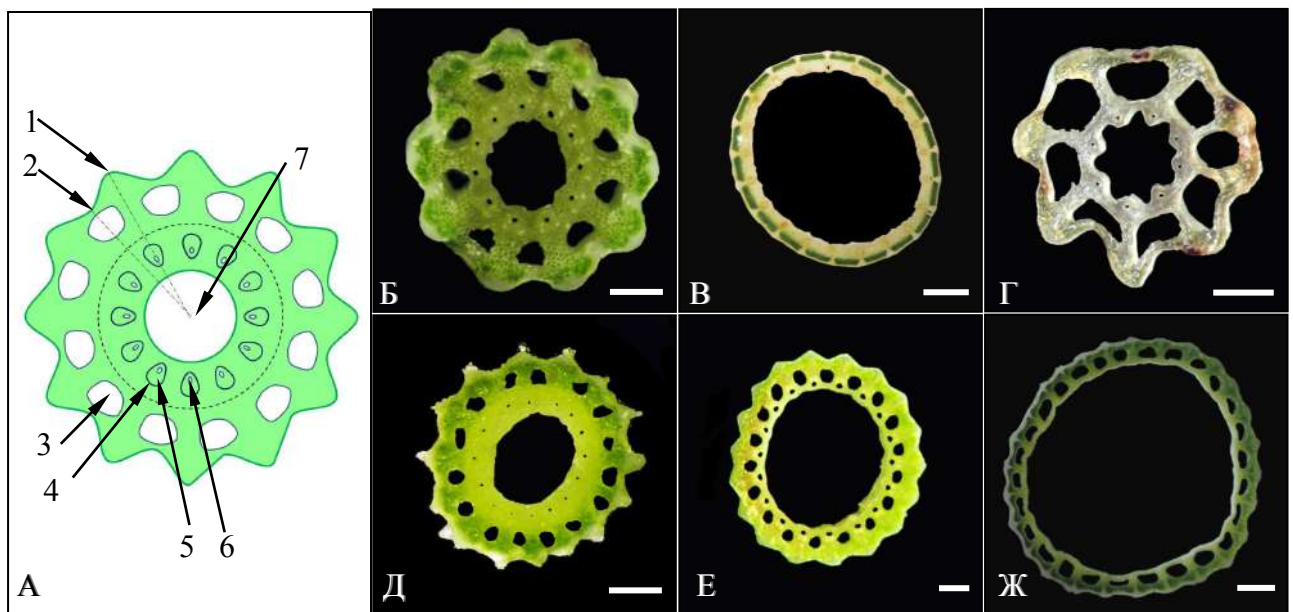


Рис. 6. Стебло хвощів на поперечному перерізі: А – схема будови артростели; Б – ребра заокруглені, центр. пор. вдвічі перевищує вал. кан.; В – ребра згладжені, центр. пор. сягає 4/5 діам. ст.; Г – ребра виражені, центр. пор. майже така ж за діам., як і вал. кан.; Д – ребра загострені, центр. пор. сягає менше 1/2 діам. ст.; Е – ребра зубчасті, центр. пор. сягає більше 1/2 діам. ст.; Ж – ребра згладжені, центр. пор. сягає 1/3 діам. ст. (1 – ребро; 2 – борозна; 3 – вал. кан.; 4 – ендодермальна обгортка; 5 – пров. пуч.; 6 – кар. кан.; 7 – центр. пор.; МЛ – 1 мм)

Гілки хвощів за своєю будовою подібні до стебел, але менші за розмірами, мають меншу кількість ребер (здебільшого 3-4) та часом позбавлені центральної порожнини (рис. 4).

Кореневища у хвощів завжди добре розвинені та слугують органами запасання та вегетативного розмноження. Завдяки розгалуженим кореневищам хвощі здатні захоплювати значні площі та утворювати зарості. Часто на кореневищах утворюються видозміни стебла – бульбочки, в яких запасасться крохмаль та інші речовини. Ознаки кореневищ та коренів, як правило, не беруть до уваги при розпізнаванні видів.

Листки

Листки хвощів, хоч і є дрібними та малопомітними, але вважаються редукованими мегафілами, тобто органами, що утворились шляхом зростання та сплюснення розгалужених осей предкових форм. Листки розвиваються у міжвузлях кільчасто (мутовчасто) та зростаються бічними поверхнями у піхви (рис. 7). По мірі росту стебла верхівки листків розходяться та формують зубці, кількість яких не завжди відповідає кількості листків. Форма піхви, а також колір, форма та кількість зубців є важливими систематичними ознаками.

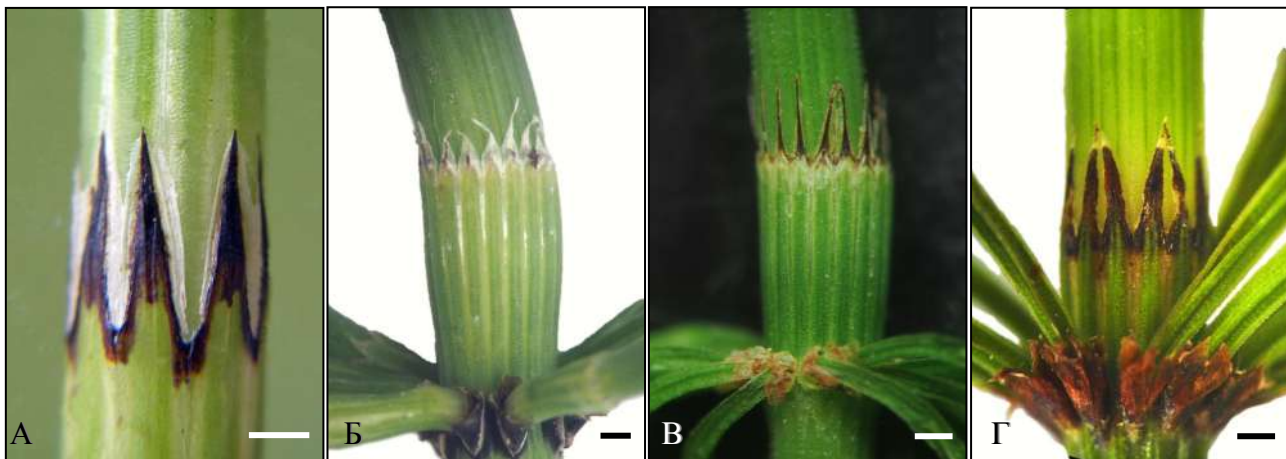


Рис. 7. Піхви стебла різних видів хвощів: А – зубці піхви стебла чорні, з широкою білою облямівкою; Б – зубці з білою, півчастою, відтягнутою верхівкою; В – зубці тонкі, бурі, із вузькою півчастою облямівкою; Г – зубці спарені, вузькі, на верхівці з білою облямівкою (МЛ – 1 мм)

Зубцеподібні листкові пластинки майже не містять паренхіми (фотосинтетичну функцію виконують стебла та гілки), а їх інервація обмежена єдиним провідним пучком, що складається із кількох рядів трахеїд. На поверхні листків, що обернена до стебла, у деяких видів утворюються водяні продиhi (гідатоди), що у вологу погоду або на світанку виділяють крапельну воду (див. рис. на обкладинці). Тобто для хвощів властивим є явище гутації.

Для визначення певних видів хвощів важливою ознакою є співвідношення довжини піхви стебла, що утворена зрослими листками, до довжини першого (базального) міжвузля прилеглої до вузла гілки (рис. 8).

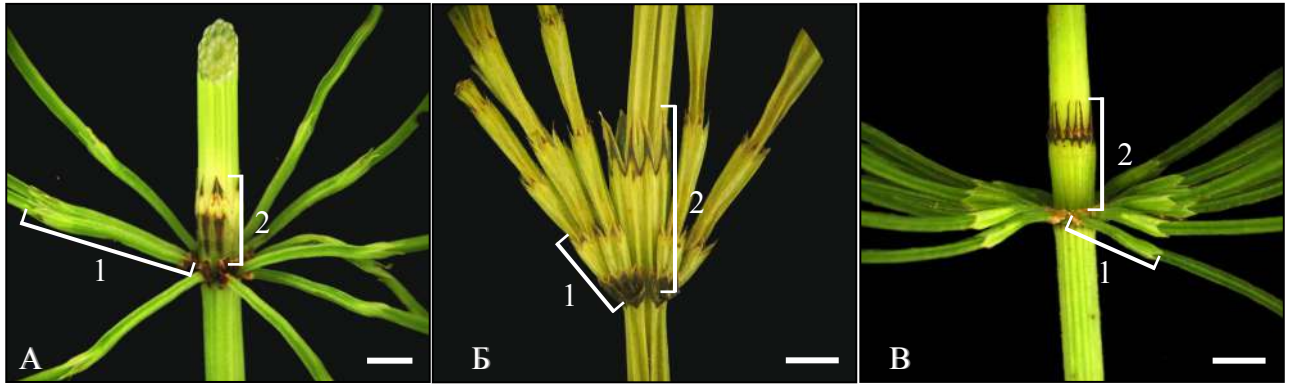


Рис. 8. Співвідношення довжини піхви стебла до перших міжвузлів прилеглих гілок: **А** – піхва стебла менша за довжиною, ніж перше міжвузля прилеглої гілки; **Б** – піхва стебла більша за довжиною, ніж перше міжвузля прилеглої гілки; **В** – піхва стебла та перше міжвузля прилеглої гілки майже однакові за довжиною (1 – перше міжвузля прилеглої гілки; 2 – піхва стебла; МЛ – 5 мм)

Оцінити співвідношення довжини *пiхви* стебла та *базального* (тобто розміщеного при основі *гілки*) *міжвузля* можна наблизивши розміщені *кільцем гілки* до стебла та порівнявши відповідні структури, як це показано на **рис. 8**.

СТРОБИЛИ, СПОРАНГІЇ ТА СПОРИ

Спороносні структури хвощів представлені *термінальними* (тобто такими, що утворюються на верхівках головного стебла або бічних *гілок*) *стробілами*, які, найчастіше, розміщуються по одному. *Стробіли* сягають від 2 мм до 8 см завдовжки та мають забарвлення від жовтуватого до майже чорного. За формою вони здебільшого овальні або еліптичні, із заокругленою або загостреною верхівкою. Під *стробілом* зазвичай знаходиться розширена *пiхва* (“комірець”), яка відділяє *стробіл* від стебла. Всі перелічені ознаки застосовуються як діагностичні при визначенні хвощів.

У деяких видів хвощів у зв’язку із спороношенням виник *диморфізм* пагонів. За цією ознакою хвощі поділяють на три групи: види з *мономорфними* пагонами, види із *диморфними* пагонами та види із перехідними пагонами (**рис. 9**). До першої групи належать хвощі (*E. hyemale*, *E. fluviatile*), *стерильні* та *фертильні* пагони яких не мають істотних відмін між собою, а різняться лише наявністю/відсутністю *стробілів*.

Рослини другої групи (*E. arvense*) формують спороносні безхлорофільні пагони рано навесні. Вони бурувато-рожевого кольору, живляться за рахунок запасів *кореневища* та відмирають після дозрівання *спор*. Вегетативні пагони відростають пізніше за репродуктивні та відмирають наприкінці сезону вегетації.

У хвощів перехідної групи (*E. pratense*, *E. sylvaticum*) спороносні безхлорофільні пагони також утворюються навесні, але вони не відмирають після завершення спороношення, а поступово *метаморфізують*, набуваючи притаманної для вегетативних пагонів форми та забарвлення. Їх можна відрізнити від вегетативних лише за наявністю залишків відмерлих *стробілів*.



Рис. 9. Спороношення хвощів: А – хвощ з мономорфними пагонами; Б – весняний фертильний пагін хвоща з диморфними пагонами (1 – стробіл)

Окремий *стробіл* складається із осі, на якій *кільчасто* розміщені *спорангіофори* – структури, що нагадують парасольки (**рис. 10**). Кожен *спорангіофор* має шестикутний *щиток*, який кріпиться до осі за допомогою розміщеної по центру ніжки. Паралельно до ніжки звисають 5-10 прикріплених до щитка мішкоподібних *спорангіїв*. *Спорангії* хвощів *еуспорангіатного* типу, тобто утворюються із групи *епідермальних* клітин по краю щитка, а потім зміщуються на його нижній бік. В період утворення та дозрівання *спор* сусідні щитки щільно притиснені один до одного бічними ребрами, що створює між ніжкою та *щитками* захищену камеру для *спорангіїв*. При дозріванні *спор* вісь *стробіла* трохи витягується, між щитками утворюються проміжки, а самі *спорангії* підсихають.

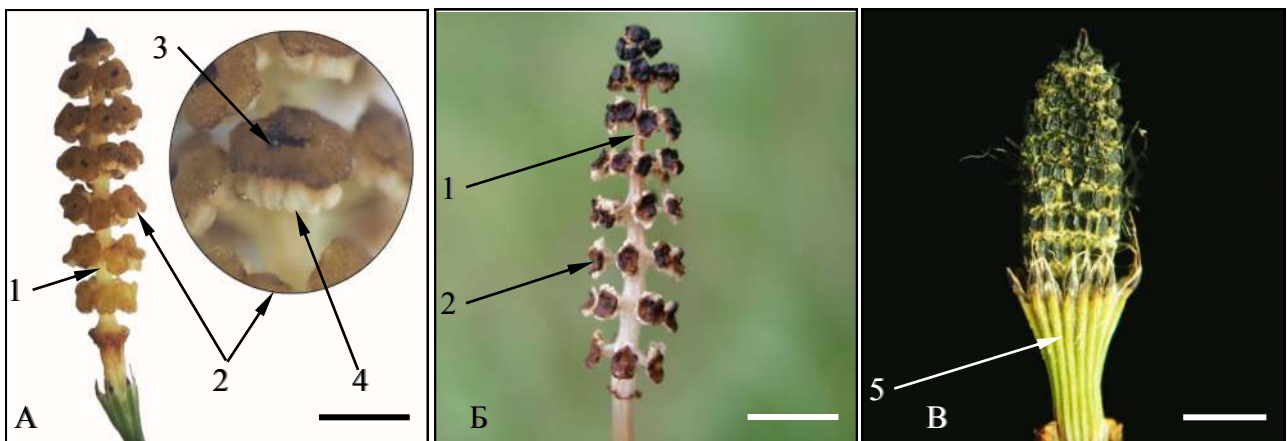


Рис. 10. Стробіли хвощів: А – будова стробіла; Б – дозрілий стробіл; В – закритий стробіл (1 – вісь стробіла; 2 – спорангіофор; 3 – щиток; 4 – спорангії; 5 – комірець; МЛ – 1 мм)

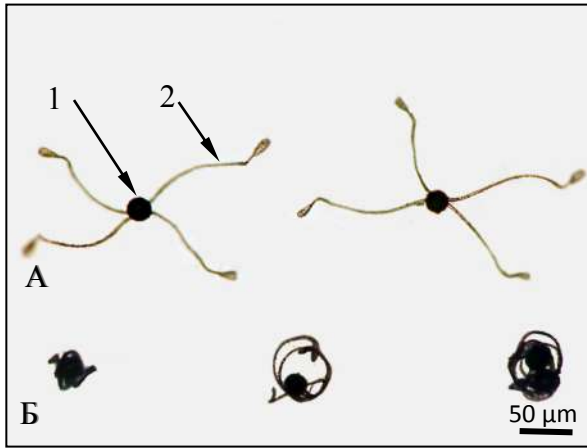


Рис. 11. Спори хвоща: А – спори в сухому стані; Б – спори у зволоженому стані (1 – спора; 2 – елатера)

Всі сучасні хвощі – *рівноспорові* рослини, тобто вони утворюють *спори* лише одного типу. Характерною ознакою *спор* хвощів є наявність *елатер* – стрічкоподібних виростів, які утворюються при розщепленні зовнішньої оболонки *спор* (рис. 11). *Елатери* мають здатність *гігроскопічно* згортатись (за наявності вологи) та розпрямлятись (при підсиханні). Завдяки руху *елатер* стінки *спорангіїв* розриваються, і спори висипаються в суху погоду та разносяться вітром.

Хоча *спори* хвощів можуть різнитися за розмірами (від 30 до 80 мкм) та мікроморфологічними характеристиками, ці ознаки практично не використовуються з метою розпізнавання видів.

ГАМЕТОФІТ

Після проростання *спор* хвоща, утворюється зелений надземний *гаметофіт*, що має вигляд розгалуженої пластинки із потовщеною подушкою при основі та *ризоїдами*. Оскільки всі спори хвощів однакові, то *гаметофіти* – потенційно двостатеві. Однак, стать *гаметофітів* залежить від умов оточуючого середовища та стадії *онтогенезу*, отже трапляються чоловічі, жіночі та двостатеві *гаметофіти*. В польових умовах *гаметофіти* хвощів, що часом сягають 3 см в діаметрі, можна побачити на глинистих осипах, у затінених вологих місцях. Для запліднення необхідна наявність крапельної води, по якій багатоджгутикові *сперматозоїди* потрапляють до *архегонію*. В природі *гаметофіти* хвощів живуть кілька місяців. Після запліднення із *зиготи* формується зародок нової рослини. Оскільки *гаметофіти* хвощів існують як окремі індивіди, то їх ознаки не мають стосунку до визначення *спорофітів*.

Отже, перш ніж перейти до ключа, розгляньте рослину та з'ясуйте її основні ознаки.

НАЙВАЖЛИВІШІ ОЗНАКИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ХВОЩІВ

- Пагони *диморфні/мономорфні*.
- Пагони *однорічні/зимуючі*.
- Бічні *гілки* наявні/відсутні.
- *Піхви* стебел притиснуті/циліндричні/дзвоникуваті/здуті.
- Співвідношення між довжиною *базальної піхви гілки* та *прилеглої піхви стебла*.
- Співвідношення між діаметром *центральної порожнини* та загальним діаметром стебла.
- Співвідношення між діаметром *центральної порожнини* та *валекулярних каналів*.
- Кількість, форма та колір *зубців піхв*.



МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВУЖАЧКОВИХ

Вужачкові папороті – невелика і дуже особлива група *судинних спорових рослин*. В світі відомо всього 12 родів та близько 130 видів, з яких у флорі України наявні два роди з п'ятьма видами. Походження та геологічна історія вужачкових досі залишаються нез'ясованими. Не зважаючи на примітивні ознаки будови (наявність *еуспорангіїв*, відсутність *склеренхіми* та корневих волосків, тривале життя *гаметофітів*), їм притаманний ряд прогресивних рис, таких як наявність *камбію* (а отже і *вторинних провідних тканин*) та *перидерми* (у *Botrychium*).

Ряд авторів висловлюються на користь давнього походження вужачкових (Pryer et al., 2004), однак достовірні знахідки цих рослин відомі тільки з палеоцену (неоген) (Taylor et al., 2009), а *облігатна мікотрофність* як *спорофітів*, так і *гаметофітів* може свідчити про редукцію, пов'язану із спеціалізацією та переходом до *сапротрофного* способу життя.

Вужачкові мають дуже характерний зовнішній вигляд, так що їх важко переплутати з іншими папоротями, хоча стерильні листки вужачки часто помилково приймають за листки деяких квіткових рослин, наприклад, подорожника.

ЖИТТЄВА ФОРМА

Всі вужачкові – *багаторічні кореневищні трави* (їх позначають символом 24). Тобто вони мають *багаторічні кореневища*, які знаходяться під землею, а їх надземна частина представлена всього одним чи кількома листками, що існують впродовж одного сезону вегетації, або можуть перезимовувати. Всі вужачкові флори України маленькі та непомітні, їх висота здебільшого не перевищує 20 см.

Тож відшукати ці рослини в польових умовах – то справжня вдача!

СТЕБЛО ТА ГАЛУЖЕННЯ

Тіло вужачкових поділяють на стебло (представлене вертикальним або косим *кореневищем*), від якого відходить єдиний листок, та додаткові корені (**рис. 12**). При основі листка знаходяться півчасті *півхи*, які прикривають бруньку. Галуження у вужачкових трапляється рідко та відбувається за рахунок пробудження сплячих бруньок. Корені – товсті, білуваті, позбавлені корневих волосків, в їх *корі* знаходяться гіфи грибів. Часто можна помітити *контракtilьні корені*, які сприяють заглибленню рослини в субстрат.

ЛИСТКИ

Щорічно рослини вужачкових формують на *кореневищі* переважно один новий листок. Його тканини, як і тканини інших органів, позбавлені *коленхімних* та *склеренхімних елементів*. Відсутність механічних тканин зумовлює невеличкий розмір цих рослин, а також обмеженість їх екологічної амплітуди, оскільки прямостійність листків забезпечується лише за рахунок *тургору*, підтримання якого вимагає наявності доступної вологи у субстраті.

