

Лекція 8

Тема лекції: «Листок – бічний орган пагона»

План

1. Загальна будова і функції листка.
2. Морфологія листка: розміри, класифікація, формації, гетерофілія; мозаїка, жилкування, листопад.
3. Способи вегетативного розмноження рослин та його біологічне значення.

Література

- Ботаніка / Б.Є. Якубенко та ін. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 232 с.
- Ботаніка. Практикум: навч. посіб. / І.М. Григора та ін. Київ: Арістей. 2005. 340 с.
- Григора І.М., Алейніков О.М., Лушпа В.І. Практикум з ботаніки. Київ: Урожай, 1994. 272 с.
- Григора І.М., Шабарова С.І., Алейніков І.М. Ботаніка: навч. посіб. для аграрних університетів. Київ: Фітосоціоцентр, 2000. 196 с.
- Григора І.М., Шабарова С.І., Алейніков І.М. Ботаніка: підручник для аграрних університетів. Київ: Фітосоціоцентр, 2006. 484 с.
- Григора І.М., Шабарова С.І., Алейніков І.М. Ботаніка. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 504 с.
- Ковалюк О.М., Садовська Н.П. Альбом для лабораторних робіт з ботаніки (методичні розробки для студентів 1 курсу напряму 6.090101 «Агрономія»), 2-е вид., випр. і допов. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2014. 110 с.
- Курс загальної ботаніки / І.М. Григора та ін. Київ: Фітосоціоцентр, 2013. 535 с.
- Миколайчук В.Г. Ботаніка: курс лекцій для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» напряму 6.090101 «Агрономія». Миколаїв: МНАУ, 2016. Ч. 1. 57 с.
- Нечитайло В.А. Систематика вищих рослин. Покритонасінні. Київ: Фітосоціоцентр, 1997. 272 с.
- Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини: підруч. для студ. біол. ф-тів вищ. навч. закл., а також фармакологічних від-нь мед. вузів. Київ: Фітосоціоцентр, 2000. 431 с.

Практикум з ботаніки: практикум для викладачів і студ. агроном. і зооветеринар. спец. вищ. навч. закладів III-IV рівнів акредитації / І.М. Григора та ін. Київ: Урожай, 1994. 272 с.

Садовська Н.П., Попович Г.Б. Ботаніка. Методичні рекомендації з вивчення дисципліни для студентів заочної форми навчання спеціальності «Садівництво і виноградарство» біологічного факультету. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2017. 41 с.

Вигера С. М., Ключевич М. М., Ковальчук Р. Л. Обґрунтування новітньої методології забезпечення здоров'я фітоценозів. Moderní aspekty vědy: XLVII. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. P. 166–175.

Вигера С., Ключевич М. Трофологія : посібник. /за редакцією С. Вигери. Київ : ЦП «Компринт», 2022. 186 с.

Листок - бічний вегетативний орган рослини, що розвивається на стеблі, має одну площину симетрії, обмежений верхівковий ріст і складається з листової пластинки, черешка й прилистків. Кількість листків на одній рослині може сильно відрізнятися, наприклад, рахують, що в середньому на одному дорослому дубі росте 250000 листків. Розміри листків варіюють в основному від 3 до 15 см, але є і листки-гіганти деяких пальм та папоротей довжиною 15м.

Листок пристосований до здійснення таких **основних функцій**:

- а) фотосинтез;
- б) транспірація (випаровування водяної пари в атмосферу);
- в) газообмін.

Крім перерахованих основних функцій, листок може виконувати ще такі функції:

- а) запасаючу - накопичення поживних речовин (капуста, цибуля) або води (алоє);
- б) захисну - від поїдання тваринами (колючки кактуса та барбарису);
- в) здійснення вегетативного розмноження (бегонія, фіалка);
- г) ловильного апарату (комахоїдні рослини - непентес, росичка);

- д) видалення продуктів обміну речовин під час листопаду (у дерев і кущів);
- е) закріплення стебел (вусики гороху, вики).

2.

Основні риси та структура листка формуються ще в зачатковому стані. В зимових бруньках часто вже є маленькі зачатки листків, які своєю формою нагадують цілком дорослий листок з характерною для нього конфігурацією судинної системи. Кожний листок утворюється з первинного горбика бруньки. Бічний горбик закладається з ініціальних клітин бічних структур, що виникають безпосередньо біля верхівки стебла. Під час поділу ці клітини утворюють меристематичні горбики, які потім розвиваються в листок.

У листках деяких рослин, як, наприклад, у злаків та інших однодольних рослин, переважає інтеркалярний і базальний *тип росту*. Це пояснюється тим, що в базальній частині листка або в основі меживузлів хвощів та у багатьох злаків, м'ят, півників зберігається зона меристематичних клітин. Внаслідок діяльності інтеркалярної меристеми і діяльності базальних меристем обумовлюється ріст листка та його видовження.

