

Лекція 11

Тема лекції: «Генеративні органи рослин: насінина та плід»

План

1. Зміни в квітці та насінному зачатку після запліднення.
2. Насінина: морфологія і анатомія, її типи. Будова насінини із ендоспермом; насіння із запасними продуктами і в зародку.
3. Плід: морфологія, анатомія, класифікація, поширення.

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 напрямку 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» напрямку 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.

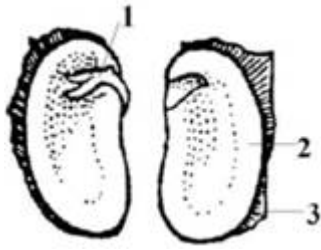
Вигера С., Ключевич М. Трофологія : посібник. /за редакцією С. Вигери. Київ : ЦП «Компринт», 2022. 186 с.

1. Зміни в квітці та насінному зачатку після запліднення.

У результаті запліднення розвивається насінина і плід. Насінина розвивається з насінного зачатка, оплодень — зі стінок зав'язі, а плодоніжка — з квітконіжки. В будові насінини розрізняються три складові частини: зародок (початкова стадія розвитку спорофіта), поживну тканину та шкірочку. Зародок насінини утворюється з диплоїдної зиготи (заплідненого вторинного ядра), а перисперм — з клітин нуцелуса. Антиподи та синергіди дегенерують. При формуванні насінини першою починає ділитися триплоїдна зигота, що формує ендосперм.

2. Насінина: морфологія і анатомія, її типи. Будова насінини із ендоспермом; насіння із запасними продуктами і в зародку.

Після запліднення насінний зачаток перетворюється на насінину. Насінина - орган розмноження та поширення насінних рослин, що утворюється після запліднення із насінного зачатка.



Насінина квасолі

1 - плюмула;

2 - сім'ядоля;

3 - насінна шкірка.

Насінина формується з:

1) **зародка**, який складається з зародкового (первинного) пагона, або плюнули, зародкового (первинного) кореня та однієї (в однодольних) чи двох (у дводольних) сім'ядолей; плюмула складається зі стебла, першої пари справжніх листочків та термінальної (верхівкової, або апікальної) бруньки;

у зародка розрізняють:

- гіпокотиль - частина головної осі зародка від сім'ядолей до кореневої шийки;

- епикотиль - частина головної осі зародка над сім'ядолями;

2) **запасаючої тканини** - ендосперму і перисперму, залежно від того, де відкладаються запасні речовини.

Розрізняють п'ять типів насіння:

- з розвинутими ендоспермом і периспермом (у чорного перцю, мускатного горіха);

- з розвинутим ендоспермом (злаки, лілійні, пасльонові, зонтичні тощо);

- з розвинутим периспермом (лободові, гвоздикові, перцеві);

- без ендосперму і перисперму (бобові, айстрові, гарбузові, розоцвіті);

- запасні поживні речовини містяться в самому зародку;

3) **насінної шкірки** - тонкого захисного шару, що утворюється з інтегументів.

У насінині, що розвивається, ріст зародка, а інколи і ендосперму, відбувається в зародковому мішку. При цьому оточуючий його нуцелус руйнується, постачаючи зародку поживні речовини. Надалі постачання поживних речовин забезпечує провідний пучок фунікулуса - ніжки насінного зачатка. Мікропіле зберігається у вигляді маленької пори у шкірці насінини, через нього надходить кисень і вода при майбутньому проростанні насінини. На завершальних стадіях дозрівання насіння вміст води в ньому зменшується до 10-15%. Це супроводжується зниженням метаболітичної активності і є кроком для переходу насіння до стану спокою.

Сформована насінина - типовий продукт статевого розмноження у насінних рослин, яке забезпечує переваги певному виду, пов'язані з генетичною мінливістю.

Насінина виконує такі функції:

- відновлення рослини (насінне розмноження);
- існування рослини у несприятливих умовах;
- нагромадження поживних речовин;
- поширення рослини (вітер, тварини, комахи).

За несприятливих для проростання умов (холод, посуха) насінина може певний час перебувати у стані спокою. Період спокою для насінин різних видів різний (від кількох днів до кількох років). З настанням сприятливих умов (певної температури, вологості, повітря) насіння поглинає воду і при достатній кількості повітря проростає. Проростання насіння супроводжується бубнявінням, що пов'язано з переходом запасних речовин в осмотично активну форму та пасивним надходженням сюди води. Для штучного прискорення проростання насіння використовують:

- *стратифікацію* - вплив низьких температур;
- *скарифікацію* - механічне ушкодження тертям шкірки насінини. При проростанні першим з'являється зародковий корінь, що дає можливість проростку закріпитися в ґрунті та поглинати воду. У процесі росту

зародковий корінь перетворюється на головний корінь. Наступні етапи проростання у різних видів рослин відбуваються по-різному.

Квіткові рослини за структурою насінини поділяються на дводольні та однодольні. Усі рослини, які мають у насінні дві сім'ядолі, об'єднані за цією ознакою у клас дводольних рослин. У деяких покритонасінних рослин у насінні є всього одна сім'ядоля і вони об'єднані у клас однодольних рослин.

Сім'ядолі - зародкові листки, які розвиваються в насінні. Сім'ядолі виконують функції:

- 1) фотосинтезують до початку закладання справжніх листків у рослин із надземним наростанням (квасоля);
- 2) запасальну;
- 3) поглинальну, асимілюючи при проростанні поживні речовини ендосперму (злаки).