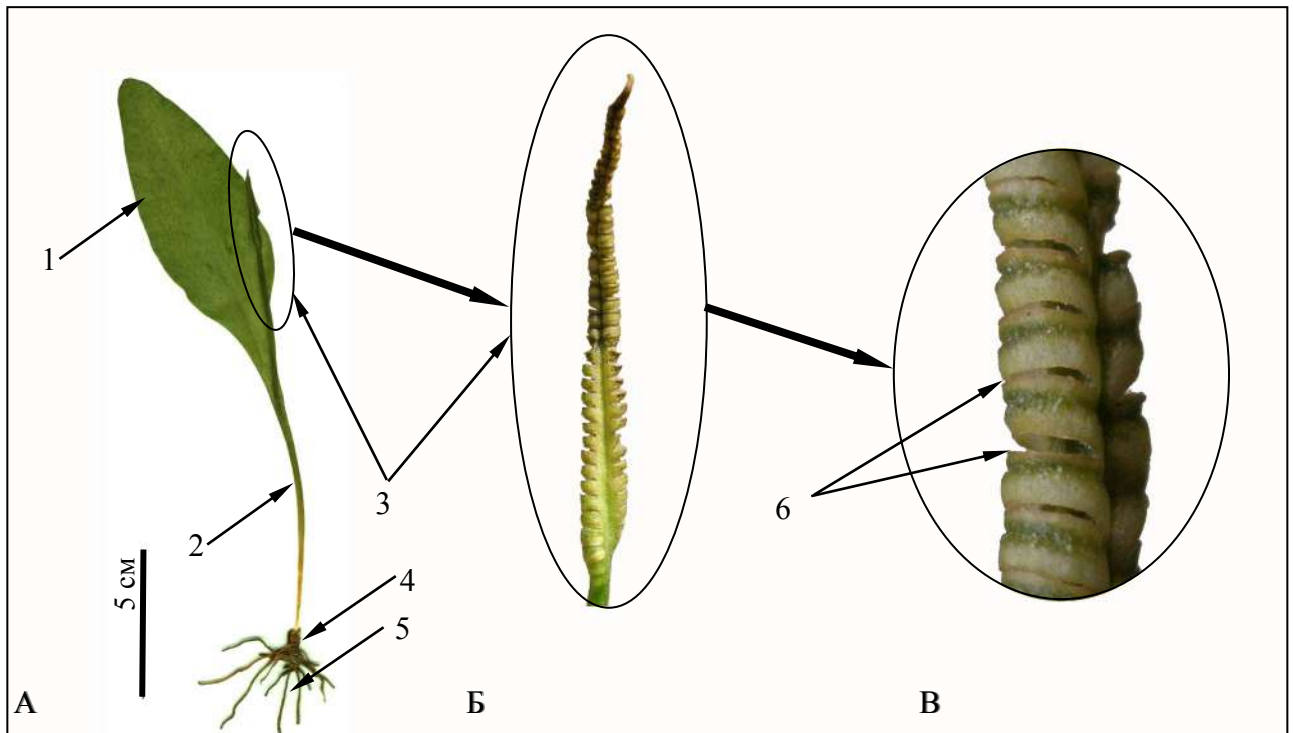


Рис. 12. Будова вужачки: А – загальний вигляд рослини; Б – спороносний колосок (спorangії занурені у тканину листка); В – спorangії, що відкриваються щілиною (1 – пластинка трофофілу (стерильної частини листка); 2 – черешок; 3 – спорофіл (спороносний колосок); 4 – кореневище; 5 – додаткові корені; 6 – щілини розкритих спorangіїв)

Листки вужачкових дуже простої будови – *черешок* поступово переходить в *пластинку*, яка може бути як простою (*Ophioglossum*), так і розсіченою на долі першого-третього порядків (*Botrychium*). Ступінь розсіченості листової *пластинки* та форма долей – одні із основних ознак при визначенні вужачкових. Цікавою особливістю вужачки є те, що її листки не утворюють “равлик” при відростанні.

Листок вужачкових за функціями є *трофоспорофілом*, тобто його *пластинка* переважно розділена на дві частини, одна із яких виконує функцію спороношення (*спорофіл*), інша – функцію фотосинтезу (*трофофіл*). Досить часто *спорофіл* може бути відсутнім.

СПОРАНГІЇ ТА СПОРИ

Вужачковим притаманні *еуспorangії* (справжні *спorangії*), які утворюються із групи *епідермальних* клітин, мають стінки, що складаються із кількох шарів та найчастіше позбавлені ніжки (**рис. 13**). *Спorangії* сягають 0,5-3 мм в діаметрі, вони сферичні, майже сидячі (*Botrychium*) або занурені у тканину спорофілу (*Ophioglossum*), жовтувато-коричневі. Для роду Гронянка характерна наявність моноподіально двічіперисторозгалуженого *спорофілу*, на кінцях відгалужень якого утворюються *спorangії*. До кожного окремого *спorangія* підходить *провідний пучок*, що вважають примітивною рисою будови, оскільки вона нагадує про *термінальні спorangії*.

У роду Вужачка *спorangії* зближені один із одним настільки, що їх стінки зливаються, в результаті чого формується “спороносний колосок”, який складається із прямої осі та двох рядів зближених *спorangіїв*, які ще називають *синангіями* (**рис. 12**).

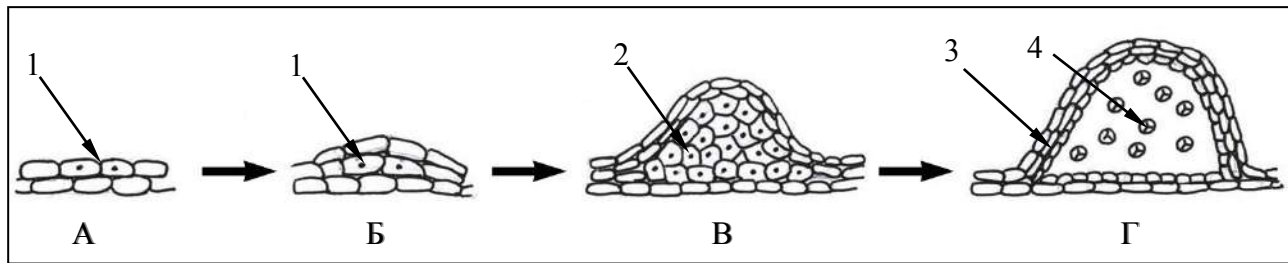


Рис. 13. Схема утворення еуспорангія: А – епідерма; Б – утворення потовщення; В – утворення спорангія; Г – товстостінний спорангій із трилетніми спорами (1 – група ініціальних клітин; 2 – спорогенна тканина; 3 – багатошарова стінка спорангія; 4 – трилетні спори)

Спорангії вужачкових не мають пристосувань для розкривання, тому просто розтріскуються щільною, а всередині їх утворюється значна кількість (до 15 000) досить великих (до 50 мкм в діаметрі) *спор* (Жизнь растений, 1978). *Спори* округлої форми та мають *трипроменеку* щілину (такі *спори* називають *трилетними*), оскільки утворились *симультанно*, тобто одночасно, в результаті поділі материнської клітини.

Вужачкові – *рівноспорові* папороті, тобто вони здатні утворювати тільки один тип *спор*. Зважаючи на те, що *спори* різних видів вужачкових подібні між собою, їх ознаки практично не використовують з метою розпізнавання видів.

ГАМЕТОФІТ

Спори вужачкових здатні проростати лише в темряві. Після їх проростання утворюється безхлорофільний, бульбоподібний, мікоризний *гаметофіт*, що може галузитись, а його відгалуження – виходити на поверхню та зеленіти. В польових умовах розпізнати *гаметофіти* вужачкових, що завбільшки від кількох міліметрів до сантиметру, вкрай важко.

Гаметофіти – двостатеві, несуть *архегонії*, що містять *яйцеклітини*, та *антеридії*, в яких утворюються багатоджгутикові *сперматозоїди*. Для процесу запліднення необхідна наявність крапельної води. Після запліднення із *зиготи* формується *зародок* нового *спорофіту*, що повільно розвивається та поступово досягає поверхні ґрунту.

Оскільки *гаметофіти* вужачкових існують як окремі індивіди, то їх ознаки не мають стосунку до визначення *спорофітів*.

Отже, перш ніж перейти до ключа, розгляньте рослину та з'ясуйте її основні ознаки.

НАЙВАЖЛИВІШІ ОЗНАКИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВУЖАЧКОВИХ

- Форма та розміри *стерильної* частини листка (*трофофілу*).
- Форма та ступінь розсіченості *фертильної* частини листка (*спорофілу*).



МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПАПОРОТЕЙ

Лептоспорангіатні папороті (далі – папороті) – еволюційно найуспішніша група сучасних *судинних спорових рослин*. Їх світове різноманіття сягає 300 родів та понад 10 300 видів, з яких у флорі України представлено 22 роди та 63 види. Незважаючи на безумовно давнє походження, становлення багатьох сучасних груп папоротей відбулося у пермському та тріасовому періодах, найбільше різноманіття рослин даної групи виникло в крейдяному періоді та протягом кайнозою, фактично, “в тіні покритонасінних” (Schneider et al., 2004).

Зазвичай коли мова йде про папороті, спадає на думку велика трав’яниста рослина із багаторазово розсіченою листовою пластинкою, що росте виключно в тіні. Насправді таке уявлення є досить обмеженим, оскільки навіть в межах флори України можна побачити найрізноманітніші форми: від невеличких плаваючих рослин – до скельних папоротей, що віддають перевагу освітленим ділянкам.

Тож, щоб успішно визначати папороті, спочатку варто розібратись із їх основними морфологічними ознаками, на яких ми і зупинимось.

ЖИТТЄВА ФОРМА

Більшість папоротей – *багаторічні трав’янисті* рослини (їх позначають символом 24). Вони мають *багаторічні кореневища*, що знаходяться під землею, або близько біля її поверхні, на яких щорічно формується *генерація листків*. Листки, в свою чергу, можуть існувати впродовж лише одного сезону вегетації (*літньозелений феноритмотип*), або перезимовувати – в такому випадку на рослині можна спостерігати листки відразу двох *генерацій* – нової та минулорічної (*вічнозелений феноритмотип*). Буває і так, що листки входять в зимовий період зеленими, але сильно пошкоджуються в процесі зимівлі, в такому випадку мова йде про *залишково вічнозелений феноритмотип*.

Трапляються серед папоротей і *однорічники* (їх позначають символом ☉). Це, наприклад, *Salvinia natans*, яка проходить весь життєвий цикл за один сезон вегетації.

СТЕБЛО ТА ГАЛУЖЕННЯ

Спорофіт папоротей складається із стебла (*кореневища*), від якого відходять додаткові корені та листки (рис. 4). Стебло, зазвичай, *плагіотропне* або *анізотропне* та може галузитись. Виділяють два типи галуження у папоротей – *акрогенне* (коли бічні відгалуження формуються на осі *кореневища* біля *апексу*) та *філогенне* (коли бічні бруньки закладаються при основі листків). Папороті, що галузяться *акрогенно*, не утворюють розеток (листки розміщуються по одному), види з *філогенним* галуження формують розетки (листки розміщуються пучками або воронками).

На *кореневищах* утворюються додаткові корені, які можуть галузитись. Коренева система у більшості папоротей поверхнева. Досить часто *кореневища* щільно вкриті залишками відмерлих листків, а на верхівці ще і *лусками*, які забезпечують їх захист. Для деяких видів притаманними є довгі горизонтальні *кореневища* (*Pteridium pinetorum*) або *столони* (*Matteuccia struthiopteris*), за допомогою яких ці рослини розмножуються вегетативно та мають здатність захоплювати значні території, формуючи зарості.

Листки

Листки папоротей (їх ще називають *вайями*, або *плоскогілками*) є *мегафілами*. Це означає, що вони утворились в процесі еволюції як результат зростання та сплюснення розгалужених гілок предкових форм. У більшості видів листки великі та значно перевищують за розвитком стебло та корені. Особливістю листків папоротей є здатності наростати верхівкою та утворювати на початку відростання “равлик”, що пов’язують із швидшим ростом *абаксіальної* поверхні листка на ранніх етапах розвитку.

Листки папоротей надзвичайно різноманітні за розмірами та формою. Найчастіше листок складається із *пластинки* та *черешка* (рис. 14). Співвідношення між довжиною *черешка* та довжиною *пластинки* – ознака, яку використовують для визначення видів.

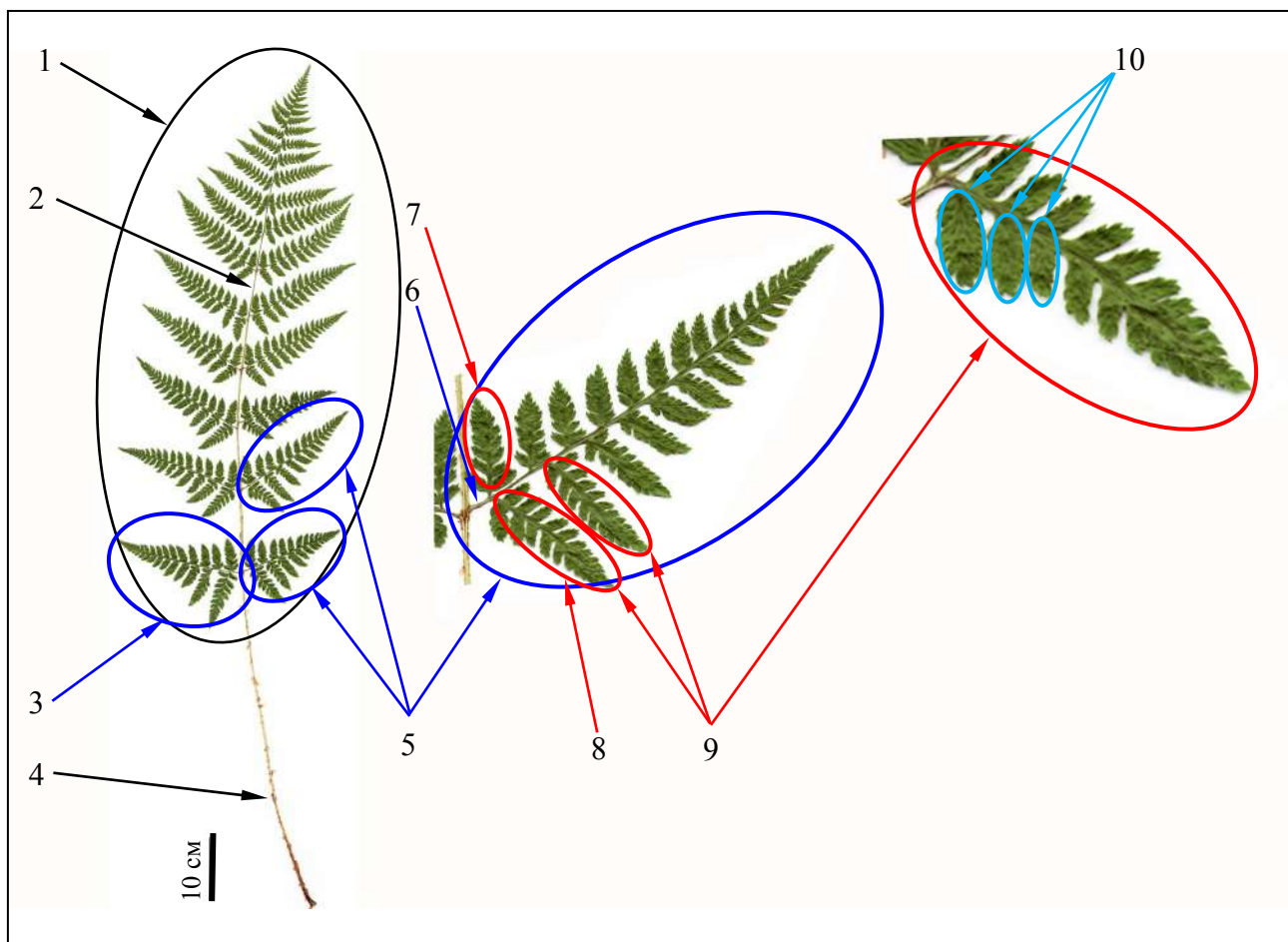


Рис. 14. Будова листка папороті: 1 – пластинка; 2 – рахіс; 3 – базальний сегмент першого порядку; 4 – черешок; 5 – сегменти першого порядку; 6 – черешочок; 7 – акроскопічний сегмент другого порядку; 8 – базіоскопічний сегмент другого порядку; 9 – сегменти другого порядку; 10 – сегменти третього порядку

Пластика листка у папоротей може бути як цільною, так і багаторазово *розсіченою* (чи *роздільною*) на сегменти відповідних порядків (**рис. 14-15**). Найчастіше папоротям притаманні перисторозсічені пластинки, коли бічні сегменти кріпляться до *рахісу*, що є продовженням *черешка*. Справжні складні листки трапляються у папоротей рідко. Сегменти першого порядку (які ще називають *перами*) можуть бути сидячими або мати *черешочки* та, в свою чергу, поділятися на сегменти другого порядку (*пір'їнки*). В такому випадку листок називають двоперисторозсіченим. Найближчі до *черешка* сегменти першого порядку називають *базальними*, а наближені до верхівки листка – *апикальними*.

Сегменти другого порядку часом бувають розсічені на сегменти третього та вище порядків, формуючи таким чином складно розсічену пластинку (триперисторозсічену або чотириперисторозсічену) (**рис. 15**). Якщо сегмент другого порядку спрямований до низу пластинки, його називають *базіоскопічним*, а сегмент спрямований до її верхівки – *акроскопічним* (**рис. 14**).

Окрім ступеня розсіченості важливою ознакою є форма *пластинки* або її частин (сегментів). Форму визначають за подібністю до основних геометричних фігур відповідно до атласів із описової морфології (Федоров и др., 1956). Щоб визначати форму складно розсіченої *пластинки*, слід провести умовну замкнену лінію, що повторює її загальні обриси та встановити співвідношення між найдовшою та найширшою осями фігури (**рис. 16**).

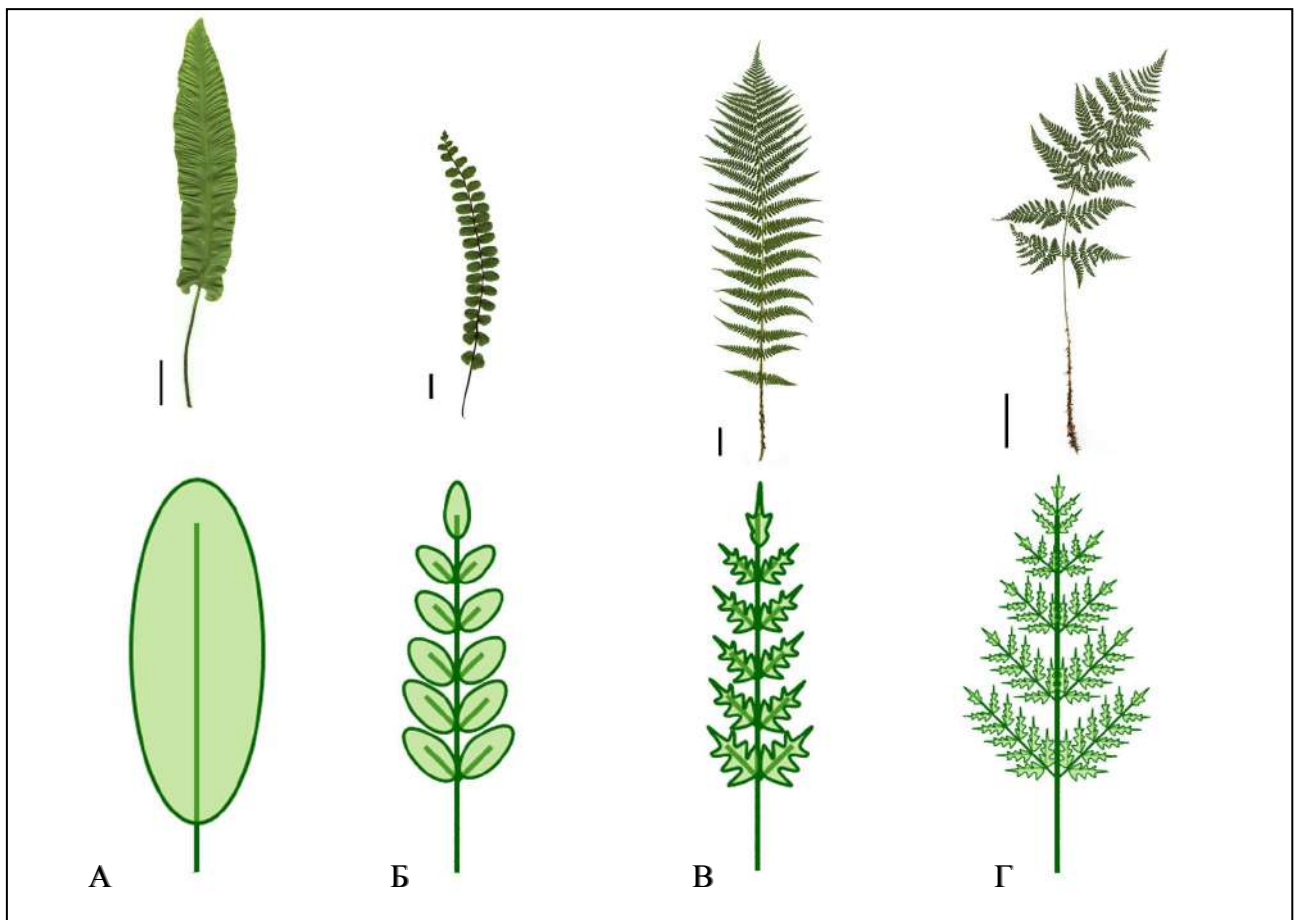


Рис. 15. Ступінь розсіченості листкової пластинки: А – цільна; Б – перисторозсічена; В – двоперисторозсічена; Г – триперисторозсічена

