

Лекція 9

Тема лекції: «Генеративні органи рослин: квітка та суцвіття»

План

1. Розмноження як основна властивість живих організмів.
2. Квітка: визначення, будова, класифікація і функції.
3. Частини квіток. Формула і діаграма квітки.

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.

1. Розмноження як основна властивість живих організмів.

Розмноження — одна з основних властивостей живих організмів, що забезпечує безперервність і спадкоємність життя. Подібно до подразливості і рухливості здатність розмножуватися — характерна ознака живого, але зазвичай спостерігається у певний період життя. Розмноження полягає у здатності живих істот відтворювати собі подібних для підтримання існування виду.

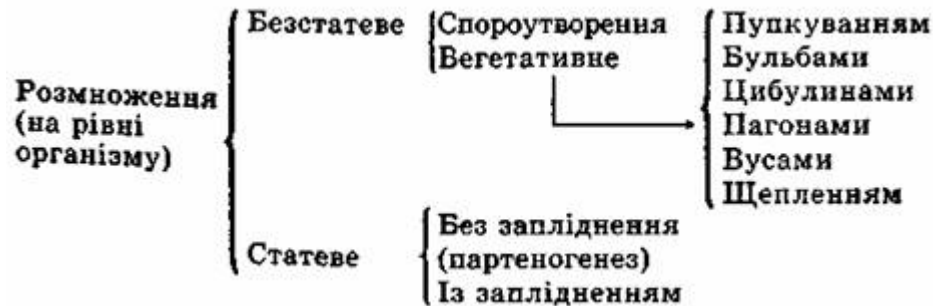
На субклітинному рівні процес розмноження можна простежити у мітохондрій і хлоропластів, які здатні до поділу.

Відомі дві основні форми розмноження рослин і тварин: статева і безстатева. Між ними існує принципова відмінність, яка полягає в тому, що при безстатевому розмноженні нове покоління бере початок лише від однієї батьківської особини, причому джерелом утворення нового покоління є соматичні (вегетативні) клітини.

У разі статевого розмноження новий організм, як правило, утворюється від двох батьківських особин (чоловічої і жіночої). Джерелом утворення цього організму є особливі клітини, які називають статевими, або гаметами.

Від соматичних клітин вони відрізняються половинним (гаплоїдним) набором хромосом.

Форми розмноження багатоклітинних організмів можна подати такою схемою:



Спороутворення — це розмноження шляхом утворення спеціальних клітин, з яких виникає нове покоління. Дуже поширене серед різних типів організмів рослинного світу і деяких тварин (споровики). Проте у бактерій спороутворення — це не спосіб розмноження, а пристосування до виживання за несприятливих умов. Спори — одноклітинні утвори, вкриті міцною оболонкою, яка захищає їх від несприятливих факторів і має пристосувальне значення. Спори у водоростей, вищих водяних рослин і деяких грибів мають рухливі джгутики, тому їх називають зооспорами. У вищих рослин (мохів, папоротей та ін.) спори утворюються в спеціальних органах — спорангіях.

У разі вегетативного розмноження новий організм бере початок не із спеціалізованих, а із звичайних соматичних клітин. Цей тип розмноження особливо поширений у рослин.

Квітка представляє собою специфічний орган, який пристосований до здійснення статевого процесу, що відбувається у покритонасінних рослин саме в квітці, в результаті чого утворюється насіння. Квітка Покритонасінних у своєму походженні, як вважають багато вчених, пов'язана зі стробілом голонасінних рослин. Однак вона, як правило, двостатева й у незрівняно більшій мірі спеціалізована завдяки глибоко здійсненим еволюційним процесам. Вони привели до того, що істинна природа органів квітки досить важко розпізнається й нерідко викликає різні тлумачення. Квіти виникають із апікальних і пазушних меристем пагона та є спеціалізованими

репродуктивними органами, що функціонують і як спороносні, і як статеві. В квітці здійснюються і спорогенез, і гаметогенез, і статевий процес.