У зачатковому стані листок складається з однорідних тканин, які диференціюються в мезофільні клітини та судинні тканини лише у процесі дальшого росту. Листки, які розпускаються навесні, закладаються влітку попереднього року. Так, у липи цей процес відбувається ще в травні, а закінчується у другій половині липня; у черемхи починається на початку липня і закінчується у жовтні.

Після розгортання бруньки починається *після брунькова фаза* розвитку листка. У дводольних у цій фазі спостерігається *поверхневий ріст*, під час якого форма листка повністю зберігається, лише збільшуються лінійні розміри. Коли листкова пластинка виходить з бруньки, ріст її пов'язаний з поділом клітин та їх диференціацією. В цей момент виникають покривна, асиміляційна та провідна тканини.

Тривалість життя листків буває різною і може коливатися від одного-трьох місяців до 100 років. Довгоживучі листки відомі у вельвічії дивної - пустельної рослини, яка за характером свого росту нагадує проросток. Її листки специфічні, весь час наростають верхівкою, досягаючи величезних розмірів. У так званих вічнозелених рослин (апельсин, лимон, маслина, чай, хвойні, брусниця, верес) листки опадають також, але неодночасно, тому рослина завжди має на собі листки.

Листок є органом із обмеженим ростом. Переважна більшість видів рослин має листки невеликих розмірів. Іноді листки мають вигляд дрібних лусочок розміром у декілька міліметрів. Лише в окремих видів листки можуть сягати великих розмірів – до декількох метрів. Для переважної більшості трав'янистих рослин життя листка продовжується всього декілька місяців. У вічнозелених дерев'янистих рослин листки можуть жити декілька років (вельвічія дивна має два супротивно розміщених листки, що наростають усе життя своєю основою, однак на верхівці вони поступово відмирають; за підрахунками вчених сама рослина може жити декілька тисяч років).

У межах однієї рослини розрізняють три основних **формації листків**:

1) *низові*, або перші, листки - недорозвинуті та видозмінені листки, що нагромаджують поживні речовини або виконують захисну та інші спеціалізовані функції (луски цибулини, кореневищ, покривні луски бруньок, сім'ядольні листки, наприклад, у бобових);

2) *серединні листки* - є типовими для даної рослини, у них проходить основний процес фотосинтезу; у деяких рослин (стрілолист, жовтець кашубський) листки на тому самому пагоні мають різну форму - це явище має назву гетерофілії (від грецьк. *heteros* - інший, лат. *folium* - листок), або *різнолистковості*;

3) *верхівкові листки* - розміщуються на верхівці пагона і відрізняються від серединних меншим розміром, простішою формою, а в деяких рослин й іншим забарвленням.

У частини видів рослин добре виражена гетерофілія. Під гетерофілією або різнолистістю розуміють різноманітність форми листків, які мають приблизно однаковий вік і розташовані на одному й тому ж пагоні. Найчастіше гетерофілія пов'язана з екологічними умовами існування. Досить чітко гетерофілія виражена у водної рослини – стрілолиста. В нього формується три типи добре відмінних листків: підводні, у вигляді вузьких стрічкоподібних пластинок; плаваючі, з округлою пластинкою; повітряні, з стрілоподібною пластинкою. Гетерофілія також добре виражена в листків шовковиці. В неї можна спостерігати листки приблизно однакового віку як із цілісною листковою пластинкою, так із пластинкою з різним ступенем розчленування. Досить добре гетерофілія виражена в австралійських філодійних акацій, які у вологих умовах мають двічіперистоскладні листки, а в посушливі періоди в них розвиваються філоїди з редукованою листковою пластинкою та сплющеним черешком. Окремим випадком гетерофілії є анізофілія, при якій своєю морфологією відрізняються листки, що знаходяться в одному вузлі (часто таке явище характерне для плагіотропних пагонів).

Листки бувають прості та складні. Простий листок складається із черешка та однієї листкової пластинки. Під час листопаду листкова пластинка простого листка відпадає разом із черешком. Спільний черешок складного листка несе декілька листкових пластинок. Кожен листочок складного листка під час листопаду може відпадати самостійно.

Складні листки бувають трійчастими, перистоскладними та пальчасто-складними. Трійчасті листки мають усього три листочки, які власними короткими черешками прикріплюються до спільного черешка (наприклад, у конюшини, суниць). У пальчасто-складних листків подібна будова, однак кількість листочків перевищує три.

У перистоскладних листків окремі листочки розташовані попарно вздовж спільного черешка.

У парноперистоскладних листків верхівка спільного черешка закінчується парою листочків (у карагани), а у непарноперистоскладних — одним (у шипшини, горобини).

Розмір і форма листків є спадковою ознакою. Лише в окремих випадках, найчастіше у декоративних садових форм, листкова пластинка може змінювати свою форму і навіть забарвлення.

Різноманіття зовнішнього вигляду листя просто вражає, тому, природно, виникає потреба в їх класифікації. Малюнок дає досить вичерпну картину зовнішньої морфології листкової пластинки, розглянемо деякі підходи до її класифікації.