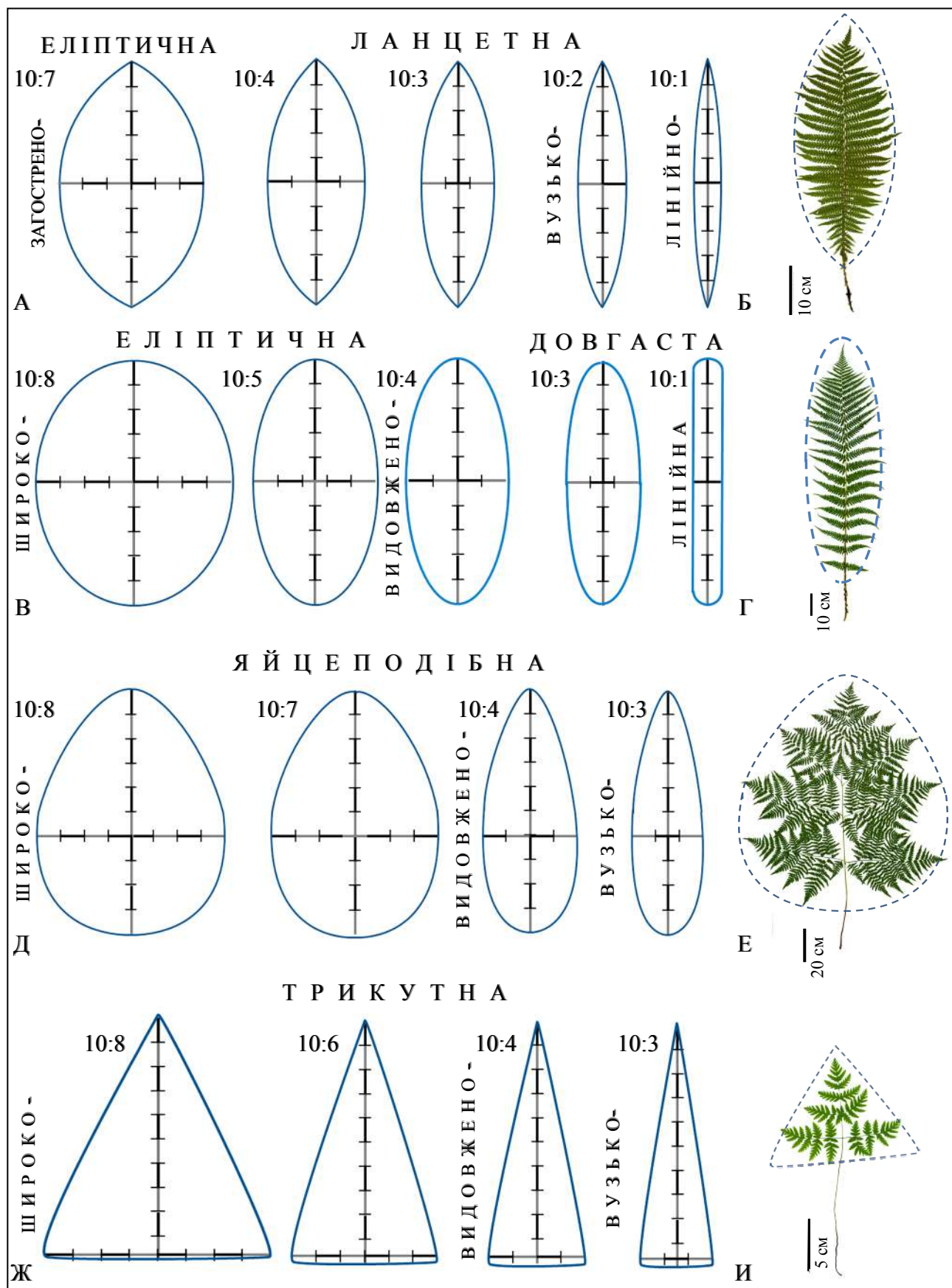


Рис. 16. Форма пластинки листка: А – загостреноеліптична (10:7), ланцетна (10:4—10:3), вузьколанцетна (10:2), лінійноланцетна (10:1); Б – приклад широколанцетної пластинки; В – широкоеліптична (10:8), еліптична (10:5), видовженоеліптична (10:4), довгаста (10:2), довгастолінійна (10:1); Г – приклад довгастої пластинки; Д – широкояйцеподібна (10:8), яйцеподібна (10:7), видовженояйцеподібна (10:4), вузькояйцеподібна (10:3); Е – приклад широкояйцеподібної пластинки; Ж – широкотрикутна (10:8), трикутна (10:6), видовженотрикутна (10:4), вузькотрикутна (10:3); И – приклад широкотрикутної пластинки

Виділяють такі основні форми *листової* пластинки: округла (співвідношення довжини до ширини 10:10–10:9), еліптична (10:8–10:4), ланцетна, яка відрізняється від попередньої тим, що звужуються при основі та на верхівці (10:4–10:1), довгаста (10:3–10:1), ромбічна; яйцеподібна; трикутна; лопатовидна та лінійна. Залежно від співвідношення довжини до ширини до основних визначень додаються відповідні епітети “вузько”, “лінійно”, “видовжено”, “широко”, “загострено” тощо.

Зупинимось ще на двох особливостях листків, яким здебільшого не приділяють належної уваги, але вони можуть стати надзвичайно корисними при визначенні папоротей, особливо за відсутності *сорусів*. Перша – це *васкуляризація черешків* та форма їх поперечного перерізу. Вперше ці ознаки використав ще в середині XIX сторіччя професор Празького університету, відомий ботанік Карел Пресл (С. Presl), однак вони не втрачають своєї актуальності донині, хоча і нечасто застосовується для ідентифікації видів.

Васкуляризація черешка – це спосіб проходження по ньому *провідних пучків*. Якщо в середній частині *черешка* зробити поперечний зріз та розглянути його під біноклем, то можна побачити форму та характер розміщення *пучків*. Ця ознака є дуже стійкою та не залежить від віку рослини, а отже може бути застосована при визначенні молодих екземплярів, які ще не мають *сорусів*, в тому числі *ювенільних*.

Зовні черешки оточені *епідермою* та більш-менш вираженим шаром *гіподермальної склеренхіми*, що складається із *лігніфікованих* клітин. В *паренхімі* добре видно один або кілька *провідних пучків*, які можуть мати різну форму та бути оточеними *ендодермальними обгортками*, що забарвлені в темний колір завдяки наявності *танінів* (рис. 17).

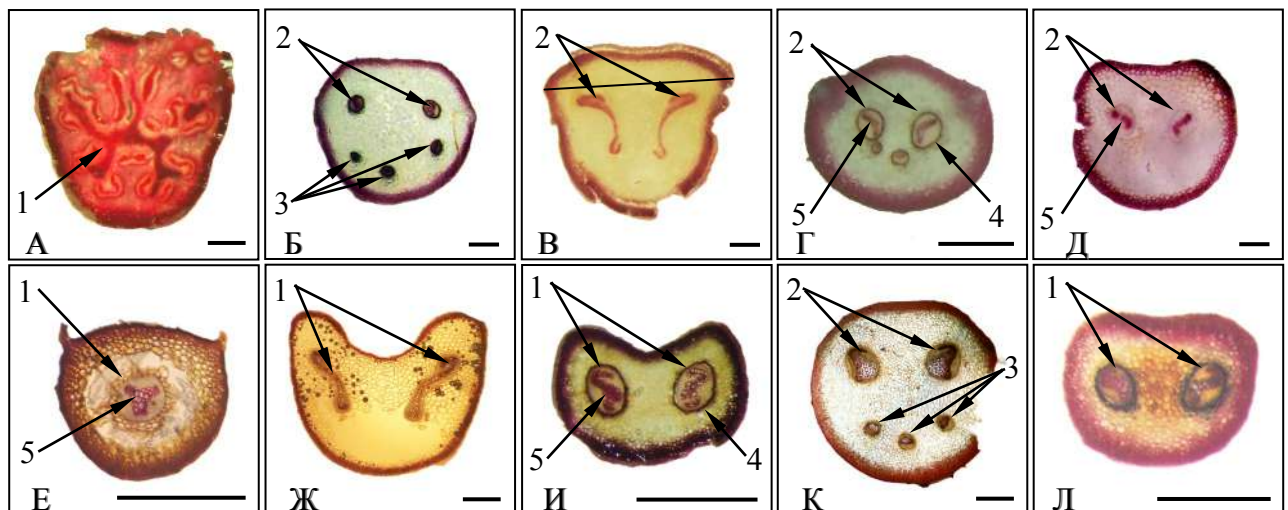


Рис. 17. Поперечні перерізи черешків папоротей (забарвлено реактивом Вейснера): **А** – чер. трапецієподібний, пров. пуч. у формі “двоголового орла”; **Б** – чер. округлотрапецієподібний, округлі пров. пуч. розміщені по колу; **В** – чер. трапецієподібний, пров. пуч. у вигляді роз’єднаної літери *χ*; **Г** – чер. овальний, з вушками, пров. пуч. округлі; **Д** – чер. округлий із адаксіальною борозною та двома округлими пров. пуч.; **Е** – чер. округлий, крилатий, з одним центральним пров. пуч. з Y-подібною ксилемою; **Ж** – чер. жолобчастий, з парними f-подібними пров. пуч.; **И** – чер. жолобчастий з двома овальними пров. пуч.; **К** – чер. округлий, з двома округлими адаксіальними та кількома меншими абаксіальними пров. пуч.; **Л** – чер. трапецієподібний, з двома округлими пров. пуч. (1 – пров. пуч.; 2 – адаксіальний суд.-вол. пуч.; 3 – абаксіальний суд.-вол. пуч.; 4 – ендодермальна обгортка; 5 – ксилема; МЛ – 1 мм)

Ще одна ознака, яка може бути помічною при визначенні папоротей за відсутності спороношення – це форма та забарвлення *лусок*, що розміщуються на *кореневищі*, *черешках*, *рахісах* або *пластинках* листків (**рис. 18**). *Луски* є специфічними утвореннями вегетативних органів папоротей та являють собою одношарові *склеренхіматизовані* утворення *епідерми*. У деяких видів *луски* відсутні, а наявні лише одно- чи багатоклітинні *трихоми* та *залозисті волоски*, що частіше знаходяться на *пластинках* листків.

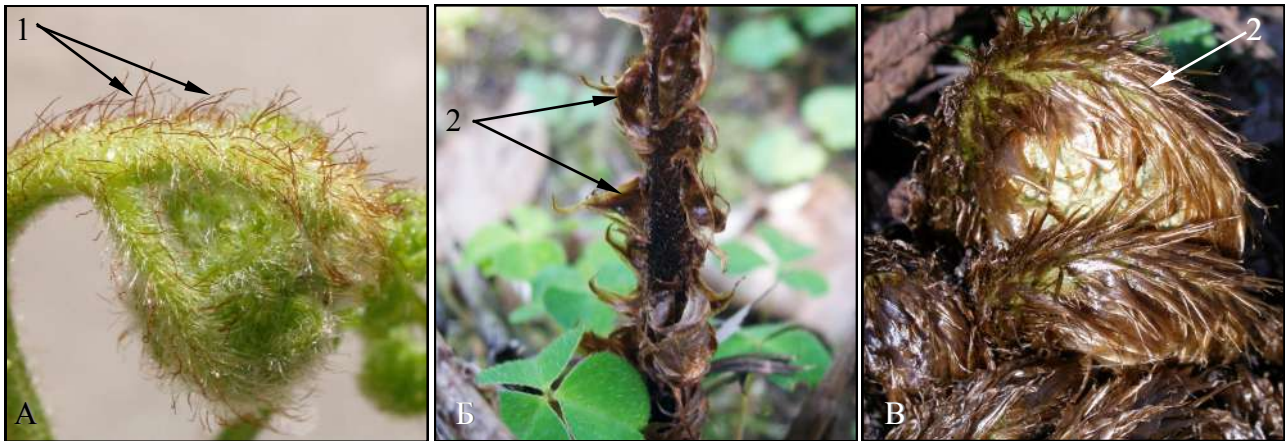


Рис. 18. Епідермальні утвори папоротей: А – трихоми, що вкривають листок у фазі розгортання; Б – луски на черешку; В – верхівка кореневища, вкрита лусками (1 – трихоми; 2 – луски)

Луски відрізняються за розмірами (від кількох мм – до кількох см), формою (лінійна, ланцетна, серцеподібна, із відтягнутою або загостреною верхівкою тощо) та кольором (одно-, або двоколірні, від світло-жовтих – до чорних) (**рис. 19**). Особливо виділяються *клатратні* (сітчасті) *луски*, що мають потовщені клітинні стінки, які надають *лусці* вигляд сіточки (**рис. 19**). *Луски* та *трихоми* виконують захисну функцію, здатні відбивати надмірну сонячну радіацію, іноді слугують для поглинання вологи, а у деяких видів верхівкова клітина виділяє слиз, що захищає молоді листки в процесі відростання.

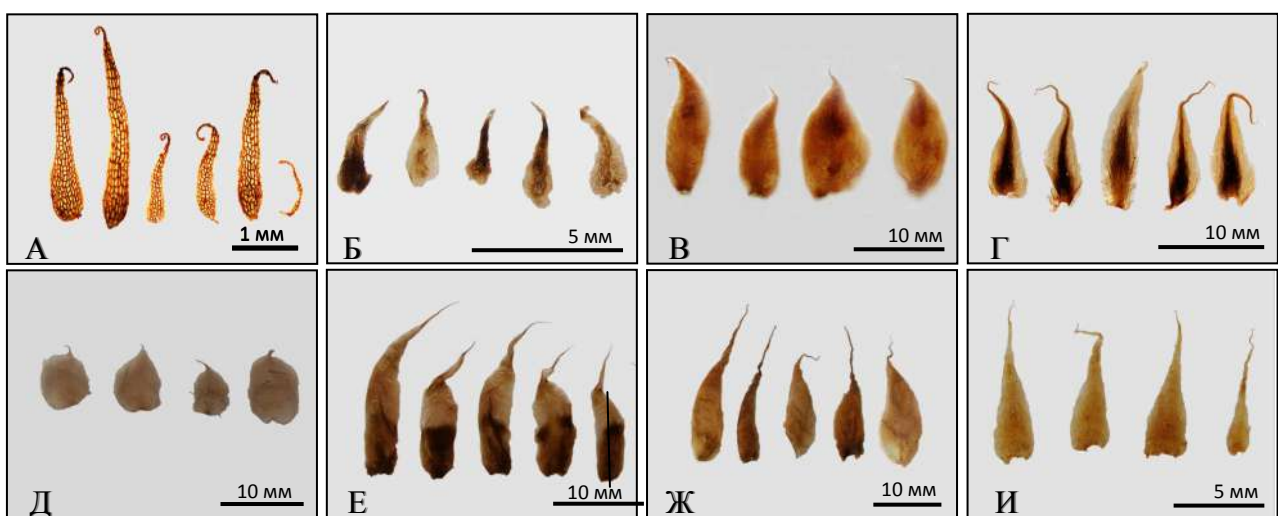


Рис. 19. Луски папоротей: А – клатратні, видовженояйцеподібні; Б – яйцеподібні, із відтягнутими верхівками; В – широкояйцеподібні, з відтягнутими верхівками; Г – двоколірні, яйцеподібні, із відтягнутими верхівками; Д – широкояйцеподібні або округлі; Е – видовженоеліптичні, із відтягнутими верхівками та темною смужкою при основі; Ж – видовженояйцеподібні, з відтягнутими верхівками; И – видовженотрикутні, з відтягнутими верхівками

СОРУСИ, СПОРАНГІЇ ТА СПОРИ

Ознаки сорусів є, напевне, найважливішими та найпростішими у застосуванні для визначення папоротей на рівні роду. Сорусом називають скупчення *спорангіїв*, що утворились на спільній *плаценті*. Найчастіше соруси розміщуються на *абаксіальній* (нижній) поверхні листка у безпосередній близькості до жилок (**рис. 20**). Спорангії можуть бути захищені плівчастою структурою – *індузієм*. *Індузії* різноманітні за формою (зонтикоподібні, ниркоподібні, довгасті, гачкоподібні, ковпачкоподібні тощо), способом прикріплення (при основі

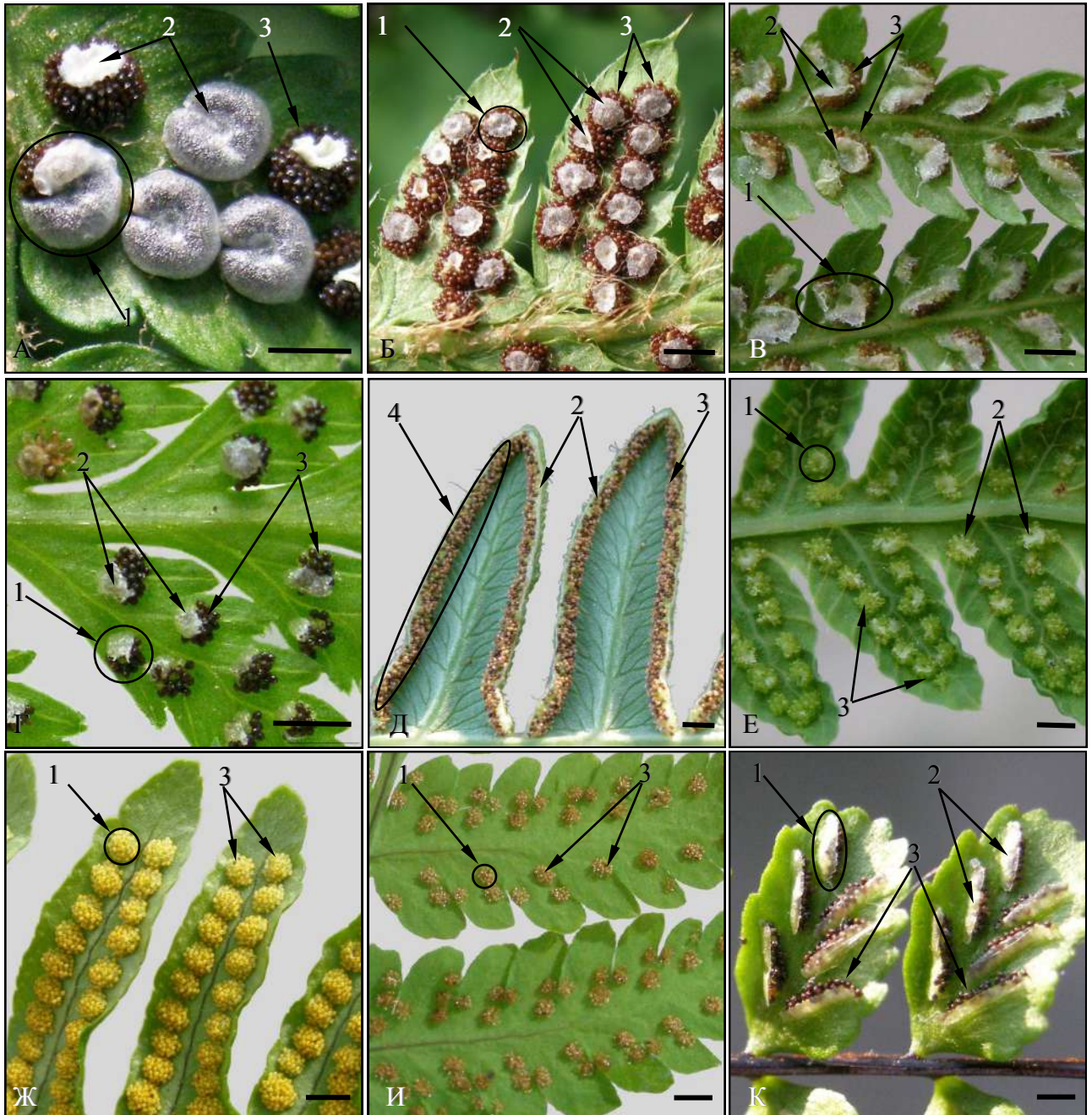


Рис. 20. Соруси папоротей: А – ниркоподібні соруси з індузіями, що кріпляться радіальною борозенкою; Б – округлі соруси з індузіями, що кріпляться центральною частиною; В – гачкоподібні соруси з латеральними індузіями з війчастими краями; Г – округлі соруси із базальними ковпачкоподібними індузіями з вигризеними краями; Д – синангії, захищений краєм листка та тонким плівчастим індузієм; Е – соруси округлі, з лійчастими індузіями з війчастими краями, які не повністю вкривають сорус; Ж – округлі соруси без індузіїв; З – округлі соруси без індузіїв; И – соруси довгасті, розміщені вздовж бічних жилок з латеральними індузіями (1 – сорус; 2 – індузій; 3 – спорангії; 4 – синангії; МЛ – 1 мм)

або базально, центральною частиною, радіальною борозенкою, бічною частиною або латерально), формою країв (гладенькі, війчасті, залозисті), *персистентністю* (здатністю до опадання або довгого існування), кольором тощо. Деякі види папоротей не мають *індузіїв* взагалі (**рис. 20**), або ці структури є дуже редукованими.

Ще однією формою розміщення *спорангіїв* є *синангії* – великі скупчення *спорангіїв*, що можуть розміщуватись *маргінально* (тобто по краю) або повністю вкривати поверхню *пластинки* листка, як, наприклад, у папоротей з диморфними листками (*Matteuccia*). В такому випадку роль захисту спорангіїв може виконувати власне *пластинка* листка або *пластинка* листка разом з *індузієм* (рід *Pteridium*).