Уперше природу квітки в кінці XVIII ст. спробував пояснити німецький ботанік І.В. Гете, який започаткував фоліарну теорію її походження. Він вважав, що квітка – це видозмінений, вкорочений пагін. Усі частини квітки, за винятком квітколожа, є видозміненими листками. Для підтвердження своєї теорії, вчений наводив приклади явищ проліфікації, при яких із середини квітки може розвиватись і продовжувати рости молодий пагін, при цьому вісь квітки подовжується, утворюючи над нею новий облистнений пагін або нову квітку (таке явище часто можна спостерігати в гравілату). Таким чином, згідно фоліарної теорії, квітка є вкороченим нерозгалуженим пагоном із обмеженим ростом, листки якого метаморфізовані в зв'язку зі статевим розмноженням, що відбувається саме в квітці.

Однак у виникненні квітки на сьогоднішній день залишається ще багато невідомого. Величезна різноманітність квітів Покритонасінних і їх різка відмінність від відповідних органів Голонасінних породжують значні труднощі в поясненні походження квітки. Нині запропоновано ряд теорій, які різною мірою пояснюють виникнення квітки.

Австрійським ботаніком Р. Ветштейном була запропонована псевдантова теорія. В даний вона має лише історичне значення. Згідно цієї теорії квітка представляє собою видозмінене суцвіття, що утворене дрібними різностатевими квітами, котрі зазнали редукції, зближення та зрощення. На думку вченого з усіх Покритонасінних найпримітивніші квіти характерні для групи Однопокривних рослин, до яких він відносив представників родин – Букові, Березові, В'язові та інші. В цих квітах зберігається роздільностатевість, яка характерна для стробілів Голонасінних. Особливо близькі квіти Однопокривних до стробілів голонасінної рослини – ефедри. Саме в результаті їх модифікації й могли виникнути квіти. Суттєвим аргументом на користь цієї теорії є той факт, що на певному етапі тичинкова квітка представників примітивної родини Казуаринові перетворюється на

двостатеву й розглядається як складний синтетичний утвір. Із теорії Р. Ветштейна випливає, що найбільш примітивними є Покритонасінні, що мають роздільностатеві квіти з простою оцвітиною або зовсім без неї.

Нині чимало ботаніків схиляються до думки, що основні морфологічні особливості квіткових рослин знаходять найбільш правдоподібне пояснення в неотенічному їх походженні. На організації як спорофіта, так і гаметофіта цих рослин лежить відбиток неотенії. Найбільш очевидним є неотенічне походження квітки, а також чоловічого та жіночого гаметофітів. Квітку можна розглядати як неотенічну форму вкороченого спороносного пагона примітивних Голонасінних, що набув спеціалізації в новому напрямку. Як тичинки, так і плодолистки Покритонасінних, найбільш імовірно, відповідають не стільки дорослим мікро- та мегаспорофілам гіпотетичних предків квіткових рослин, скільки їх ранній, ювенільній стадії розвитку. Слід також зазначити, що листки та провідна система осьових органів Покритонасінних також несуть сліди неотенічного походження. Неотенія, як правило, пов'язана з обмежуючими факторами середовища (нестача води, низька температура, короткий вегетаційний сезон); тому природно припустити, що Квіткові виникли в умовах екологічного стресу. Найімовірніше, вони формувались в умовах тимчасової сухості мусонного клімату, швидше всього на відкритих схилах.

2. Квітка: визначення, будова, класифікація і функції.

Квітка - це генеративний орган рослини, який забезпечує статеве розмноження квіткових рослин - процеси запилення та запліднення. Вам добре відомо, яке існує розмаїття квіток: вони відрізняються формою, розмірами, забарвленням

Функції квітки:

- утворює і містить: тичинки з пилковими зернами та плодолистки (маточки) з насінними зачатками;
- приваблює запилювачів (комах);

- сприяє запиленню - процесу перенесення пилку з тичинок на маточки;
- здійснює запліднення - процес злиття статевих клітин (гамет) - спермійів із яйцеклітинами;
- формує насінину і плід.

Не у всіх рослин квітки одночасно мають тичинки і маточки. У деяких видів рослин тичинки розташовані в одних, а маточки в інших квітках. Такі квітки відповідно називають тичинковими (чоловічими) та маточковими (жіночими). Квітки, що мають лише тичинки або лише маточки, називають одностатевими, на відміну від двостатевих, які мають і тичинки, і маточку.