Прості листки залежно від форми листкової пластинки можна поділити на дві великі групи: **з нерозчленованою пластинкою**

- голчастий (хвойні)
- лінійний (злаки)
- ланцетний
- округлий
- яйцеподібний
- оберненояйцеподібний
- щитоподібний
- серцеподібний
- ниркоподібний
- стрілоподібний
- списоподібний тощо;

з розчленованою пластинкою

- лопатевий — розчленування досягають $1/3-1/4$ листкової пластинки
- трійчастолопатевий
- пальчастолопатевий
- перистолопатевий
- роздільний — глибина вирізів понад половину ширини листкової пластинки

- трійчатороздільний
- пальчатороздільний
- перистороздільний
- розсічений — розчленування доходять до центральної жилки чи основи листка
- трійчаторозсічений
- пальчаторозсічений
- перисторозсічений

До цієї класифікації дещо «не вписується» листок картоплі. Він є своєрідним: за формою він перистий, але розчленування неоднакове, великі долі чергуються з маленькими. Такий листок матиме назву *«непарнопереривчастоперисторозсічений»*.

Наступна класифікація простих листків за формою краю листкової пластинки. Розрізняють:

- пилчастий
- двічіпилчастий
- зубчастий
- городчастий
- суцільний та ін.

Класифікація складних листків дещо нагадує класифікацію простих з розчленованою листковою пластинкою. Виділяють:

- трійчастоскладний
- пальчастоскладний
- перистоскладний
- парноперистоскладний (рахіс закінчується двома листочками)
- непарноперистоскладний (рахіс закінчується одним листочком)

Листкова пластинка має жилки. Вони відходять від черешка листка і розгалужуються в його пластинці. Жилки — судинно-волокнисті пучки, які поєднують листок зі стеблом. Вони складають функції жилок — провідна (постачання листків водою, мінеральними солями та виведення з них

продуктів асиміляції) та механічна (жилки є опорою для листової паренхіми і захищають листки від розривів). Жилкування листка — це порядок розташування жилок у листовій пластинці.

Розрізняють основні види жилкування листків — сітчасте, паралельне та дугове. Сітчасте жилкування зустрічається найчастіше, від однієї або кількох великих жилок відгалужуються бічні, більш тонкі, які при подальшому галуженні утворюють густу сітку дрібних жилок, воно в основному властиве дводольним рослинам.

Паралельне і дугове жилкування найчастіше зустрічається в однодольних рослин. При паралельному жилкуванні листову пластинку від основи до верхівки пронизує декілька однакових паралельних нерозгалужених жилок (злакові, осокові).

При дуговому жилкуванні в листок входить одна жилка, бічні жилки відходять від головної і продовжуються дугоподібно, не розгалужуючись (конвалія). У гінго дволопатевого кожна з жилок галузиться на дві бічні рівноцінні жилки, таке жилкування називають дихотомічним. У мохоподібних, плауно- подібних, деяких хвойних листову пластинку пронизує лише один провідний пучок — центральна жилка, таке жилкування називають простим.

Листопад — це процес опадання листків у дерев і чагарників у зв'язку з їх старінням.

Опаданню передують біохімічні зміни у клітинах та утворення при основі листків відокремлюючого шару. Перед листопадом у листку руйнуються пігменти, насамперед хлорофіл. В зв'язку з цим змінюється колір листка. Після опадання листка на стеблі лишається листовий рубець.

В процесі вегетації у листках відкладаються багато не використаних під час обміну мінеральних речовин. Тому під час листопаду рослини звільняються від нерозчинних продуктів метаболізму. Листки більшості квіткових рослин живуть лише протягом кількох теплих місяців року. В однорічних видів вони відмирають разом з іншими надземними частинами. У

одних багаторічних дерев'янистих рослин листки можуть повністю опадати в певну пору року, в інших — кожен листок живе кілька років. Рослини, листки яких розвиваються протягом одного вегетативного сезону і щорічно з настанням несприятливих умов опадають, називають листопадними.

Листки вічнозелених рослин живуть від 1 до 15 років. Відмирання частини старих і утворення нових листків відбувається постійно, дерево здається вічнозеленим (хвойні, цитрусові). Біологічним пристосуванням рослин до захисту від випаровування є листопад — масове опадання листків на холодний або жаркий період року.

В помірних зонах дерева скидають листки на зиму, коли корені не можуть подавати воду з мерзлої землі, а мороз висушує рослину. У тропіках листопад спостерігається в сухий період року. Опадання листків має важливе біологічне значення, особливо в лісах. На безлистих гілках не затримується сніг. Під впливом ґрунтових мікроорганізмів опалі рештки листків мінералізуються, включаються в біотичний кругообіг, збільшуючи цим мінеральний запас ґрунту. Крім того, листки вкривають коріння і захищають його від вимерзання.

Питання для самоконтролю

- Яка загальна будова та функції листка;
- Охарактеризуйте розвиток листка;
- Як відбувається листопад;
- Які розрізняють формації листків, що таке гетерофілія;
- Чим відрізняється простий листок від складного;
- Як класифікують прості й складні листки.