Справжнім папоротям притаманні *лептоспорангії* (тонкі *спорангії*). Вони утворюються із однієї поверхневої ініціальної клітини, в результаті поділів якої формується ніжка та тіло *спорангія* (**рис. 21**). Стінки такого *спорангія* є одноклітинними, а в його середині може утворитись від однієї до 800 *спор* (найчастіше 32 або 64) (Smith et al., 2006), тобто набагато менше, ніж у спорангії еуспорангіатних папоротей.

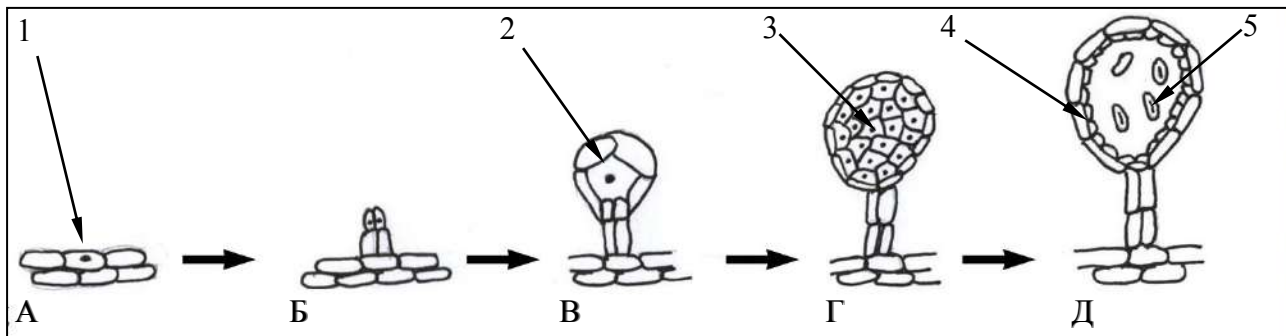


Рис. 21. Схема утворення лептоспорангії: А – епідерма; Б – утворення ніжки; В – формування тіла спорангія; Г – формування спор; Д – тонкостінний спорангій із монолетніми спорами (1 – ініціальна клітина; 2 – метринська клітина спор; 3 – спорогенна тканина; 3 – одношарова стінка спорангія; 4 – монолетні спори)

Спорангії більшості папоротей утворюються на *плацентах*, які розміщені на нижньому боці листової *пластинки*, часто на кінцях жилок (**рис. 22**). Окремий *спорангій* складається із ніжки та тіла або капсули, в середині якої формуються *спори*. Характерною особливістю *спорангію* папоротей є наявність *кільця* – спеціалізованої структури, що сприяє розкриванню спорангія та розсіюванню *спор*. *Кільце* складається із ряду клітин із нерівномірно потовщеними *радіальними* стінками.

Спори розсіюються здебільшого в суху теплу погоду, коли відбувається інтенсивне випаровування води через тонкі зовнішні стінки клітин *кільця*. При цьому кінці потовщених *радіальних* стінок стягуються між собою, що призводить до створення тиску всередині *спорангія*. Цей тиск може сягати понад 300 атм (Жизнь растений, 1978), що призводить до розриву *спорангія* в районі *стоми* (потоншеної ділянки). *Кільце* в цей час відгинається у зворотній бік, а потім різко повертається в попереднє положення, катапультуючи при цьому *спори*. Положення *кільця* та його будова – важлива систематична ознака.

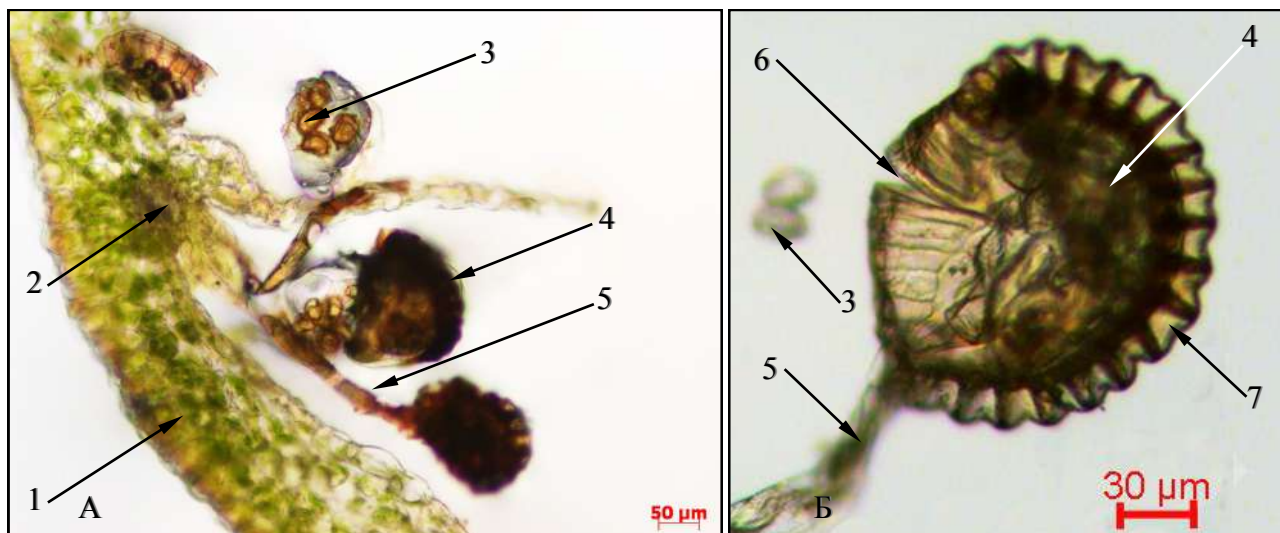


Рис. 22. Будова соруса та спорангій папороті: А – сорус у розрізі; Б – окремий спорангій (1 – листкова пластинка; 2 – плацента; 3 – спори; 4 – тіло спорангія; 5 – ніжка спорангія; 6 – стома; 7 – кільце)

Переважає кількість видів сучасних папоротей є *рівноспоровими*, тобто всі *спори*, що утворюються у *спорангіях* – однакові за морфологією та функціями. *Спора* – це одноклітинна структура, що утворилась шляхом *мейозу*, а отже є *гаплоїдною* та являє собою першу стадію *гаметофіта* в життєвому циклі папоротей.

Для більшості папоротей притаманні однощілинні або *монолетні* спори. Вони мають одну щілину у вигляді прямої лінії, яка відповідає осі, по якій відбувся поділ материнської клітини спори. Стінка *спори* має тришарову будову. Внутрішній целюлозний шар називають *ендоспорій* або *інтина*, середній шар – *екзоспорій* або *екзина* та зовнішній – *периспорій* або *перина*. *Периспорій*, на відміну від двох попередніх шарів, які утворює безпосередньо клітина, виникає із клітин *танетуму*, що руйнуються. Цей шар має чіткі морфологічні характеристики, що дозволяє використовувати його ознаки з метою систематики. Оскільки *периспорій* не має щільного поєднання із екзоспорієм, він може щільно прилягати до *спори* або зовсім відділятися від неї (рис. 23). Для розпізнавання видів (особливо *поліплоїдних* форм) мають значення також розміри *спор*.

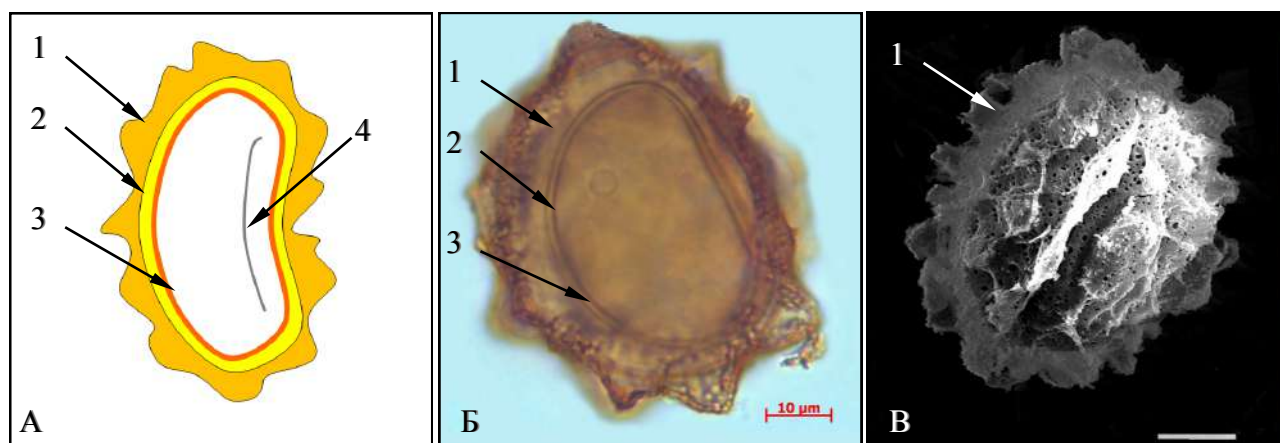


Рис. 23. Будова однощілинних спор папоротей: А – схема будови спори; Б – спора папороті під світловим мікроскопом; В – спора того ж виду, СЕМ (1 – периспорій; 2 – екзоспорій; 3 – ендоспорій; 4 – щілина)

Зважаючи на те, що для виявлення деталей будови *спор* необхідне застосування електронної мікроскопії, їх ознаки практично не використовують з метою польового розпізнавання видів.

ГАМЕТОФІТ

Після проростання *спор* папоротей утворюється зелений, пластинчастий, надземний *гаметофіт*. Його форма може варіювати від неправильної пластинчастої, лопатчастої, стрічкоподібної до правильної серцеподібної (**рис. 24**). В польових умовах *гаметофіти* папоротей неважко побачити в тінистих вологих місцях на осипах ґрунту, старій гниючій деревині тощо.

Гаметофіти рівноспорових папоротей двостатеві. *Архегонії* переважно утворюються в центральній частині, ближче до виїмки, а *антеридії* розміщуються ближче до країв, які ще називають крилами. Багатоджгутикові *сперматозоїди* вивільняються при розриві зрілих *антеридій* та за наявності крапельної води пересуваються в бік *архегоній*. Після запліднення із *зиготи* утворюється *зародок спорофіту*, який формує перший зелений листок та корінь.

Спорофіт деякий час не втрачає зв'язку із *гаметофітом*, а його перші листки мають просту форму. Поступово форма листків ускладнюється, а на третій – четвертий рік життя молоді рослини можуть переходити до *генеративного періоду онтогенезу*, тобто починати утворювати власні *спори*. Звісно, цей період часу може бути більшим та залежати від умов існування та біологічних особливостей виду.

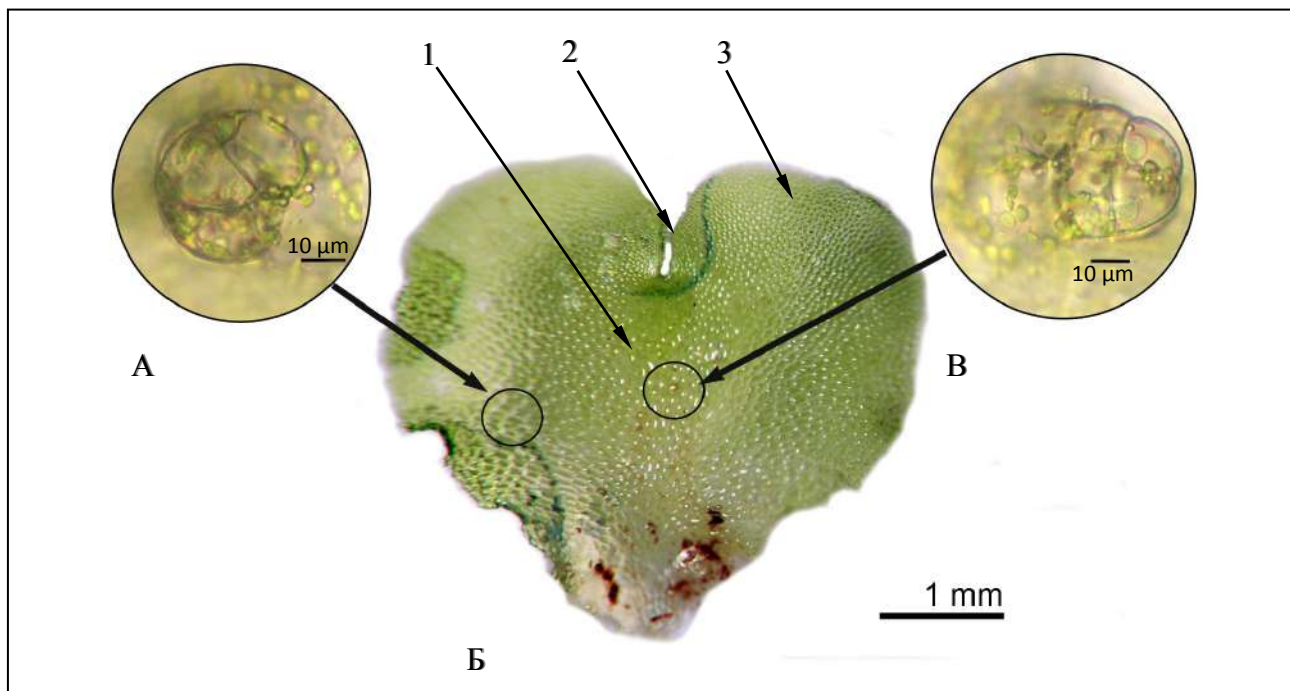


Рис. 24. Будова гаметофіта рівноспорової папороті (ризойди наявні зі зворотного боку):
А – антеридій; Б – зрілий гаметофіт; В – архегоній (1 – архегоніальна подушка; 2 – виїмка; 3 – крила)

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ РІЗНОСПОРОВИХ ПАПОРОТЕЙ

Одним із напрямків еволюції папоротей є утворення *різносторових* форм, які представлені у світовій флорі всього 82 виключно видами-*гідрофітами* (PPG I, 2016). Різносторовість означає, що рослини продукують два типи *спор* та відповідно два типи *гаметофітів* (*мікро-*, та *мега-*). Обидва типи *гаметофітів* є вкрай редукованими та часом не залишають оболонки *спор*.

Наприклад, у *Salvinia natans* 64 *мікроспори* утворюються в *мікроспорангіях*, які знаходяться всередині *мікроспорангіальних сорусів*, а єдина *мегаспора* формується в *мегаспорангіях*, які знаходяться всередині *мегаспорангіальних сорусів* (рис. 25). Такі *соруси* (їх ще називають *спорокарпнями*) відрізняються від *сорусів* більшості папоротей замкненим *індузієм*, який складається із двох шарів *паренхімних* клітин. На думку ряду авторів (Nagalingum et al., 2006) використання терміну “*спорокарпій*” є доречним лише в тому випадку, коли *соруси* оточені зовні обгортками, які виникають із листкових *пластинок*, як у рослин родів *Marsilea* або *Pillularia*. У рослин роду *Salvinia* такі структури відсутні.

Кулясті *соруси* у *Salvinia* формуються в другій половині літа на розгалужених підводних сегментах листка, які називають *сорофорами* (рис. 25), тобто органами, що несуть *соруси*. *Мікроспорангіальні* та *мегаспорангіальні соруси* можуть як відрізнитися за розмірами (як правило, соруси з *мікроспорангіями* є меншими), так і бути майже однаковими.

Слід зазначити, що водний спосіб життя призвів до значних *метаморфозів* вегетативних органів *різносторових* папоротей. Зокрема, у *S. natans* (рис. 26) відсутні корені, а коренеподібні структури є видозміненими сегментами листка та виконують функції поглинання поживних речовин та стабілізації рослини у водному середовищі.

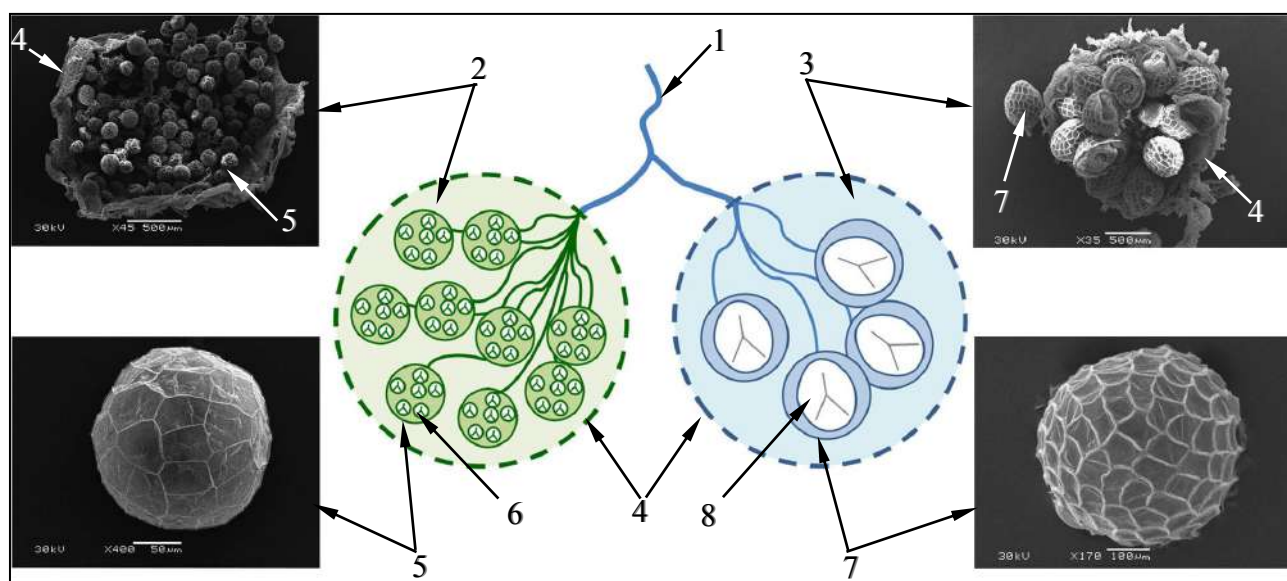


Рис. 25. Будова сорусів *Salvinia natans*: 1 – сорофор; 2 – мікроспорангіальний сорус; 3 – мегаспорангіальний сорус; 4 – індузій; 5 – мікроспорангій; 6 – мікроспора; 7 – мегаспорангій; 8 – мегаспора

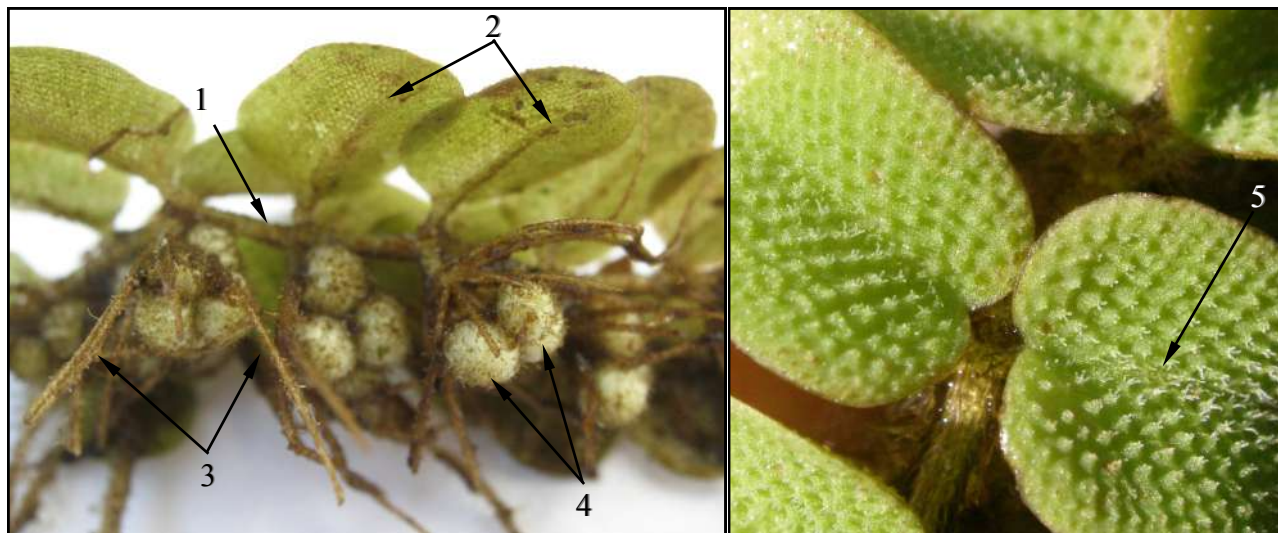


Рис. 26. Будова тіла різноспорової папороті: 1 – стебло; 2 – надводні листки; 3 – сегменти підводних листків; 4 – соруси; 5 – багатоклітинні трихоми

Значних видозмін зазнали також листки, що розміщуються над поверхнею води. Вони утворюються на стеблі попарно, формуючи, разом із розсіченим на сегменти підводним листком, *кільце (матовку)*. Надземні листки еліптичні, товстуваті, а їх *адаксіальна* поверхня вкрита сосочкоподібними виростами, на верхівках яких розміщуються групами багатоклітинні *трихоми* (рис. 26). Така будова поверхні листків сприяє затриманню пухирців повітря між трихомами, що сприяє підвищенню плавучості рослини та робить її водовідштовхуючою.