У деяких [рослин](#) (наприклад, у соняшника, волошки) частина квіток не має ні тичинок, ні маточок, тому їх називають нестатевими. Вони яскраво забарвлені, чим і приваблюють комах-запилювачів до розташованих поруч квіток з тичинками та маточками.

Є види рослин, у яких чоловічі та жіночі квітки розміщені на одній особині. Їх називають однодомними (наприклад, огірки, кукурудза, дуб). Якщо ж тичинкові та маточкові квітки перебувають на різних особинах (чоловічих і жіночих), то такі рослини мають назву дводомні (наприклад, верба, тополя, обліпіха).

3. Частини квіток. Формула і діаграма квітки.

Квітка становить собою видозмінений пагін. Вона складається з квітконіжки, квітколожа, оцвітини, тичинок та маточок. У багатьох рослин, наприклад у яблуні і вишні, квітка прикріплюється до стебла квітконіжкою, а у кукурудзи, соняшника, конюшини квітконіжка вкорочена і зовні непомітна. Такі квітки називають сидячими.

Верхню розширену частину квітконіжки називають квітколожем. Форма квітколожа може бути різною: пласкою, як у півонії та клена, опуклою, як у жовтцю і малини, видовженою, як у ожини, увігнутою, як у сливи чи черемхи. На квітколожі розміщені чашечка, віночок, тичинки, одна або кілька маточок. Чашечка складається із видозмінених листків -

чашолистків, що мають переважно зелений колір. Чашолистки захищають внутрішні частини квітки від ушкоджень, особливо коли квітка ще не розцвіла і перебуває у стані пуп'янка. Якщо чашолистки відокремлені один від одного, то чашечку називають роздільнолистою (наприклад, у капусти), а якщо вони зрощені між собою, то зрослолистою (приміром, у картоплі, петунії). Найпомітніша частина квітки - віночок. Він складається з пелюсток - видозмінених листків, що забарвлені переважно яскраво. Віночок захищає тичинки і маточку, а також приваблює комах-запилувачів. В одних рослин пелюстки зростаються, в інших - ні. Отже, віночок може бути вільнопелюстковим, як у шипшини, або зрослопелюстковим, як у кульбаби і картоплі. Чашечка і віночок у багатьох рослин разом складають подвійну оцвітину, як у петунії та вишні. У деяких рослин усі частини оцвітини однакові за формою та забарвленням. Таку оцвітину називають простою, наприклад у конвалії та тюльпана. В одних рослин листочки простої оцвітини забарвлені у зелений колір, чим нагадують чашолистки. Таку просту оцвітину називають чашечкоподібною, як у кропиви і буряка.

Яскраво забарвлену просту оцвітину називають віночкоподібною, наприклад у тюльпана, лілії, конвалії. Є рослини (наприклад, ясен), у яких квітки взагалі не мають оцвітини, тому їх називають голими. Чашечкоподібна оцвітина або голі квітки притаманні рослинам, які запилює вітер. Головні частини квітки - маточки і тичинки. Тичинки розміщуються вздовж внутрішнього краю оцвітини. Їхня кількість у квітці коливається від однієї (наприклад, у канни) до кількох сотень (приміром, у мімози). Кожна тичинка утворена тичинковою ниткою та пиляком. У пиляку формуються пилкові зерна, які містять чоловічі статеві клітини. Сукупність пилкових зерен має назву пилок.

З урахуванням симетрії виділяють: а - актиноморфні, або правильні квітки через які можна провести дві і більше площин симетрії; б - неправильні (зигоморфні) через які можна провести лише одну площину

симетрії; в - асиметричні , через які не можна провести ні однієї площини симетрії.

Хоча своєю красою квітка в першу чергу зобов'язаний віночку, головні його частини - тичинки і маточки. Саме завдяки ним утворюються плоди і насіння, тобто здійснюється насінне розмноження рослин.