Оскільки *S. natans* – *однорічна* рослина, то наприкінці сезону вегетації її вегетативні органи відмирають, а *соруси* опускаються на дно водойми де і зимують. Навесні наступного року *індузії* та стінки *спорангіїв* частково руйнуються, а *спори* проростають.

Єдина *мегаспора* проростає, так і не залишаючи оболонки *мегаспорангія*, а розвиток жіночого *гаметофіта* триває близько 35 днів (Gałka A., Szmeja, 2013). Чоловічий *гаметофіт* є вкрай редукованим та складається всього із трьох клітин, дві із яких є *сперматогенними* і формують по чотири *сперматозоїди* кожна. Сперматозоїди потрапляють до *архегоніїв*, пересуваючись у водному середовищі. Після *запліднення* відбувається формування *спорофіту*, життя якого триває близько 170 днів.

Сальвінія легко розмножується вегетативно шляхом фрагментації *клону*, тому наприкінці літа можна побачити площі води в кілька квадратних метрів повністю вкриті цією рослиною.

Пам'ятайте, що попри значне поширення, *S. natans* занесена до Червоної книги України, тож збирати ці рослини не варто.



Отже, перш ніж перейти до ключа, ми рекомендуємо детально розглянути рослину та з'ясувати її основні характеристики.

НАЙВАЖЛИВІШІ ОЗНАКИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПАПОРОТЕЙ

- *Кореневище* коротке/повзуче/зі *столонами*.
- Листки розміщуються по одному/пучками/воронками.
- Листки *диморфні/мономорфні*.
- *Черешок* солом'яно-жовтий/коричневий/бурий/чорний.
- *Черешок* коротший/майже дорівнює/довший за *пластинку* листка.
- *Черешок* голий/вкритий *лусками/вкритий трихомами*.
- *Пластинка* листка цільна/дво-/три- роздільна/розсічена.
- *Пластинка* листка еліптична/ланцетна/довгаста/яйцеподібна/трикутна.
- *Провідні пучки черешка* окремі/з'єднані/округлі/видовжені.
- *Луски* одноколірні/двоколірні/*клатратні*.
- *Соруси* розміщуються вздовж жилок/вкривають всю поверхню листка/*маргінальні*.
- *Індузії* наявні/відсутні.



ВІДДІЛ СУДИННІ РОСЛИНИ — PHYLUM TRACHEOPHYTES

Підвідділ Плауноподібні — Subphylum Lycopodiophytina

Підвідділ Папоротеподібні — Subphylum Polypodiophytina

КЛЮЧ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КЛАСІВ ТА ПІДКЛАСІВ

1. Р. із членистими ст., що складаються із вузлів та міжвузлів. Л. лускоподібні, розміщені на ст. кільчасто та з'єднані бічними поверхнями у піхви. Бічні гілки, за наявності, утворюються на головному ст. кільчасто та інколи галузяться. Спорангії зібрані на щитоподібних спорангіофорах, які зібрані на осі у стробіли2. Підклас Хвощевидні — Subclass Equisetidae Warm. (Class Polypodiopsida)

— Ст. не членисті. Л. помітні, маленькі, лускоподібні, видовженотрикутні, або великі, переважно розділені на сегменти2

2. Крщ. анізотропні, щільно вкриті видовженотрикутними лускоподібними л., спорангії розміщені по одному на адаксіальній поверхні спорофілів1. Клас Плауновидні — Class Lycopodiopsida Bartl.

— Л. розділені на чер. та пластику, спори утворюються в спорангіях, що зібрані у соруси, або розміщені на осі спорофілу3

3. Тіло р. представлено одним листком, що розділений на дві частини — спороносний колосок (спорофіл) та стерильну вегетативну частину (трофофіл) (спорофіл може бути відсутнім). Спорангії великі (0,5–3 мм), сидячі, розміщені на осі спорофілу3. Підклас Вужачковидні — Subclass Ophioglossidae Klinge (Class Polypodiopsida)

— Тіло р. складається із крщ. та кількох/багатьох л., що розділені на чер. та пластинку. Спорангії маленькі (менші за 0,5 мм), на ніжках, розміщені на нижньому боці листової пластинки — по її краю, утворюють соруси, або повністю вкривають видозмінений л.4. Підклас Папоротевидні — Subclass Polypodiidae Cronquist, Takht. & W.Zimm. (Class Polypodiopsida)



ПІДВІДДІЛ ПЛАУНОПОДІБНІ — SUBPHYLUM LYCOPODIOPHYTINA

КЛАС ПЛАУНОВИДНІ — CLASS LYCOPODIOPSIDA

Клас включає три порядки, три родини, 18 родів та 1338 видів. У флорі України — три порядки, три родини, шість родів та 12 видів. В КЗ зустрічаються представники однієї родини, двох родів та двох видів.

КЛЮЧ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РОДІВ ПЛАУНІВ

Родина Плаунові — Lycopodiaceae P.Beauv. in Mirb.

Монофілетична родина, що включає три підродина, 16 родів та 388 видів. У флорі України — чотири роди та дев'ять видів. У КЗ три роди та три види.

1. Р. із ортотропними, дихотомічно розгалуженими ст., утворюють “кущики”, без лежачих паг. Спорофіли не утворюють стробілів, натомість форму-

ють спороносні зони. На верхівках пагонів часто утворюються виводкові бруньки1. Баранець (баранець) — Huperzia Bernh.

— Крщ. довгі, повзучі, ст. плагіотропні, із ортотропними чи анізотропними бічними відгалуженнями, стробіли чітко відмежовані від ст., на ніжках, спорофіли чітко відрізняються від вегетативних л. (трофофілів)2. Плаун (плаун) — Lycopodium L.



КЛЮЧ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИДІВ ПЛАУНІВ

Рід 1. Баранець (баранець) — Huperzia Bernh.

J. Bot. (Schrader) 1800(2): 126. 1801. Монофілетичний рід із 25 видами. В Україні один вид.

Рід 2. Плаун (плаун) — Lycopodium L.

Sp. Pl. 2: 1100. 1753. Монофілетичний рід із 15 видами. В Україні два види.

1. Ст. майже від основи дихотомічно розгалужені на ідентичні дихотомічно розгалужені гілки. Л. вільні, спіральні, розміщені, налягають один на одного, ланцетні або лінійноланцетні, щільні, гострі. Спорангії ниркоподібні, розміщені по одному у пазухах л. у верхній чи середній частині ст., формуючи спороносні зони. 2f, 5–25 см, VII–X1. Б. звичайний (б. обыкновенный) — H. selago (L.) Bernh. ex Sclirank & C.Mart.

В тінистих сирих лісах, на скелях, кам'янистих схилах, на сирих ґрунтах. — В Карпатах, часто, на Поліссі та в Лісостепу, зрідка.

В КЗ поодинокі місцезростання відмічені в урочищі Зміїні острови.

1. Стробіли розміщені на верхівках гілок по два (рідше по 4–5), або по одному на довгих ніжках. Спорофіли зазубрені, з довгою білою відтягнутою верхівкою. Трофофіли (стерильні л.) цілокраї, відтягнуті на верхівці. 2f, 60–150 см, VII–IX1. П. булавовидний, або звичайний (п. булавовидный) — L. clavatum L.

В соснових та мішаних лісах. — В Карпат та на Поліссі, звичайно, в Лісостепу рідше, на пн. Степу спорадично.

В КЗ поодинокі місцезростання відмічені в урочищі Зміїні острови.



ПІДВІДДІЛ ПАПОРОТЕПОДІБНІ — SUBPHYLUM POLYPODIOPHYTINA

КЛАС ПАПОРОТЕВИДНІ — CLASS POLYPODIOPSIDA

Клас включає чотири підкласи, 11 порядків, 48 родин, 319 родів та приблизно 10 578 видів. У флорі України представлені три підкласи, п'ять порядків, 14 родин, 18 родів та 79 видів. На території КЗ зростають представники трьох підкласів, чотирьох порядків, 11 родин, 14 родів та 25 видів



ПІДКЛАС ХВОЩЕВИДНІ — SUBCLASS EQUISETIDAE

Osnov. Bot.: 221. 1883. Підклас включає один сучасний порядок, одну монотипну родину і 15 видів. У флорі України наявні 11 видів, з яких у КЗ представлені сім.



КЛЮЧ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИДІВ ХВОЩІВ ЗА НАЯВНОСТІ СТРОБІЛІВ

Родина Хвощові — Equisetaceae Michx. ex DC.

Монофілетична родина з одним сучасним родом, що представлений у флорі України.

Рід 1. Хвощ (хвощ) — Equisetum L.

Sp. Pl. 2: 1061. 1753. Монофілетичний рід з 15 видами. В Україні 11 видів.

1. Ферт. паг. бурувато-білуваті, з'являються раніше за стер., іноді можуть зеленіти та галузитись після дозрівання спор.....2

— Ферт. паг. зелені, подібні до стер. та з'являються одночасно з ними.....3

2. Ферт. паг. безхлорофільні, борозенчасті, без склеренхіми та відмирають після дозрівання спор, піхви л. здуті знизу 2f, 4–40 см, III–IV1. **Х. польовий (х. полевой) — E. arvense L.**

На полях, місцях з порушеною дерниною, на пісках, косах по берегам річок, на луках, зокрема, заплавлених, у вологих світлих лісах. — По всій території України звичайно, у Степу та Криму – по берегах річок.

Часто і повсюдно зростає по відкритих ділянках заповідника.

— Ферт. паг. білуваті або світло-коричневі, містять хлорофіл та склеренхіму, при дозріванні спор зеленішають та утворюють прості гілки, піхви л. знизу не здуті 2f, 30–50 см, IV–V2. **Х. лучний (х. луговой) — E. pratense Ehrh.**

В лісах, на осоннях, серед чагарників, на сирих луках, на околицях боліт, в долинах річок. — В Карпатах, Поліссі, Лісостепу.

Часто і повсюдно зростає по відкритих ділянках заповідника.

3 (1). Ферт. паг. гладенькі або шорсткі, часто (але не завжди) із розгалуженими гілками, стробіли на верхівці притуплені4

— Ферт. паг. шорсткі, часто нерозгалужені, стробіли на верхівці загострені.....6

4. Ст. глибоко борозенчасті, центр. пор. майже такого ж діаметру як і вал. кан., піхви з 4–16 зубцями5

— Ферт. паг. круглі, гладенькі, до 9 мм в діам., борозни слабо виражені, часто нерозгалужені, центр. пор. дуже велика, вал. кан. значно менші, піхви ст. із (6)10–20(30) зубцями 2f, 50–150 см, V–VII3. **Х. річковий (х. приречный) — E. fluviatile L. (E. limosum L.)**

На болотах, в озерах, струмках та канавах, по берегам водойм та на прибережному мілководді. — В усій Україні, крім Криму.

Зрідка зростає у водних та прибережно-водних угрупуваннях на заплаві та на Зміїних островах.

5. Всі піхви притиснені до ст., з (4)7–8(10) зубцями, л. зелені, з темними верхівками та широкою плівчастою білою облямівкою, з невеликою дорзальною борозенкою 2f, 15–50 см, V–IX4. **Х. болотяний (х. болотный) — E. palustre L.**

На болотах, вологих луках, по низьких берегах річок та озер. — В Карпатах, Поліссі та пн. частині Лісостепу, звичайно; в пд. частині Лісостепу, рідше; в Степу спорадично (лише по берегах річок); в Криму дуже рідко (Судак).

Зрідка зростає у водних та прибережно-водних угрупуваннях на заплаві та на Зміїних островах.

— Нижні піхви притиснені до ст., верхні – дзвоникуваті, м'які, з 6–10 зубцями, без білих плівчастих облямівок та дорзальної борозенки5. **Х. прибережний (х. прибережный) — E. × litorale Kühlew. (E. palustre × E. fluviatile)**

Може зростання в екотопах, притаманих батьківським видам. — Інформація щодо поширення на території України відсутня.

Можливе зростання гібриду у місцях сумісного зростання батьківських видів.

6. Піхви циліндричні, щільно притиснені до ст., із віком часто тріскаються. Зубці піхв швидко опадають, центр. пор. ст. дуже велика, наявні 18-24 вал. кан., ребра менші, із слабо вираженим кілем. Ст. часто не розгалужені 24, 50-125 см, IV-VIII.....**6. X. зимовий (х. зимуючий) — E. hyemale L.**

На сирих місцях в лісах та на луках. — Майже по всій території України.

Зрідка зростає на схилах та зсувових терасах здебільшого на місцях дренажу водонесних шарів в грабовій діброві.

— Піхви від циліндричних до дзвоникуватих, щільніше притиснені знизу, ніж зверху, не тріскаються з віком. Зубці від шилоподібних до трикутних,

центр. пор. сягає $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{4}$ діаметра ст. Ст. із нерівними гілками, які зовні нагадують ст. 24, 30-100 см, VI-IX**7. X. галузистий (х. ветвістий) — E. ramosissimum Desf.**

На сухих та вологих піщаних місцях та галечниках по берегах річок, рідше на луках. — В Закарпаття та Прикарпатті, зрідка; в пд. частині Лісостепу та Степу, звично; в Криму, зрідка.

На прибережних піщаних ділянках берега біля с. Пекарі. Відмічався в охоронній зоні заповідника на ділянках вимоцнених тротуарною плиткою у підніжжі Чернечої гори.



КЛЮЧ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИДІВ ХВОЩІВ ЗА ВІДСУТНОСТІ СТРОБІЛІВ

Рід 1. Хвощ (хвощ) — *Equisetum L.*

1. Стер. паг. не розгалужені, або галузяться лише при основі.....2

— Стер. паг. розгалужені, із кільчасто розміщеними гілками.....3

2. Стер. паг. гладенькі, із (6)10-20(30) слабо вираженими ребрами та великою центр. пор. (принаймні $\frac{4}{5}$ діаметра ст.), наземні паг. відмирають на зиму**1. X. річковий (х. приречний) — E. fluviatile L. (E. limosum L.)** (див. 3*)

— Стер. паг. з добре вираженими ребрами, шорсткі, центр. пор. зазвичай сягає $\frac{1}{3}$ діам. ст., зубці піхв ланцетно-загострені, швидко опадають, ст. не розгалужені, зимуючі**2. X. зимовий (х. зимуючий) — E. hyemale L.** (див. 4*)

3(1). Гілки не розгалужені, ст. гладенькі, із слабо вираженими ребрами та великою центр. пор. (принаймні $\frac{4}{5}$ діам. ст.), піхви блискучі, із (6)10-20 (30) зубцями**1. X. річковий (х. приречний) — E. fluviatile L. (E. limosum L.)** (див. 3*)

— Ст. із вираженими ребрами, центр. пор. не перевищує $\frac{2}{3}$ діам. ст.4

4. Ст. сірувато-зелені, переважно зимуючі, піхви ст. від циліндричних до дзвоникуватих, більш розширені зверху, їх зубці чорно-бурі при основі, із білою плівчастою облямівкою, гілки не розгалужені, порожнисті, з 5-9 ребрами, подібні до паг. та відрізняються лише за розмірами, найнижче міжвузля гілки не перевищує $\frac{1}{2}$ прилеглої піхви.....**3. X. галузистий (х. ветвістий) — E. ramosissimum Desf.** (див. 5*)

— Ст. трав'янисто-зелені, не зимуючі, піхви нерозширені, або розширені незначно, верхівки зубців не опадають, гілки з 3-5 ребрами.....5

5. Гілки з 3(-5) ребрами, без центр. пор., піхви на ст. з 10-15 зубцями, перше міжвузля гілок коротше за прилеглу до нього піхву ст., центр. пор. сягає менше половини діам. ст.**4. X. лучний (х. луговий) — E. pratense Ehrh.** (див. 2*)

— Гілки з 4-5(7) ребрами, піхви, що знаходяться на ст. з 4-12(18) зубцями, довжина зубців сягає $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{3}$ довжини піхви, центр. пор. сягає більше половини діам. ст.6

6. Перше міжвузля гілок довше за прилеглу до нього піхву ст., або такої ж довжини, піхви ст. із (6) 10-12(18) зубцями, зубці вузькі, на верхівці з білою облямівкою, часто спарені, гілки виповнені, центр. пор. ст. сягає близько половини діам. ст., ширша за вал. кан.**5. X. польовий (х. полевий) — E. arvense L.** (див. 1*)

— Перше міжвузля гілок значно коротше за прилеглу до нього піхву ст., піхви ст. із (4)7-8(10) зубцями, зубці із широкою білою облямівкою, гілки порожнисті, центр. пор. ст. сягає близько третини діам. ст., та приблизно така ж, як і вал. кан.**6. X. болотний (х. болотный) — E. palustre L.** (див. 4*)

* - номер виду у попередньому ключі



ПІДКЛАС ВУЖАЧКОВИДНІ — SUBCLAS OPHIOGLOSSIDAE

Osnov. Bot.: 221. 1883. Підклас включає один сучасний порядок, одну монотипну родину і 15 видів. У флорі України наявні 11 видів, в КПЗ представлені 7 видів.



КЛЮЧ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РОДІВ ВУЖАЧКОВИХ

1. Пластинка листка (спорофіл) цілісна, — Пластинка листка (спорофіл) перисто-
ййцеподібна1. Вужачка (ужовник) — розсічена на в'ялоподібні або півмісяцеві
Ophioglossum L. сегменти.....2. Гронянка (гроздовник) —
Botrychium Sw.



КЛЮЧ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИДІВ ВУЖАЧКОВИХ

Родина 1. Вужачкові — Ophioglossaceae Martinov

Монофілетична родина, що включає 4 підродини,
10 родів та 112 видів. У флорі України — 2 роди та
5 видів.

Рід 1. Вужачка (ужовник) — Ophioglossum L.

Sp. Pl. 2: 1062. 1753. Монофілетичний рід із 41 видом.
В Україні 1 вид.

1. Кореневище підземне, коротке, утворює горизонтальні столони. Л. поодинокі, пластинка яйцеподібна або видовженояйцеподібна, тупа, клиноподібно збігає до основи у формі піхви, цілокрая та м'ясиста. Фертильна частина листка складається із ніжки і коротшого за ніжку лінійного колоска, завд. 2-4 см. Спорангії сорусів не утворюють, розміщені в два ряди та занурені у тканину колоска. Відкриваються поперечною щілиною. 24, 5-10 (30) см, V-VI1. В. звичайна (у. обыкновенный) — O. vulgatum L.

На вологих луках, у лісах, на узліссях, серед чагарників. — Майже по всій території України, там, де є притаманні виду екоотопи.

В КЗ зрідка зустрічається на ділянках лук та в заростях чагарів в урочищах Зміїні острови та Скіфське городище.



Рід 2. Гронянка (гроздовник) — Botrychium Sw.

J. Bot. (Schrader) 1800(2): 110. 1801. Монофілетичний рід, що включає близько 35 видів. В Україні 4 види.

1. Л. голі, стер. частина л. видовженоланцетна, перисторозсічена, на верхівці заокруглена. Сегменти першого порядку сидячі, з клиноподібною основи в'ялоподібні або півмісяцеві, цілокраї, надрізані або тупозарубчасті, без вираженої жилки. Спороносна частина л. на чер. дво-, триперистороздільна, зазвичай довша за стер. Спорангії розміщуються на ніжках, майже кулеподібні, відкриваються щілиною. 24, 5-15 см, VI-VIII1. Г. півмісяцева, ключ-трав'я (г. полулунный, г. обыкновенный) — B. lunaria (L.) Sw.

На сухих луках, серед чагарників, в світлих хвойних і мішаних лісах, на кам'янистих схилах та скелях. — В Карпатах, на Поліссі, в Лісостепу, Г. Криму.

Вид включений до Червоної книги України.

В КЗ дуже рідко зустрічається в грабовому лісі правобережної частини заповідника та в суборах урочища Зміїні острови.

— Спороносна частина л. на короткій ніжці, стерильна дво- або просто перисторозсічена, на перистонадрізанні з помітною серединною жилкою сегменти. Сегменти першого порядку сидячі, з клиновидної основи широкояйцеподібні, відстають один від одного; нерівномірно перисторозсічені на видовжені сегменти. 24, 5-20 см, VII-VIII2. Г. ромашколиста (г. ромашколистный) — B. matricariifolium (A.Braun ex Döll) W.D.J. Koch

У світлих хвойних та мішаних лісах, на схилах, узліссях, гірських та суходільних луках. — В Карпатах, на Закарпатті, Пн.-Зх. Поділлі, Середньому Придніпров'ї.

Вид включений до Червоної книги України.

В КЗ відоме єдине місце зростання, серед чагарів в урочищі Зміїні острови.



ПІДКЛАС ПОЛІПОДІДИ – SUBCLASS POLYPODIAE

Taxon 15: 133. 1966. Монофілетичний клас, що включає 7 порядків, 44 родину, 300 родів та 10 323 види.

У флорі України представлено два порядки, 13 родин, 22 роди та 63 види. В КЗ виявлені представники двох порядків, 9 родин, 11 родів та 15 видів.



КЛЮЧ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РОДІВ ПАПОРОТЕЙ ЗА НАЯВНОСТІ СПОРОНОСНИХ СТРУКТУР

1. Р. без коренів, плавають на поверхні води, надводні л. видовжені, прості; підводні л. розсічені на тонкі коренеподібні долі..... **1. Сальвінія (сальвінія) — *Salvinia* Seg.**

— Р. наземні, мають власні корені.....2

2. Л. зібрані на верхівці крщ. пучками, або формують розетку.....3

— Л. розміщені на кореневищі по одному так, що не утворюють розетку.....8

3. Л. чітко диморфні, спорофіли повністю вкриті спорангіями так, що при дозріванні стають темно-коричневими, спорофіли утворюються в середині розетки із стерильних листків (які не несуть жодних спорангіїв)**6. Стріаусове перо (стріаусник) — *Matteuccia* Tod.**

— Всі листки однотипні, не мають значних морфологічних відмін між собою4

4. Соруси округлі5

— Соруси від прямих до гачкоподібно чи серпоподібно зігнутих, індузії прикріплюються латерально (бічною частиною).....7

5. Соруси округлі або округло-ниркоподібні, вкриті добре розвиненими індузіями, які повністю вкривають сорус, принаймні на початкових стадіях їх розвитку, при дозріванні лійкоподібно згортаються6

— Соруси округлі, розміщені на бічних жилках сегментів л. другого порядку ближче до їх країв, індузії півчасті, здуті, прикріплені базальною частиною, по дистальному краю вигризенобахромчасті, при дозріванні спор часто опадають**3. Пухирник (пухирник) — *Cystopteris* Bernh.**

6. Соруси округлі, розміщені з обох боків від середньої жилки сегментів другого порядку, індузії цілокраї, прикріплені радіальною борозенкою, білі, при дозріванні лійкоподібно згортаються**9. Щитник (щитовник) — *Dryopteris* Adans.**

— Соруси округлі, іноді зливаються між собою, індузії округло-щитоподібні (прикріплюються по центру), білі, при дозріванні буріють і згортаються**10. Багаторядник (многорядник) — *Polystichum* Roth**

7(4). Р. до 75 см завв., л. двічі перисторозсічені. Соруси від прямих до гачкоподібно чи серпоподібно зігнутих, індузії по краях вигризено-бахромчасті**7. Безщитник (кочедьжник) — *Athyrium* Roth**

— Р. до 20 см завв. Л. перисторозсічені з чорним блискучим рахісом та округлими сегментами першого порядку. Соруси прямі, розміщені вздовж жилок, індузії цілісні по краях **5. Аспленій (костенець) — *Asplenium* L.**

8(2). Р. до 1,3 м завв., з крщ. завтовшки 4-5 мм, без лусок. Л. три-чотири перисторозсічені, трав'янисті, але жорсткі. Соруси розміщені по краях пластинки л. так, що захищені її краєм та півчастим індузієм.....**2. Орляк (орляк) — *Pteridium* Gled. ex Scop.**

— Р. з тонким крщ., до 60 см завв., соруси округлі, розміщені на нижньому (абаксальному) боці пластинки л., з індузієм, або без9

9. Соруси округлі, розміщені на бічних жилках ближче до середини сегментів пластинки л., краї яких загорнуті. Індузії лійкоподібні, з вийчастими краями, прикріплені в центрі або при основі, не покривають сорус повністю.....**8. Теліптерис (теліптерис) — *Thelypteris* Schmidl**

— Соруси округлі, без індузіїв.....10

10. Пластинка л. видовженоланцета, перисторозсічена, шкіряста. Соруси розміщені на сегментах першого порядку вздовж центральної жилки**11. Багатоніжка (многоножка) — *Polypodium* L.**

— Пластинка л. широкотрикутна, дво-, триперисторозсічена, трав'яниста. Соруси розміщені на сегментах другого порядку ближче до країв пластинки**4. Голокучник (голокучник) — *Gymnocarpium* Newman**



КЛЮЧ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РОДІВ ПАПОРОТЕЙ ЗА ВІДСУТНОСТІ СПОРОНОСНИХ СТРУКТУР

1. Р. без коренів, плавають на поверхні води, надводні л. видовжені, прості; підводні л. розсічені на тонкі коренеподібні долі **1. Сальвінія (сальвінія) — *Salvinia* Seg.**
 - Р. наземні, мають власні корені 2
2. Л. зібрані на верхівці крщ. пучками, або формують розетку 3
 - Л. розміщені на крщ. по одному так, що не утворюють розетку 8
3. На поперечному перерізі чер. пров. пуч. в обрисі округлі 4
 - На поперечному перерізі чер. пров. пуч. парні, стрічкоподібні, у вигляді роз'єднаної літери *χ* 7
4. Р. до 20 см завв., чер. чорний, блискучий, на поперечному перерізі з єдиним центральним пров. пуч. з Y-подібною ксилемою; л. перисторозсічені, з округлими сегментами першого порядку **5. Асплénій (костенец) — *Asplénium* L.**
 - Чер. не блискучий, пров. пуч. два, або більше 5
5. Луски на верхівці крщ. завд. більші за 1 см; чер. на поперечному перерізі округлі, або з адаксіальною борозенкою, з кількома округлими пров. пуч. 6
 - Р. завв. не більше 40 см; луски на верхівці крщ. видовженояйцеподібні, із волосоподібними виростами по краям, не перевищують 5 мм. Чер. ламкий, світло-зелений, з двома овальними пров. пуч. **3. Пухíрник (пузырник) — *Cystópteris* Bernh.**
6. Л. дорослих р. трав'янисті, відмирають на зиму (у ювенільних можуть перезимовувати); чер. приблизно дорівнює довжині пластинки л., або коротший за неї не більше ніж в 5 разів **9. Щі́тник (щитóвник) — *Dryópteris* Adans.**
 - Л. як дорослих, так і ювенільних р. шкірясті, перезимовують в зеленому стані; чер. в 5-10 разів коротший за довжину пластинку л. **10. Багаторя́дник (много́рядник) — *Polýstichum* Roth**
- 7(3). Крщ. косе, стелонів не утворює; л. дво-перисторозсічені, розміщуються на крщ. пучком; сегменти першого порядку на черешочках. Чер. коротший за пластину більше, ніж в 5 разів **7. Безщі́тник (кочеды́жник) — *Athýrium* Roth**
 - Крщ. повзуче, зі стелонами; л. дво-перисторозсічені, формують на крщ. правильну воронку. Сегменти л. першого порядку сидячі, чер. коротший за пластину л. більше, ніж в 5 разів **6. Стра́усове перо́ (страу́сник) — *Matteúccia* Tod.**
- 8(2). Крщ. голе (без лусок), чер. та пластики л. несуть лише членисті трихоми (волоски); пров. пуч. на поперечному перерізі чер. розміщені у вигляді 4-6 стрічок, які поєднуються по центру, утворюючи фігуру, подібну до зірки чи двоголового орла (звідки походить назва) **2. Орля́к (орля́к) — *Pterídium* Gled. ex Scop.**
 - Крщ. та основи чер. вриті, хоч і не щільно, лусками, пров. пуч. на поперечному перерізі округлі та чітко відділені один від одного 9
9. Чер. на поперечному перерізі округлий (без борозни) та з "вушками" з адаксіального боку, пров. пуч. овальні, розміщені ближче до центру, в кількості 2-4. Пластинка л. шкіряста, перисторозсічена (у ювенільних рослин може бути перистолопатевою). **11. Багаторі́жка — *Polypóidium* L.**
 - Чер. на поперечному перерізі з борозенкою, пров. пуч. овальні, в кількості 2, пластинка л. трав'яниста 10
10. Пластинка л. широколанцетна, дво-перистороздільна, сегменти першого порядку приєднані до рахісу без зчленування, луски при основі чер. яйцеподібні, коричневі, із відтягнутими верхівками. **8. Телі́птеріс (телі́птерис) — *Thelýpteris* Schmidel**
 - Пластинка л. широкотрикутна, дво-, три-перисторозсічена, трав'яниста; сегменти першого порядку трикутні, приєднані до рахісу зі зчленуванням (видно потовщення у місці приєднання черешочка до рахісу), луски при основі чер. яйцеподібні, майже прозорі **4. Голоку́чник (голоку́чник) — *Gymnocárpium* Newman**



КЛЮЧ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИДІВ ПАПОРОТЕЙ

Родина Сальвінієві — *Salviniaceae* Martinov

Монофілетична родина, що включає два роди та 21 вид. У флорі України — два роди та три види.

Рід 1. Сальвінія (сальвінія) — *Salvinia* Seg.

Pl. Veron. 3: 52. 1754. Монофілетичний рід, що включає близько 12 видів. В Україні два види.

1. Р. плавають на поверхні води. Корені відсутні. Ст. (крщ.) коротке, горизонтальне, галузиться. Л. кільчасто розміщені на ст. по три, два з них — плаваючі, видовженоеліптичні або еліптичні, цілокраї, із сосочками, на яких розміщені пучки коротких багатоклітинних волосків. Третій листок підводний, розсічений на коренеподібні тонкі частки. Р. різноспорова. Соруси кулеподібні, двох типів (мікроспорангіальні та мегаспорангіальні), розміщуються по 3-8 на базальній частині занурених листків. ☉, 8–15 см, VII–IX. 1. **С. плаваюча (с. плавающая) — *S. natans* (L.) All.**

В застійних або повільно плинних водоймах. — Майже по всій території України, там де є притаманні виду екотопи.

Вид включений до Червоної книги України.

В КЗ зрідка зростає і домінує в угрупованнях плейстофітів у внутрішніх водоймах заплавок островів Круглик та Шелестів та в затоках на Зміїних островах.



Родина Деннштаєтієві — *Dennstaedtiaceae* Lotsy

Монофілетична родина, що включає 10 родів та 265 видів. У флорі України один рід та три види.

Рід 2. Орляк (орляк) — *Pteridium* Gled. ex Scop.

Fl. Carniol.: 169. 1760. Монофілетичний рід. Кількість видів невизначена, було встановлено близько 20 морфотипів, однак, молекулярні дослідження підтверджують існування всього кількох. Чотири види. В Україні три види.

1. Крщ. довге, повзуче, завтовшки 4-5 мм, луски відсутні. Л. літньозелені. Чер. прямостійний, товстий, в місці прикріплення базальної та другої пари пер згинається вниз, тобто пластинка стає дугоподібно нахиленою до землі. Пластинка широко-яйцеподібна, чотириперисторозсічена, з абаксіального боку по жилках з білими або рудуватими трихомами. Сегменти першого порядку яйцеподібнотрикутні, дво-триперисторозсічені. Кожна наступна пара сегментів менша за попередню. Сегменти другого порядку на черешочках або сидячі, від перисторозділних до цілокраїх, сегменти третього порядку сидячі, видовжені. Соруси (ценосоруси) розміщені вздовж краю сегментів останнього порядку, вкриті загорнутим краєм сегмента та півчастим війчастим індузієм, який є продовженням пластинки. ☉, 50–1300 см, VII–IX. 1. **О. сосняковий (о. сосновий) — *P. pinetorum* C.N. Page & R.R. Mill**

В соснових лісах, на вирубах, переважно на кислих або піщаних ґрунтах. — По всій території України, окрім Криму та Карпатського регіону.

В КЗ звичайний вид суборів в урочищі Зміїні острови та досить рідко зустрічається на освітлених ділянках грабової діброви правобережної частини заповідника.



Родина Пухирникові — *Cystopteridaceae* Shmakov

Монофілетична родина, що включає три роди та 37 видів. У флорі України два роди та сім видів.

Рід 5. Пухирник (пузырник) — *3. Cystopteris* Bernh.

Neues J. Bot. 1(2): 26. 1805. Монофілетичний рід, що налічує щонайменше 26 видів. В Україні чотири види.

1. Крщ. коротке і товсте, галузиться, на верхівці вкрите видовжено-яйцеподібними світло-коричневими лусками. Чер. ламкий, приблизно дорівнює довжині пластинки або коротший від неї в 1,5-2,5 рази, світло-зелений, при основі — бурий, з не чисельними лусками. Пластинка л. широколанцетна або ланцетна, дво-, триперисторозсічена, світло-зелена, трав'яниста. Рахіс світло-зелений, голий. Сегменти першого порядку на черешочках, від видовжено-яйцеподібних до ланцетних, двоперисторозсічені (дволопатеві), на верхівці загострені. Сегменти другого порядку сидячі, видовжено-яйцеподібні перисторозділні, (-лопатеві) зубчасті. Соруси округлі, розміщені на сегментах другого порядку на бічних жилках, ближче до краю сегментів, індузії ковпачкоподібні, здуті, прикріплені базальною частиною, по дистальному краю вигризено-бахромчасті. ☉, 10–40 см, V–VIII. 1. **П. ламкий, пухирокрільниця ламка (п. ломкий) — *C. fragilis* (L.) Bernh.**

В тінистих лісах, ярах, серед чагарників, в тріщинах скель, на кам'янистих схилах, вологих та свіжих ґрунтах. — Майже по всій території України, там, де є притаманні виду екотопи.

Рослина отруйна, містить синильну кислоту.

В КЗ часто зростає переважно на крутих схилах ярів у грабовій діброві.



Рід 4. Голокучник (голокучник) — *Gymnocarpium* Newman

Phytologist 4: 371. 1851. Монофілетичний рід, що налічує принаймні вісім видів. В Україні три види.

1. Пластинка л. широкотрикутна, дво-, триперисторозсічена, світло-зелена, трав'яниста, гола. Чер. в 2-3 рази довший за пластинку, солом'яно-жовтий, голий, при основі — бурий, зрідка з яйцеподібними або ланцетними світло-коричневими лусками. Рахіс солом'яно-жовтий, голий. Базальні сегменти першого порядку на черешочках, трикутні, за розмірами майже такі самі, як і вся інша частина л. Сегменти другого порядку видовжені, цілокраї або тупозубчасті. Соруси округлі, розміщені на сегментах другого порядку ближче до країв пластинки, індузії відсутні. ☉, 30–35 см, V–VIII. 1. **Г. дубовий, голоплідник щитниковий (г. обыкновенный) — *G. dryopteris* (L.) Newman**

В тінистих лісах, серед чагарників, на кам'янистих осипах, багатих свіжих або вологих слабокислих ґрунтах. — В Карпатах, на Поліссі та в Лісостепу.

В КЗ дуже рідко зустрічається у грабовій діброві.



Родина Аспленієві — Aspleniaceae Newman
Монофілетична родина, що включає два роди та 730 видів. У флорі України один рід та 14 видів.

Рід 5. Асплénій (костянец) — Asplénium L.

Sp. Pl. 2: 1078. 1753. Монофілетичний рід, який включає принаймні 700 видів. В Україні 14 видів.

1. Пластинка л. лінійноланцетна, перисторозсічена. Чер. в 4–6 разів коротший за пластинку, чорно-бурий, блискучий. Рахіс крилатий (з виростами з боків). Сегменти сидячі або з короткими черешочками, від рівнобічнотрикутних – до еліптичних, на верхівці заокруглені, зарубчасті. Крщ. на верхівці вкрите майже чорними, сітчастими лусками., чер. голий, лише біля основи з ланцетними майже чорними лусками. Соруси видовжені, розміщені вздовж бічних жилок сегментів, індузії майже цілокраї або виїмчасті, прикріплені латерально. 2f, 5–20 см, VI–VIII1. К. (асплénій) волосоподібний (к. волосовідний) — *A. trichomanes* L.

В розщелинах затінених скель, на кам'янистих субстратах, на схилах ярів у лісах. — По всій території України, де є притаманні виду екотопи.

В КЗ дуже рідко зустрічається на схилах ярів у грабовій діброві.



Родина Оноклесєві — Onocleaceae Pic.Serm.
Монофілетична родина, що налічує чотири роди та п'ять видів. У флорі України один рід та один вид.

Рід 6. Стрáусове перó (стрáусник) — Matteúccia Tod.

Giorn. Sci. Nat. Econ. Palermo 1 (3–4): 235. 1866. Монофілетичний рід, хоча американські та європейські популяції можна розглядати як окремі види. В Україні один вид.

1. Крщ. товсте, коротке, утворює довгі столони, несе залишки чер. минулорічних л., на верхівці з світло-коричневими лусками. Л. розміщені розеткою, диморфні, літньозелені. Стер. л. значно більші від ферт., розміщуються по периметру розетки, утворюючи лійку. Їх пластинки трав'янисті, широколанцетні, двоперисторозсічені. Сегменти першого порядку сидячі, від видовжених до ланцетних, на верхівці загострені. Сегменти другого порядку сидячі, перистороздільні. Ферт. л. з'являються наприкінці літа, розміщені в центрі, ланцетні, перисторозсічені. Сегменти сидячі, видовженолінійні, на верхівці загострені, косо спрямовані догори та намистоподібно перетянуті. Краї пластинки ферт. л. загорнуті в бік нижньої поверхні, яка майже повністю вкрита спорангіями. Спорангії захищені окрім загорнутих країв пластинки тонким індузієм, прикріпленим до зовнішнього краю сегментів. 2f, 60–150 см, VIII–IX1. Стрáусове перó звичайне (с. обыкновенный) — *M. struthiopteris* (L.) Tod.

У вогких лісах, заростях чагарників, на мокрих, свіжих та вологих, іноді оглеєних суглинистих та супіщаних ґрунтах. — В Карпатах, на Поліссі та в Лісостепу.

В КЗ відоме єдине місцезростання у грабовій діброві на схилах яру в урочищі Меланчин потік та штучні популяції на садибі заповідника.



Родина Безщитникові — Athyriaceae Alston
Монофілетична родина, що включає три роди та 650 видів. У флорі України один рід та три види.

Рід 7. Безщítник (кочедýжник) — Athýrium Roth
Tent. Fl. Germ. 3(1): 31. 1800. Монофілетичний рід, що включає близько 230 видів. В Україні три види.

1. Крщ. косе, товсте, на верхівці щільно вкрите ланцетними бурими лусками. Л. розміщені розеткою, номорфні, літньозелені. Чер. коротший за пластинку в 2–3 рази. Пластинка еліптична або широколанцетна, трав'яниста, дво-, триперисторозсічена. Сегменти першого порядку на черешочках, лінійноланцетні, загострені. Базальні сегменти першого порядку в 2–3,5 рази коротші від найдовших. Сегменти другого порядку сидячі, ланцетні, перисторозсічені або перистороздільні. Соруси від видовжених прямих до місяцеподібно- або гачкоподібнозигнутих, розміщені з обох боків центральної жилки сегментів другого порядку, індузії видовжені, по краю вигризено-бахромчасті. 2f, 30–150 см, VI–VIII1. Б. жіночий, жіноча папороть (к. женский, папоротник женский) — *A. filix-femina* (L.) Roth

У вогких тінистих місцях, в лісах та поміж чагарників на лісових ґрунтах. — Майже по всій території України, там, де є притаманні виду екотопи.

В КЗ повсюдно, але найчастіше зустрічається на вологих та свіжих ґрунтах грабової діброви правобережної частини заповідника та в лісах на Зміїних островах.



Родина Теліптерисові — Thelypteridaceae Ching ex Pic.Serm.

Монофілетична родина, що поділяється на дві підродини та включає 30 родів та 1034 види. У флорі України три роди та три види.

Рід 8. Телі́птеріс (телі́птерис) — Thelýpteris Schmidel
Icon. Pl. 3: 45–48, pl.11, 13. 1763. Монофілетичний рід з двома видами. В Україні один вид.

1. Крщ. тонке, повзуче, на верхівці вкрите яйцеподібними темно-коричневими в центральній частині та світлішими по краях, лусками. Л. розміщені по одному. Чер. тонкий, солом'яно-жовтий, голий. Пластинка трав'яниста, майже гола, широколанцетна або ланцетна, двоперисторозсічена. Рахіс солом'яно-жовтий, голий. Сегменти першого порядку на черешочках, лінійноланцетні, перистороздільні. Сегменти другого порядку сидячі, при основі зливаються між собою, видовжені, на верхівці заокруглені або короткозагострені. Соруси округлі, розміщені на бічних жилках ближче до середини сегментів, країв яких, як правило, загорнуті. Індузії невеликі, не повністю

вкривають соруси, білі, округлониркоподібні з війчастими краями, прикріплені в центрі соруса базальною частиною. 2, 20–60 см, VIII–IX1. **Т. болотяний (т. болотный) — Th. palustris (Salisb.) Schott**

На болотистих місцевостях, між чагарниками, в лісах, у вільшаниках, на торфовищах, по берегах річок. — Майже по всій території України, там де є притаманні виду екотопи.

В КЗ зрідка зустрічається на вологих та заболочених ділянках в урочищі Зміїні острови де часто виступає в ролі домінанта.



Родина Щитникові — Dryopteridaceae Herter

Монофілетична родина, що поділяється на три підродини та включає 26 родів та 2115 видів. У флорі України два роди та 17 видів.

Рід 11. Щитник (щитовник) — Dryopteris Adans.

Fam. Pl. 2: 20. 1763. Монофілетичний рід, що охоплює 400 видів. В Україні 11 видів.

1. Л. триперисторозсічені2

— Л. двоперисторозсічені3

2. Л. видовженоеліптичні. Чер. солом'яно-жовтий, в базальній частині — темно-коричневий, з яйцеподібними, світло-коричневими лусками. Крщ. коротке, товсте. Базальні сегменти першого порядку трохи віддалені від інших, нерівнобічнотрикутні, причому, направлений донизу базальний сегмент другого порядку завжди довший за наступні сегменти другого порядку. Сегменти другого порядку видовжені, перисторозсічені, зубчасті, зубці закінчуються голочкою. 2, 60–80 см, V–VII1. **Щ. шартрський (щ. картузіанський) — D. carthusiana (Vill.) H.P.Fuchs**

В соснових лісах, вологих місцях, на схилах балок та ярів, іноді на виходах гранітних скель або пісках вздовж річок. — Майже по всій території України, там де є притаманні виду екотопи.