Тичинка – репродуктивний орган квітки покритонасінних рослин, у якому утворюються пилкові зерна. Типова тичинка складається з тичинкової нитки, що містить провідний пучок, і пиляк, симетричні половини якого з'єднані зв'язковим, прикріпленим до тичинкової нитки.

У кожному з 4 гнізд пильника з кліток археспорію після мейозу утворюються мікроспори, які тут же проростають у чоловічі гаметофіти — пилкові зерна.

Сукупність тичинок називається **андроцеєм** (від грец. "андрос" - "чоловік"). І не випадково: у їх пильовиках дозрівають чоловічі статеві клітки-спермії.

На квітколоже тичинки розташовуються по спіралі (наприклад, у багатьох лютиків) чи колами. Тичинок у квіток може бути від однієї до дуже великого числа при розташуванні по спіралі, при круговому розташуванні. Тичинок звичайно від 3 до 10. Тичинки можуть зростатися пильовиками (наприклад, у складноцвітних), нитками (у бобових) чи цілком (у деяких гарбузових), а також з іншими частинами квітки — з віночком (у багатьох спайнопелюсткових), з маточкою (у деяких орхідних).

Число тичинок у квітці - важлива видова ознака, вона коливається від однієї до багатьох десятків. Кожна тичинка складається з тичинкової нитки і пиляка, у якому дозріває пилок. При її дозріванні пильовики розкриваються - і пилок висипається назовні.

Мальовничість квіткам деяких рослин додають сильно опушені тичинкові нитки. У квіток з білими чи світлими віночками завдяки яскраво зафарбованими тичинкам створюється красивий контраст центру і країв

квітки. Наприклад, квітки деяких сортів вітрогонки ніжною з білим віночком і жовтою серцевиною (тичинками) нагадують суцвіття ромашки,

Іноді довгі, що виставляються з квітки тичинки є самим декоративним елементом рослини, приклад тому - клеома колюча.

За наявності у квітки чашечки й віночка оцвітину називають подвійною (жовтець, яблуня, шипшина). У деяких рослин оцвітину складається з однакових елементів, тоді її називають простою. Просту оцвітину, що має зелене забарвлення (кропива, конопля), називають чашечкоподібною, оцвітину, забарвлену в інші кольори (проліски, лілії, конвалії), — віночкоподібною. Квітки без оцвітину називають голими (у осоки, верби).

У середині оцвітину ближче до пелюсток розміщені тичинки. Кількість їх різна: від однієї до десяти і більше. В процесі еволюції тичинка диференціювалась на тичинкову нитку і пиляк.

Гінецей (gynoecium) – це сукупність плодолистків (мегаспорофілів) квітки, які утворюють у ній одну або декілька маточок. У середині останніх розташовані насінні зачатки (мегаспорангії), в нуцелусі яких послідовно формуються мегаспори, зародковий мішок, де і проходить так зване подвійне запліднення, сам насінний зачаток перетворюється в насінину, а маточка в плід.

Будова маточки

Маточка розміщена всередині квітки. У квітці може бути одна, кілька або багато маточок. Кожна маточка утворена одним чи багатьма зрослими плодолистками.

Маточка складається з трьох частин: зав'язі, стовпчика і приймочки. Зав'язь - це нижня, розширена частина маточки, в якій є насінневий зачаток, їх може бути кілька у зав'язі.

Стовпчик – це звужена, іноді значно видовжена (наприклад, у кукурудзи) частина маточки. Є рослини (гарбузові), в яких стовпчик майже не розвинений.

Приймочка - це більш або менш розширена верхня частина маточки. Вона може бути головчата, видовжена, пірчата. Під час запилення пилок потрапляє на приймочку. Найбільш важливою частиною маточки є зав'язь. Сама назва показує, що з цієї частини зав'язується плід. Зовнішня форма зав'язі буває куляста, овальна, витягнута, плоска. Вона буває також цільна, ребриста, лопатева.