В КЗ звичайний вид суборів в урочищі Зміїні острови та рідше на освітлених ділянках грабової діброви правобережної частини заповідника.

— Л. яйцеподібноланцетні, темно-зелені. Чер. світло-коричневий, в базальній частині — темно-коричневий, з яйцеподібними, двоколірними (з темною смужкою посередині) лусками. Крщ. коротке, товсте. Базальні сегменти першого порядку нерівнобічнотрикутні, причому базіоскопічний (направлений донизу) базальний сегмент другого порядку не перевищує наступний за ним сегмент другого порядку. Сегменти другого порядку видовжені, перисторозсічені, зубчасті, зубці закінчуються голочкою. 2, 60–80 см, V–VII1. **Щ. розширений (щ. австрійський) — D. dilatata (Hoffm.) A.Gray**

У хвойних, мішаних та широколистяних лісах, на гумусних кислих ґрунтах. — В Карпатах на Прикарпатті, Розточчі б. м. звично; у Поліссі та Лісостепу, зрідка.

В КЗ виявлений у грабовій діброві правобережної частини заповідника, де трапляється спорадично.

3(1). Базальні сегменти першого порядку спороносних листків трохи віддалені від інших, трикутні, злегка нерівнобічні. Стер. л. менші від ферт., розміщені біля поверхні ґрунту. Ферт. л. прямостоячі, видовженоланцетні, трав'яністі, двоперисторозсічені. Сегменти першого порядку на черешочках, часто розміщені перпендикулярно до осі, видовженотрикутні або ланцетні, перисторозсічені, на верхівці загострені. Сегменти другого порядку сидячі, на верхівці заокруглені, по краю зубчасті, зубці закінчуються голочкою. Крщ. коротке, товсте, з округлояйцеподібними світло-коричневими лусками. Соруси округлі, розміщені на кінцях жилок, індузії майже білі, по краю хвилясті, прикріплені радіальною борозенкою, при досяганні спорійкоподібно згортається. 2, 30–80 см, VI–VII2. **Щ. гребінчастий (щ. гребінчатый) — D. cristata (L.) A. Gray**

На заболочених місцях у хвойних та мішаних лісах. — Майже по всій території України (за виключенням Криму), там де є притаманні виду екотопи.

В КЗ наводився для правобережної частини. Наявність цього виду потребує уточнення.

— Всі сегменти першого порядку лінійноланцетні або ланцетні, на верхівці загострені. Сегменти другого порядку видовжені, сидячі, з зубчастонадрізнаними краями, на верхівці заокруглені. Крщ. коротке, товсте, вкрите видовженоеліптичними, світло-бронзовими лусками. Чер. короткий, зеленувато-коричневий, густо вкритий ланцетними світло-коричневими лусками. Пластинка довгаста, або видовженоеліптична, до основи трохи звужена, двоперисторозсічена, м'яка, її нижня поверхня світло-зелена, верхня — зелена. Соруси округлі, розміщені з обох боків від серединної жилки сегментів другого порядку, індузії округло-ниркоподібні, плівчасті, цілокраї, прикріплені радіальною борозенкою, при досяганні спорійкоподібно згортаються. 2, 40–100 см, V–VII3. **Щ. чоловічий, чоловіча папороть (щ. мужской, папоротник мужской) — D. filix-mas (L.) Schott**

В лісах, на вологих місцях серед чагарників, в тріщинах та біля підніжжя скель. — По всій території України, в Степу — спорадично.

В КЗ звичайний вид всіх лісів заповідника.



**Рід 10. Багаторядник (многорядник) —
Polystichum Roth**

Tent. Fl. Germ. 3(1): 31, 69–70. 1800. Монофілетичний рід з 500 видами. В Україні шість видів.

1. Пластинка л. м'якошкіряста, блискуча, відмирає на зиму, по рахісу та жилкам опушена бурими волосоподібними лусками, ланцетна або вузьколанцетна, двоперисторозсічена. Сегменти першого порядку сидячі, ланцетні або видовженоланцетні, базальні – тупі, апікальні – короткозагострені. Сегменти другого порядку сидячі, яйцеподібно-ромбічні, з базальним вушком, спрямованим до верхівки сегмента, та зубцями, що закінчуються довгим нетвердим остючком. Крщ. товсте, на верхівці вкрите яйцеподібними світло-бурими лусками. Чер. короткий, разом із рахісом вкритий численними світло-бурими лусками. Соруси округлі, розміщені з обох боків від центральної жилки сегментів другого порядку, зливаються між собою. Індузії округлощитоподібні, білі, при дозріванні лійкоподібно згортаються. 24, 40–100 см, V–VII.....
1. Б. Брауна (м. Брауна) — P. braunii (Spenn.) Fée

У вологих тінистих місцях, в лісах та поміж чагарників, на схилах ярів. — В Карпатах, на Поліссі та в Лісостепу, спорадично.

В КЗ рідко зустрічається у грабовій діброві на тінистих схилах ярів.

— Пластинка л. шкіряста та блискуча, не відмирає на зиму, двоперисторозсічена, ланцетна. Сегменти першого порядку на черешочках, ланцетні або видовженоланцетні, поступово відтягнуті і загострені. Сегменти другого порядку сидячі (лише базальні можуть мати невеликі черешочки), майже всі з базальним вушком, еліптичні, по краю пилчасті, з зубцями, що закінчуються остючком, з нижнього боку із вузькими лусками. Крщ. товсте, на верхівці вкрите широкояйцеподібними з нерівномірно зубчастими краями, темно-бурими лусками. Чер. короткий, разом із рахісом вкритий чисельними бурими лусками. Соруси досить великі, округлі, іноді зливаються між собою, індузії округло-щитоподібні, білі, з майже рівними краями. При дозріванні буріють і лійкоподібно згортаються. 24, 50–100 см, V–VII.....
2. Б. шипуватий (м. шиповатий) — P. aculeatum (L.) Roth

На свіжих та сирих ґрунтах в лісах, на схилах ярів, віддає перевагу глинистим або вапняковим субстратам. — В Карпатах, Гірському Криму та спорадично в Лісостепу.

В КЗ дуже рідко зустрічається у грабовій діброві на тінистих схилах ярів.



Родина Багатоніжкові — Polypodiaceae J.Presl & C.Presl

Монофілетична родина, яка поділяється на шість підродин та охоплює 65 родів та 1652 види. У флорі України один рід та два види.

**Рід 11. Багатоніжка (многоножка) —
Polypodium L.**

Sp. Pl. 2: 1082. 1753. Мабуть, монофілетичний рід, ймовірно із 40 видами. В Україні два види.

1. Пластинка л. видовженоланцетна, до основи не звужена, перисторозсічена, шкіряста, майже гола. Рахіс зелений, голий. Сегменти першого порядку видовжені або видовженоланцетні, на верхівці заокруглені, зарубчастозубчасті або цілокраї. Крщ. тонке (4–7 мм), повзуче, чорно-буре, галузиться, на зламі солодке, на верхівці вкрите видовженояйцеподібними світло-бурими лусками темнішими в середній частині. Л. вічнозелені. Соруси переважно округлі, розміщені на сегментах першого порядку з обох боків від центральної жилки, парафізи та індузії відсутні. Спорангії на ніжках, кільце складається з 10–15 червонувато-бурих (темніших, ніж всі інші клітини спорангії) клітин. 24, 8–70 см, VI–IX.....
Б. звичайна (м. обыкновенная) — P. vulgare L.

На затінених скелях або ґрунтах (переважно кислих), або як епіфіти в тінистих лісах. — Спорадично майже по всій території України.

В КЗ рідко зустрічається у грабовій діброві на тінистих схилах ярів.



ГЛОСАРІЙ

Абаксіальна поверхня (лат. *ab* – від; *axis* – вісь) – обернена від осі. 22

Адаксіальна поверхня (лат. *ad* – до; *axis* – вісь) – обернена до осі. 22, 29

Акрогенне галуження (грец. *ἄκρος* – вищий, верхній; *γέννω* – породжую, створюю) – тип галуження, коли бічний паг. виникає на верхівці. 18

Акроскопічний (грец. *ἄκρος* – вищий; *σκοπέω* – дивлюсь) – спрямований до верхівки. 19, 20

Анізотропний пагін (грец. *ἄνισος* – нерівний; *τρόπος* – напрям) – паг., що змінює напрям росту. 6, 18

Антеридій (грец. *άνθηρός* – квітучий) – чоловічий багатоклітинний орган статевого розмноження, в якому утворюються чоловічі гамети. 7, 17, 27, 29

Апікальний (лат. *apex* – верхівка) – верхівковий, розміщений на верхівці. 6, 20

Артростела (грец. *άρθρωση* – суглоб; *στήλη* – стовп) – тип розміщення закритих повідних пучків у паренхімі ст. навколо центр. пор. та їх злиття у вузлах. 9, 10

Архегонії (дав.-гр. *ἀρχή* – початок; *γονή* – нащадки) – жіночий багатоклітинний орган статевого розмноження гаметофітів, в якому утворюється яйцеклітина. 7, 14, 17, 27, 29

Багаторічник – р., що живе більше двох років. 5, 7, 15, 18

Базальний (грец. *η βάση* – основа) – розміщений при основі. 12, 20

Базіоскопічний (грец. *η βάση* – основа; *σκοπέω* – дивлюсь) – спрямований до низу, основи. 19, 20

Бұльбочка – потовщена, паренхіматизована частина паг. з укороченими міжвузлями та функцією запасання. 11

Васкуляризація (лат. *vas* – судина) – спосіб проходження пров. пуч. по тканинах органу. 22

Вайя (грец. *βαίον* – пальмова гілка) – термін, що використовують для позначення великих перисторозсічених л. папоротей, пальм, деяких голонасінних. 19

Валекулярний канал (лат. *valles* – заглибина, западина) – порожнистий канал, що формуються внаслідок руйнування паренхіми кори в області борозен, ближче до зовнішньої поверхні ст. хвощів. 10

Війчастий край – з одним рядом нещільно розміщених довгих волосків. 24

Вічнозелений феноритмотип – ритм сезонного розвитку р. при якому л. зберігаються на р. більше року, а їх зміна відбувається поступово. 5, 18

Вічнозелена р. – р. з вічнозеленим феноритмотипом. 18

Вторинні провідні тканини – спеціалізовані групи кл., що утворились в результаті діяльності камбію, по яким відбувається проведення розчинених речовин. 15

Вузол – ділянка осі паг. р. (стебла), на якій утворюються бічні органи (гілки, л., бруньки, додаткові корені). 9

Гаметофіт (грец. *γάμος* – шлюб; *φυτόν* – рослина) – гаплоїдна багатоклітинна фаза в життєвому циклі р., що утворюється зі спор та продукує гамети, часом окремих організм. 7, 14, 17, 26, 27, 29

Гаплоїдний – (грец. *απλό* – одиночний; *εἶδη* – предмет) – організм, що має в кл. одинарний набір хромосом. 26

Генеративний період онтогенезу – етап життя р., протягом якого можливе статеве розмноження. 27

Генерація листків – група л., що утворились в один і той же час та мають подібний період життя. 18

Гетеротомія (анізотомія) (дав.-гр. *ἕτερος* – інший) галуження, при якому паг., що утворюються, різняться за розмірами. 5

Гігроскопічність (дав.-гр. *ὕγρος* – вологий; *σκοπέω* – дивлюсь) – здатність поглинати парів води з повітря. 14

Гілка – бічний паг., що утворюється на ст. 8, 9

Гідатода (дав.-гр. *ῥόδωρ* – вода; *τρόπος* – шлях) водяний продих чи пора, що забезпечує гутацію. 11

Гідрофіти (дав.-гр. *ῥόδωρ* – вода; *φυτό* – рослина) – р., які ростуть у воді (водні р.). 28

Гіподермальна склеренхіма (грец. *ὕλο* – під; *δέρμα* – шкіра) – шар мертвих механічних кл., що утворюються під епідермою. 22

Гутація (лат. *gutta* – крапля) – виділення з рослини краплинно-рідкої води та розчинених в ній речовин. 11

Диморфізм (дав.-гр. *δι-* – два; *μορφή* – форма) – наявність у р. одного виду двох форм л. чи паг., що відрізняються за морфо-фізіологічними ознаками. 8, 12, 13, 25

Дихотомія (грец. *διχῆ* – навіпіл; *τομή* – поділ) – галуження при якому конус наростання розщеплюється навіпіл. 5

Екзіна (лат. *extimus* – зовнішній) – товстий, кутинізований зовнішній шар оболонки спор. 26

Екзоспорій – те саме, що екзіна. 26

Елатери (лат. *elater* – погонич) – спірально закручені стрічкоподібні структури спор хвощів, які утворюються із периспорию та змінюють форму при коливанні вологості. 14

Ендодермальна обгортка (грец. *ένδον* – всередині; *δέρμα* – шкіра) – внутрішній однорядний шар щільно зімкнених кл. первинної кори, що оточує провідні пучки в черешках л. папоротей та часто має потовщені темно-забарвлені стінки. 22

Ендоспорій – те саме, що інтина. 26

Епідерма (грец. *ἐπιδερμῖς* – надшкіра) – первинна покривна тканина л., ст. та репродуктивних органів р. 6, 9, 16, 13, 17, 22-23, 29

Еуспорангій (грец. *εὖ-* повністю, добре) – спорангій, що утворюється із групи епідермальних кл. та має багатошарові стінки. 6, 13, 15-17

Життєва форма р. – зовнішній вигляд, що склався у процесі еволюції і відображає пристосування до умов життя. 3, 8, 15, 18

Залишково вічнозелений феноритмотип – ритм сезонного розвитку при якому л. входять в зимовий період зеленими, але сильно пошкоджуються в процесі зимівлі. 18

Залозисті волоск – спеціалізовані структури, що складаються з ніжки та багатоклітинної секреторної голівки, що виділяє ефірні олії, слиз, воду тощо. 23

Запліднення (сингамія) – процес злиття гаплоїдних статевих кл. (гамет). 4, 27

Зародок – організм р., що формується із зиготи до моменту проростання. 17, 27

Зігота (грец. ζυγώτης – подвійний) – диплоїдна кл., що утворюється в результаті запліднення. 17, 27

Зотомія (дав.-гр. ἴσος – рівний; τομή – поділ) тип дихотомічного галузнення, коли дочірні осі є рівними у всіх сенсах. 5

Індузій (лат. *indusium* – жіноча верхня туніка) – невеликий епітеліальний виріст л. чи плаценти, що вкриває групи спорангіїв (соруси) у папоротей; покривальце. 24, 25

Інервація (лат. *in* – в, всередині; *nervus* – сухожилля, зв'язка) походження жилок по тканинам л. 11

Інтеркалярна меристема (дав.-гр. μεριστός – подільний) – твірна тканина, що складається з недиференційованих кл. та розміщена між ділянками диференційованих тканин. 9

Інтіна (лат. *intus* – всередині) внутрішня розтяжна оболонка спори, що складається з пектинових речовин та целюлози (ендоспорій). 26

Камбій (лат. *cambium* – заміна) твірна тканина в ст. та коренях р., що дає початок вторинним провідним тканинам та забезпечує приріст в товщину. 15

Карінальний канал (лат. *carina* – киль, гребінь) – заповнений повітрям канал вздовж ребер в ст. хвощів, що виникають внаслідок руйнування кл. протоксилеми. 10

Кільце спорангіїв – ланцюжок спеціалізованих кл. із нерівномірно потовщеними стінками, що сприяє розриву спорангіїв та катапультуванню спор. 25-26

Кільчасте листорозміщення (мутовчасте) – розміщення більше ніж двох л. у кожному із вузлів. 11, 13

Клатратні луски (лат. *clathratus* – заграований) – луски, що складаються із кл. з потовщеними стінками, які формують сітчастий візерунок. 23

Клόν (дав.-гр. κλών – гілочка, нащадок) – один або кілька нових організмів, що виникли із частин або цілого органу материнського організму. 29

Коленхімні елементи (дав.-гр. κόλλα – клей; ἔγχυμα – наповнюючи) – живі кл. із нерівномірно потовщеними стінками, що утворюють первинну механічну тканину р., яка розміщується в первинній корі. 15

Контрактильні корені – м'ясисті корені з вираженою здатністю до скорочення в поздовжньому напрямку.

Кора (лат. *cortex*) – загальна назва сукупності тканин, що розміщені зовні від камбію в ст. та коренях р. 10, 15

Кореневище – підземний, б. м. довговічний, видозмінений пагін багаторічних р. 5, 8, 11, 12, 15, 16, 18, 19, 23

Космополіт (дав.-гр. κόσμος – світ; πολίτης – громадянин) – вид (чи інший таксон), область мешкання представників якого охоплює величезні території Землі. 8

Ксилема (грец. ξύλον – дерево, деревина) – комплекс тканин, що складаються переважно із кл., що проводять воду та мінеральні речовини. 10, 22

Ксилемні елементи – кл. ксилеми (трахеїди та судини), що поводять воду. 10

Кутікула (лат. *cuticula* – шкірочка) – шар воскоподібної речовини, що вкриває поверхню надземних органів р. 9

Латеральний (лат. *latus* – бік) – який знаходиться, розташований збоку від серединної площини. 24

Лептоспорангіатні папороті – неформальна група, що охоплює види, яким властиві лептоспорангії. 18

Лептоспорангій (грец. λεπτός – тонкий; σποραγγειον – спорангій) – спорангій з одношаровою стінкою, що утворюється із однієї ініціальної кл. 25

Лігніфікація – процес просякнення кл. оболонки лігніном, який підвищує її твердість і міцність. 22

Літньозелений феноритмотип – ритм сезонного розвитку при якому л. утворюються навесні та відмирають наприкінці сезону вегетації. 18

Луски – багатоклітинні сплюснені вирости епідерми, що виконують захисну чи секреторну функцію. 19, 23

Маргінальний (лат. *margo* – край) – розміщений по краю. 25

Мегаспора (грец. μεγало – великий) – більша спора у різноспорових р., з якої утворюється жіночий гаметофіт. 28

Мегаспорангіальний сорус – скупчення на спільній плаценті мегаспорангіїв, оточених замкненим індузієм. 28

Мегаспорангій (грец. μεγало – великий) – багатоклітинний спорангій, в якому утворюються мегаспори. 28

Мегафіл (грец. μεγало – великий; φύλλον – листок) – л. що виник в порцесі еволюції із ущільненої системи осей (таломів) предкових груп р. 11, 19

Мейоз (дав.-гр. μειώσις – зменшення) – поділ ядра еукаріотичної кл. із зменшенням к-ті хромосом в два рази. 26

Метаморфоз (дав.-гр. μεταμόρφωσις – перетворення) – глибоке перетворення будови організму або його окремих органів. 12, 28

Міжвузля – ділянка с. між двома сусідніми вузлами. 9-12

Мікоріза (грец. μύκης – гриб; ρίζα – корінь) симбіотична асоціація міцелію гриба з коренями р. 7, 17

Мікотрофісність (дав.-гр. μύκης – гриб; τροφή – харч) – живлення за допомогою мікоризи. 15

Мікроспора (грец. μικρό – маленький) менша спора у різноспорових р., з якої утворюється чоловічий гаметофіт. 28

Мікроспорангіальний сорус – скупчення на спільній плаценті мікроспорангіїв, оточених замкненим індузієм. 28

Мікроспорангій (грец. μικρό – маленький) – багатоклітинний спорангій, в якому утворюються мікроспори. 28

Мікрофіл (грец. μικρό – маленький; φύλλον – листок) – л., що утворився в процесі еволюції як виріст стебла (енація), та має пров. пуч., які йдуть із ст. без утворення листових проривів (лакун). 6

Монолетні спори (грец. μόνο – єдиний; лат. *laesūra* – втрата, прорив) спори бобоподібної форми, що мають щілину (апертуру) у вигляді однієї прямої, через яку відбувається проростання протопласту. 25, 26

Мономорфні пагонони (листки) (грец. μόνο – єдиний; μορφή – форма) – однакові. 12, 13

Моноподіальне галузження (грец. μόνο – єдиний) – галузження, при якому бічні пан. відходять від необмежено наростаючого паг. центральної осі. 9, 16

Мугівчасте листорозміщення – те саме, що кільчасте. 9, 11

Облігатність (лат. *obligatus* – обов'язковий) – властивість організму, що є обов'язковою та незмінною. 15

Однорічник – р., цикл розвитку якої відбувається протягом лише одного вегетаційного періоду. 18, 29.

Однощілинні спори – те саме, що монолетні спори. 25

Онтогенез (дав.-гр. ὄντος – суший; γένεσις – зародження) – індивідуальний розвиток організму від утворення зиготи до природної смерті. 14, 27

Ортотропний (грец. ὀρθή – прямий; τρόπος – напрям) – той, що росте вертикально вгору або, як виключення, вниз. 6, 9

Паренхіма (дав.-гр. παρέγχυμα, буквально – налите поруч) – основна виповнююча тканина багатоклітинних організмів, що складається з приблизно однакових неполяризованих кл. 10, 11, 22, 28

Пєро – сегмент першого порядку перисторозсіченого л. папоротей. 20

Перидєрма (грец. περι – біля; δερμα – шкіра) – комплекс тканин вторинного походження, що складається з фелогену та його похідних – фелодерми та фелеми (пробки). 15

Періна (грец. περίνεο – огортаю навколо) – зовнішня оболонка спор, що виникає навколо середньої оболонки (екзини) з периплазмодію тапетума, в який занурені спори, що дозрівають. 26

Периспóрій – те саме, що перина. 7, 26

Персистєнтність (лат. *persistere* – наполягати) – здатність об'єкту існувати довгий час. 25

Пір'інка – сегмент другого порядку перисторозсіченого л. папоротей. 20

Піхва – частина л., або листків, що зростаються у вигляді жолобка або трубки та охоплюють ст. 8, 11, 12, 15

Плагіотропний (грец. πλάγιος – косий; τρόπος – напрям) – той, що росте паралельно до земної поверхні. 6, 18

Пластинка л. – основна частина л., прикріплена до ст. основою або за допомогою чер. 3, 11, 16, 18-23, 25, 30

Плацєнта (лат. *placenta* – коржик) – горбок із клітин мезофілу л., на якому закладаються спорангії, та в який заходить відгалуження пров. пуч. 25, 26

Плоскогілка – те саме, що вайя. 19

Поліплóйд (грец. πολλαπλούς – багаторазовий; είδη – вид) – організм, в кл. якого міститься більше двох наборів хромосом. 26

Провідний пучóк – сукупність провідних елементів (трахеїд, судин, ситоподібних трубок), механічної та паренхімної тканин, що сконцентровані у одному пучку. 10, 11

Протокóрм (грец. πρότο – перший; κοίτσουρο – стебло) – бульбоподібно розросле ст. без провідного тяжа, що утворюється із зиготи та є першим етапом розвитку спорофіта у плаунів з напівпідземним проростанням спор; складається із безбарвних паренхімних клітин, має ризоїди та зачаткові л. 7

Протоксилєма (грец. πρότο – перший) – провідна тканина, що утворюється з прокамію складається з трахеїд, кільчастих та спіральних судин, стінки яких здатні до розтягу у поздовжньому напрямку. 10

Птеридофіти (грец. πτερίς – папороть; φυτό – рослина) – неформальна група, що об'єднує судинні р., які розмножуються спорами. 3

Птеридофлóра (грец. πτερίς – папороть; лат. *Flora* – давньоримська богиня квітів) – історично сформована сукупність видів судинних спорових р., поширених на певній території. 3

Радіальний – розміщений по радіусу відповідної структури. 25

Рáхіс (грец. ράχις – хребет) – вісь л. до якої кріпляться сегменти. 20, 23

Різóйди (дав.-гр. ρίζα – корінь; είδος – вид) – нитчасті утворення з однієї чи кількох кл., що слугують для прикріплення до субстрату і поглинання води. 14, 27

Рівноспóровість – здатність р. певного виду утворювати один тип спор. 14, 17, 26-28

Різноспóровість – здатність р. певного виду утворювати два типи спор (мікроспори та мегаспори). 28

Роздільна листковá пластінка – має глибину надрізів (виїмок), що заходять далі половини напівпластинки л., розділяючи л. на долі. 20

Розсічена листковá пластінка – має глибину надрізів, що доходять майже до основи напівпластинки л. (серединної жилки), розділяючи л. на сегменти. 16, 20

Сапротрóф (грец. σάπιος – гнилий; τροφή – їжа) – організм, що отримує необхідні для життєдіяльності речовини шляхом поглинання розчинних органічних сполук відмерлих чи живих організмів. 15

Симультáнно (лат. *similis* – схожий, подібний) – одночасно, в той самий час; синхронно. 17

Синáнгій (грец. συν- – додати, разом; αγγείον – посудина) – група зрослих між собою спорангіїв. 16, 24, 25

Склерєнхіма (грец. σκληρό – твердий; έγχυμα – наповнюючи) – механічна тканина, що складається із мертвих товстостінних кл. з лігніфікованими стінками. 15, 23

Склерєнхімні елемєнти – кл., що входять до складу склерєнхіми (волокна та склерєїди). 15

Сорофór (грец. σωρός – купа; лат. *-phorus* – нести) – не сплющений (не листоподібний) орган, що несе соруси. 28

Сóрус (грец. σωρός – купа) – група вільних спорангіїв, що розміщуються скупчено. 24, 26, 28, 29

Сперматогéнні клітіни – кл., внаслідок поділу та перетворення яких формуються сперматозоїди. 29

Сперматозóйд (дав.-гр. σπέρμα – насіння; ζῶή – життя; εἶδος – вид) – рухома чоловіча гамета з джгутиками. 7, 14, 29

Спіра́льне листорозмі́щення – розміщення по одному л. у кожному із вузлів. 6

Спóра (дав.-гр. σπορά – сівба, посів) – спеціалізована гаплоїдна кл., що виникає на материнській р. внаслідок мейозу та слугує для нестатевого розмноження. 7, 13, 14, 17, 24, 26, 27

Спорáнгій (дав.-гр. σπορά – сівба, посів; αγγείον – посудина) орган нестатевого розмноження, в якому утворюються спори. 13, 14, 16, 17, 24-26, 29

Спорангіофóр (дав.-гр. σπορά – сівба; αγγείον – посудина; лат. *-phorus* – нести) – спеціалізований орган хвощів, що несе спорангії та складається із щитка і ніжки. 13

Спорока́рпій (дав.-гр. σπορά – сівба; грец. καρπός – плоди) – кулеподібний орган різноспорових папоротей, що містить спорангії з індузіями, сорофор та має стінку (обгортку) сформовану із видозмінених сегментів л. 28

Спороно́сна зóна – ділянка стебла деяких плаунів, на якій формуються спорангії. 6, 7

Спорофі́л (др.-гр. σπορά – сівба, посів; φύλλον – листок) – л. або частина л., на якому або в пазусі якого розвиваються спорангії. 6, 16

Спорофіло́йд – л. (мікрофіл) плаунів на якому або в пазусі якого розвиваються спорангії. 6

Спорофі́т (дав.-гр. σπορά – сівба, посів; грец. φυτόν – рослина) – нестатеве, диплоїдне покоління в життєвому циклі р., яке утворює спори шляхом редукційного поділу. 7, 14, 18, 27, 29

Стері́льний (лат. *sterilis* – безплідний) – організм чи його частина нездатна до статевого чи нестатевого розмноження. 8, 12

Столо́н (лат. *stolonis* – кореневий пагін) – видозмінений часто підземний паг. з видовженими міжвузлями, редукованими л. та пазушними бруньками. 19

Стóма (дав.-гр. στόμα – рот) – ряд клітин з потоншеними оболонками у стінці спорангії папоротей, по яких зазвичай відбувається його розрив при висіванні спор. 25, 26

Стрóбіл (дав.-гр. στρόβιλος – соснова шишка) – видозмінений паг. або частина паг., на якому утворюються спорангії. 6, 7, 9, 12, 13

Судінні спóрові рослини – неформальна група р., що мають розвинену повідну систему, розмножуються за допомогою спор та мають вільноживучий гаметофіт. 3, 15, 18

Тані́ни (лат. *tannāre*, від *tannum* – кора дуба) – група фенольних сполук рослинного походження, до складу яких входить велике число гідроксильних груп. 22

Тапéтум (дав.-гр. τάπης – килим, покривало) – внутрішній вистилаючий шар секреторних кл. в спорангіях, що виконують функцію живлення спор. 6, 26

Терміна́льний (лат. *termino* – закінчую) – той, що знаходиться на верхівці пагонів (завершує собою вісь). 12, 16

Трав'янисті рослини – життєва форма р., які мають л. та ст., що відмирають в кінці вегетаційного періоду та не мають постійного дерев'янистого ст. над землею. 5, 8, 18

Трахе́їди (дав.-гр. τραχεῖα – дихальне горло) – мертві видовжені кл., що входять до складу ксилеми та мають нерівномірно потовщені здерев'янілі стінки з порами, через які відбувається фільтрація розчинів. 11

Трилéтні спóри (грец. τρία – три; лат. *laesūra* – втрата, прорив) спори округлої форми, що мають трипроменеу щілину (апертуру), через яку відбувається проростання протопласту. 7, 17

Трихо́ми (грец. τρίχμα – волос) або волоски – кл. епідерми або вирости, що утворюють опушення на поверхні органів р. 23

Трофоспорофі́л – л., що поєднує функції трофофіла та спорофіла. 16

Трофофі́л (грец. τροφή – їжа; φύλλον – листок) зелений асимілюючий л., що виконує фотосинтетичну функцію. 6, 16

Трофофіло́йд (грец. τροφή – їжа; φύλλον – листок) – мікрофіл (л.) плаунів, що виконує фотосинтетичну функцію. 6

Ту́ргор (лат. *turgeo* – бути наповненим) – напружений стан кл. стінки, зумовлений тиском на неї цитоплазми зсередини кл. (у більшості рослин становить 5-10 атм). 15

Ферти́льний (лат. *fertilis* – плодючий) – організм чи його частина здатний до статевого чи нестатевого розмноження. 8, 12, 13

Філогенеті́чні уя́влення (дав.-гр. φύλον – плем'я, раса; γενετικός – породження) – область знань про еволюційні взаємовідносини та спорідненість між різними видами живих організмів, як сучасних, так і вимерлих. 5

Філогéнне галу́ження (дав.-гр. γενετικός – породження; грец. φύλλον – листок) – утворення бічних пагонів із бруньок, які закладаються при основі л. 18

Філо́йд (грец. φύλλον – листок) – мікрофіл (л.) плаунів. 6

Черешо́к – звужена частина л., яка з'єднує л. пластинку зі стеблом, виконує переважно механічну та провідну функції. 16, 19, 20, 22, 23

Черешо́чок – звужена частина сегмента л., яка з'єднує його пластинку із рахісом. 19, 20

Щито́к (в спорангіофорі хвощів) – плоска частина спорангіофора хвоща, до якої кріпляться спорангії. 13

Ювені́льна росли́на (лат. *juvenis* – молодий, юний) – нестатевозріла р., що за своїми морфологічними характеристиками відрізняється від статевозрілих особин. 22

Яйцекліті́на – велика нерухома жіноча статеві кл. (гамета), що у судинних спорових рослин утворюється всередині архегонію. 7

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК ЛАТИНСЬКИХ НАЗВ

Aspleniaceae	38	Huperzia	31
Asplenium	35, 36, 38	Huperzia selago	31
Asplenium trichomanes	38	Lycopodiaceae	31
Athyriaceae	38	Lycopodiophytina	31
Athyrium	35, 36, 38	Lycopodiopsida	31
Athyrium filix-femina	38	Lycopodium	31
Botrychium	16, 34	Lycopodium clavatum	31
Botrychium lunaria	34	Marsilea	28
Botrychium matricariifolium	34	Matteuccia	25, 35, 36, 38
Cystopteridaceae	37	Matteuccia struthiopteris	19, 38
Cystopteris	35, 36, 37	Onocleaceae	38
Cystopteris fragilis	37	Ophioglossaceae	34
Dennstaedtiaceae	37	Ophioglossidae	34
Dryopteridaceae	39	Ophioglossum	16, 34
Dryopteris	35, 36, 39	Ophioglossum vulgatum	34
Dryopteris carthusiana	39	Pillularia	28
Dryopteris cristata	39	Polypodiaceae	40
Dryopteris dilatata	39	Polypodiidae	35
Dryopteris filix-mas	39	Polypodiophytina	31, 32
Equisetaceae	32	Polypodiopsida	32
Equisetidae	32	Polypodium	35, 36, 40
Equisetum	7, 32, 33	Polypodium vulgare	40
Equisetum × litorale	32	Polystichum	35, 36, 40
Equisetum arvense	9, 10, 12, 32, 33	Polystichum aculeatum	40
Equisetum fluviatile	9, 10, 12, 32, 33	Polystichum braunii	40
Equisetum hyemale	9, 12, 33	Pteridium	25, 35-37
Equisetum limosum	32, 33	Pteridium pinetorum	19, 37
Equisetum palustre	32, 33	Salvinia	28, 35-37
Equisetum palustre × Equisetum fluviatile	32	Salvinia natans	18, 28, 29, 37
Equisetum pretense	12, 32, 33	Salviniaceae	37
Equisetum ramosissimum	33	Thelypteridaceae	38
Equisetum sylvaticum	9, 12	Thelypteris	35, 36, 38
Gymnocarpium	35, 36, 37	Thelypteris palustris	39
Gymnocarpium dryopteris	37	Tracheophyta	31

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК УКРАЇНСЬКИХ НАЗВ

Аспленієві	38	Плаун звичайний	31
Асплений	35, 36, 38	Плауновидні	31
Асплений волосоподібний	38	Плаунові	31
Багатоніжка	35, 36, 40	Плауноподібні	31
Багатоніжка звичайна	40	Поліподіїди	35
Багатоніжкові	40	Пухирник	35-37
Багаторядник	35, 36, 40	Пухирник ламкий	37
Багаторядник Брауна	40	Пухирникові	37
Багаторядник шипуватий	40	Пухирокрильниця ламка	37
Баранець	31	Сальвінієві	29, 35-37
Баранець звичайний	31	Сальвінія	37
Безщитник	35, 36, 38	Сальвінія плаваюча	37
Безщитник жіночий	38	Страусове перо	35, 36, 38
Безщитникові	38	Страусове перо звичайне	38
Вужачка	16, 34	Судинні рослини	31
Вужачка звичайна	34	Теліптерисові	38
Вужачковидні	34	Теліптеріс	35, 36, 38
Вужачкові	34	Теліптеріс болотяний	39
Голокучник	35, 37	Хвощ	32, 33
Голокучник дубовий	37	Хвощ болотяний	32, 33
Голоплідник щитниковий	37	Хвощ галузистий	33
Гронянка	16, 34	Хвощ зимовий	33
Гронянка півмісяцева	34	Хвощ лучний	32, 33
Гронянка ромашколиста	34	Хвощ польовий	32, 33
Деннштедтієві	37	Хвощ прибережний	33
Жіноча папороть	38	Хвощ річковий	32, 33
Ключ-трава	34	Хвощевидні	32
Костянець волосоподібний	38	Хвощові	32
Оноклеєві	38	Чоловіча папороть	39
Орляк	35, 36, 37	Щитник	35, 36, 39
Орляк сосняковий	37	Щитник гребінчастий	39
Папоротеvidні	31	Щитник розширений	39
Папоротеподібні	31, 32	Щитник чоловічий	39
Плаун	31	Щитник шартрський	39
Плаун булавовидний	31	Щитникові	39

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК РОСІЙСЬКИХ НАЗВ

Баранец	31	Сальвиния	35, 36, 37
Баранець обыкновенный	31	Сальвиния плавающая	37
Голокучник	35, 36, 37	Страусник	35, 36, 38
Голокучник обыкновенный	37	Страусник обыкновенный	38
Гроздовник	34	Телиптерис	35, 36, 38
Гроздовник обыкновенный	34	Телиптерис болотный	39
Гроздовник полулунный	34	Ужовник	34
Гроздовник ромашколистный	34	Ужовник обыкновенный	34
Костенец	35, 36, 38	Хвощ	32, 33
Костенец волосовидный	38	Хвощ болотный	32, 33
Кочедыжник	35, 36, 38	Хвощ ветвистый	33
Кочедыжник женский	38	Хвощ зимующий	33
Многоножка	35, 36, 40	Хвощ луговой	32, 33
Многоножка обыкновенная	40	Хвощ полевой	32, 33
Многорядник	35, 36, 40	Хвощ прибрежный	32, 33
Многорядник Брауна	40	Хвощ приречный	32, 33
Многорядник шиповатый	40	Щитовник	35, 36, 39
Орляк	35, 36, 37	Щитовник австрийский	39
Орляк сосновый	37	Щитовник гребенчатый	39
Папоротник женский	38	Щитовник картузианский	39
Папоротник мужской	39	Щитовник мужской	39
Плаун	31, 36		
Плаун булавовидный	31		
Пузырник	35, 37		
Пузырник ломкий	37		

ЛІТЕРАТУРА,

що була використана в тексті, а також рекомендована для самостійного опрацювання

Вашека О. В., Безсмертна О. О. Атлас папоротей флори України. – Київ: Паливода, 2012. 160 с.

Жизнь растений. Том 4. Мхи. Плауны. Хвощи. Папоротники. Голосеменные растения. Под ред. И. В. Грушевицкого, С. Г. Жилина. – Москва-Ленинград: Просвещение, 1978. 447 с.

Нечитайло В. А., Погребенник В. П., Гриценко В. В. Судинні рослини Канівського заповідника і околиць. – Київ: Фітосоціоцентр, 2002. 226 с.

Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин, А. И. Барбарич. – 2-е изд. – Київ: Наукова думка, 1987. 548 с.

Федоров Ал. А., Кирпичников М. Э., Артюшенко З. Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. – Москва-Ленинград: из-во АН СССР, 1956. 306 с.

Шевчик В. Л., Соломаха В. Б., Войтюк Ю. О. Синтаксономія рослинності та список флори Канівського природного заповідника II. Український фітоценотичний збірник. – Київ, 1996. – Сер. Б, вип. 1(4). – С. 5-119.

Frey W., Frahm J.-P., Fischer E., Lobin W. The Liverworts, Mosses and Ferns of Europe. – Harley Books, 2006. 528 p.

Galka A., Szmeja J. Phenology of the aquatic fern *Salvinia natans* (L.) All. in the Vistula Delta in the context of climate warming // *Limnologica*. 2013, 43. P. 100–105.

Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev, 1999. 345 p.

Nagalingum N. S., Schneider H., Pryer K. M. Comparative morphology of reproductive structures in heterosporous water ferns and a reevaluation of the sporocarp // *Int. J. Plant Sci.* 2006. 167. P. 805–815.

Pryer K.M., Schuettpelz E., Wolf P.G., Schneider H., Smith A.R., Cranfill R. Phylogeny and evolution of ferns (Monilophytes) with a focus on the early leptosporangiate divergences // *American Journal of Botany*. 2004. 91(10). P. 1582–1598.

Pteridophyte Phylogeny Group (PPG I). A community-derived classification for extant lycophytes and ferns // *Journal of Systematics and Evolution*. 2016. 54. P. 563–603.

Schneider H., Schuettpelz E., Pryer K.M., Cranfill R., Magallon S., Lupia R. Ferns diversified in the shadow of angiosperms // *Nature*. 2004. 428. P. 553–557.

Smith A.R., Pryer K.M., Schuettpelz E., Korall P., Schneider H., Wolf P.G. A classification for extant ferns // *Taxon*. 2006. 55. P. 705–731.

Taylor T.N., Taylor E.L., Krings M. Paleobotany. The Biology and Evolution of Fossil Plants. – Academic Press is an imprint of Elsevier, 2009. 1230 p.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ СКОРОЧЕНЬ	4
МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СУДИННИХ СПОРОВИХ РОСЛИН	5
МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЛАУНІВ	5
Життєва форма	5
Стебло та галуження	5
Листки	6
Стробіли, спорангії та спори	6
Гаметофіт	7
Найважливіші ознаки для визначення плаунів	7
МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ХВОЩІВ	8
Життєва форма	8
Стебло та галуження	9
Листки	11
Стробіли, спорангії та спори	12
Гаметофіт	14
Найважливіші ознаки для визначення хвощів	14
МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВУЖАЧКОВИХ	15
Життєва форма	15
Стебло та галуження	15
Листки	15
Спорангії та спори	16
Гаметофіт	17
Найважливіші ознаки для визначення вужачкових	17
МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПАПОРОТЕЙ	18
Життєва форма	18
Стебло та галуження	18
Листки	19
Соруси, спорангії та спори	24
Гаметофіт	27
Особливості будови різноспорових папоротей	28
Найважливіші ознаки для визначення папоротей	30
ВІДДІЛ СУДИННІ РОСЛИНИ – PHYLUM TRACHEOPHYTA	31
Ключ для визначення класів та підкласів	31
ПІДВІДДІЛ ПЛАУНОПОДІБНІ – SUBPHYLUM LYCOPODIOPHYTINA	31
КЛАС ПЛАУНОВИДНІ – CLASS LYCOPODIOPSIDA	31
Ключ для визначення родів плаунів	31
Ключ для визначення видів плаунів	31
ПІДВІДДІЛ ПАПОРОТЕПОДІБНІ – SUBPHYLUM POLYPODIOPHYTINA	32
КЛАС ПАПОРОТЕВИДНІ – CLASS POLYPODIOPSIDA	32
ПІДКЛАС ХВОЩЕВИДНІ – SUBCLASS EQUISETIDAE	32
Ключ для визначення видів хвощів за наявності стробілів	32
Ключ для визначення видів хвощів за відсутності стробілів	33
ПІДКЛАС ВУЖАЧКОВИДНІ – SUBCLASS ORHIOGLOSSIDAE	34
Ключ для визначення родів вужачкових	34
Ключ для визначення видів вужачкових	34
ПІДКЛАС ПОЛПОДІДИ – SUBCLASS POLYPODIDAE	35
Ключ для визначення родів папоротей за наявності спороносних структур	35
Ключ для визначення родів папоротей за відсутності спороносних структур	36
Ключ для визначення видів папоротей	37
ГЛОСАРІЙ	45
Алфавітний покажчик латинських назв	45
Алфавітний покажчик українських назв	45
Алфавітний покажчик російських назв	46
ЛІТЕРАТУРА	47