Потрібно вміти розрізняти зав'язь верхню і нижню. Верхня зав'язь зустрічається у подпестічних квіток, у яких листочки оцвітини і тичинки прикріплені до квітколожа під зав'яззю (горох, гречка, жовтець). Заметіть верхню зав'язь можна тільки всередині квітки, заглянувши в пего зверху або видаливши пелюстки і тичинки. Нижня зав'язь зустрічається у надпестічних квіток; вона займає у квітці нижнє положення, так як листочки оцвітини і тичинки прикріплюються вище зав'язі до розрослося навколо зав'язі квітколоже (жіночі квітки огірка, квітки моркви, яблуні).

Крім того, зав'язь буває одногнездна (соняшник), двогніздова (капуста), трьхгнездна (лілія), багатогніздна (томат). Число гнізд зав'язі залежить від числа плодолистків, які брали участь в утворенні маточки, і від способу їх зрощення. Визначити число гнізд у зав'язі і її будову можна на поперечному зрізі. На такому зрізі, вміщеному на скельце, видно, що в гніздах зав'язі розташовуються зачатки насіння — сім'ябруньки (одна або багато), які прикріплюються до її внутрішніх стінок.

Для короткого і умовного позначення будови квіток застосовують формули, в яких за допомогою буквених і цифрових позначень кодують різні морфологічні ознаки: стать і симетрію квітки, число кіл у квітці, а також число членів у кожному колі, зрощення частин квітки і положення маточок (верхня або нижня зав'язь).

Формула квітки — це коротка характеристика, її опис за допомогою символів.

Квітку вивчають в акропетальному порядку і в цій послідовності записують такі символи:

полісиметричної квітки (актиноморфної) — $*$,

зигоморфної — \uparrow ,

асиметричної — \bullet | $:$, —

символ чашечки — K (Ca),

віночка — C (Co),

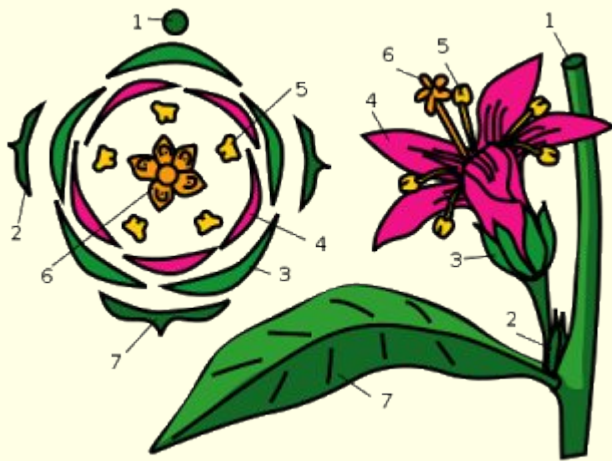
андроцею — A ,

гінецею — G ,

простої оцвітини (perigonium) — P .

Кількість елементів кожної частини квітки позначається відповідним числом, якщо ж цих елементів більше дванадцяти значком — ∞ ; факт зрощення частин квітки позначається дужками, розміщення даної частини квітки у різних колах розділяється знаком $+$. Верхня зав'язь позначається рисою ($-$), поставленою під числом карпел гінецею, нижня зав'язь — над числом, а середня — поряд із числом карпел. Наприклад, формула квітки свиріпи (Barbarea) має такий вигляд: $*K4C4A2+4G(2)$; груші (Pyrus): $*K5C5A\infty G(5)$; тюльпана (Tulipa): $*P3+3A3+3G(3)-$; бузини (Sambucus): $*K5C5A5G(3)-$.

Найповніше уявлення про будову квітки дають діаграми, які представляють схематичну проекцію квітки на площину, перпендикулярну осі квітки і проходить через криючий листок і вісь суцвіття або пагін, на якому розташована квітка.



Діаграма квітки.

1 - вісь суцвіття, 2 - приквітки, 3 - чашолистки, 4 - пелюстка, 5 - тичинка, 6 - маточка, 7 - криючий листок.

Питання для самоконтролю

Охарактеризуйте загальну будову та функції квітки;

Які бувають квітки за статтю, які рослини називають однодомники, які дводомними?

У чому полягає відмінність між подвійною і простою оцвітиною?

Які віночки називають актиноморфними, зигоморфними, асиметричними?

Яка будова тичинки?