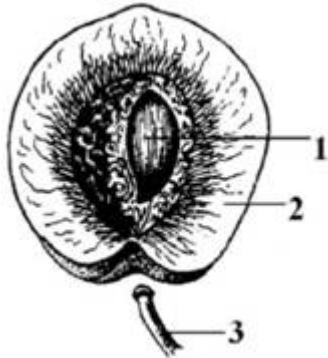
Проростання насіння дводольних і однодольних рослин відбувається по різному. У дводольного насіння з *надземним проростанням* (епі-гейним), наприклад, у соняшника першим на поверхню виходить *гіпо-котиль*, що вигинається у вигляді петлі, захищаючи конус наростання від ушкодження, потім над поверхнею ґрунту з'являються сім'ядолі, що зеленіють і виконують функцію перших фотосинтезуючих органів. При *підземному* (гіпогейному) проростанні, наприклад, у дуба сім'ядолі лишаються під землею в оболонках насіння, а на поверхню виходить епикотиль, на якому формуються перші листки.

У однодольних рослин на поверхню виходить *колеоптіль* - перший надсім'ядольний листок, який не має листової пластинки і у вигляді піхви оточує конус наростання (зародкову бруньку). При проростанні через ґрунт колеоптіль захищає зародкову бруньку, а наростаючий корінь прикритий захисною піхвою (*колеоризою*). Надалі над поверхнею ґрунту з'являються наступні листки з листовими пластинками. У злаків головний корінь відмирає рано і замінюється додатковими коренями.

3. Плід: морфологія, анатомія, класифікація, поширення.

Плід утворюється з квітки у результаті змін, які відбуваються в ній після запліднення.

Плід - це генеративний орган покритонасінних рослин, утворений з квітки і призначений для захисту насіння, а часто і для його поширення. Під час формування плода стінки зав'язі розростаються і утворюють *оплодень*, або перикарпій.



Плід персика:

- 1 - насінина;
- 2 - оплодень;
- 3 - плодоніжка.

Оплодень, або перикарпій - частина плоду в покритонасінних рослин, що утворюється із стінок зав'язі і оточує насінину.

Перикарпій складається із трьох шарів:

- *екзокарпію* - тонкого зовнішнього шару у вигляді забарвленої шкірочки;
- *мезокарпію* - середнього шару, м'ясистого в соковитих плодів, менш вираженого в сухих;
- *ендокарпію* - внутрішнього шару, звичайно тонкого й слизистого, здатного в деяких плодів перетворюватися на кам'янисту тканину, яка утворює кісточку.

Участь у формуванні плоду бере не лише стінка зав'язі маточки, а й інші частини квітки - квітколоже (суниця), нижня частина оцвітини (яблуко).

У деяких рослин плід утворюється без попереднього запліднення. Такі плоди називають партенокарпними, вони звичайно не містять насіння (деякі сорти винограду, груші, цитрусових).

У природі трапляються випадки, коли плоди, формуючись з квіток суцвіття, зростаються між собою, утворюючи з кількох плодів ніби один плід. Така сукупність плодів називається супліддям (буряк, шовковиця, інжир, ананас).

Біологічне значення плоду полягає у захисті та поширенні насіння квіткових (покритонасінних) рослин.

Плоди мають величезне значення в житті людини: у них накопичуються вуглеводи, білки, жири, мінеральні солі, органічні кислоти, вітаміни тощо, тому вони є основними продуктами харчування. Плоди також становлять важливу кормову базу для тваринництва.

Класифікація плодів

Різноманітність плодів зумовлюється переважно будовою оплодня, способами розкривання, особливостями їхнього розвитку і поширення. Плоди класифікують:

1) за характером утворення:

- *справжні плоди* утворені тільки із зав'язі;
- *несправжні плоди* утворені із зав'язі та інших частин квітки;
- *збірні плоди* утворені з декількох маточок одного суцвіття.

2) за будовою:

- *сухі, що не розкриваються* (містять тільки одну насінину) - горіх, сім'янка, зернівка, крилатка, жолудь, горішок;

- *сухі, що розкриваються* (багатонасінні) - листянка, біб, коробочка, стручок, стручечок;

- *соковиті плоди* - ягода, кістянка, яблуко, гарбузина, гесперидій;

- *соковиті супліддя* - це сукупність плодів, що утворилися від зростання між собою окремих плодиків, кожний з яких розвивається з окремої квітки щільного суцвіття

Способи поширення плодів і насіння

У життєвому циклі покритонасінних рухливою стадією є плоди і насіння. Вони мають спеціальні механізми їх поширення, що має пристосувальне значення, адже розселення рослин поряд з їх розмноженням забезпечує існування виду в часі. Відповідно до природних сил, за допомогою яких поширюються плоди, рослини поділяють на:

1) **автохорів** - рослини, які поширюють плоди та насіння за допомогою специфічних пристосувань без впливу зовнішніх агентів; серед них:

а) барохори (від грецьк. *baros* - тяжіння, *choreo* - йду, просуваюсь) - рослини, плоди та насіння яких опадають під впливом сили тяжіння;

б) механохори (від грецьк. *mechanē* - знаряддя, пристрій, *choreo* - йду, просуваюсь) - рослини, насіння яких розповсюджуються внаслідок швидкого і різкого розкривання плодів (наприклад, в огірка-пирскача, розрив-трави);

2) **анохорів** - рослини, плоди та насіння яких переносяться під дією різноманітних додаткових сил; серед них:

а) анемохори - рослини, плоди та насіння яких розповсюджуються за допомогою вітру; мають специфічні пристосування: вирости (клен), летючки (кульбаба), волоски (куничник), внаслідок яких зменшується питома вага плодів та збільшується їх парусність (величина, зворотна швидкості падіння плоду в повітрі під дією сили тяжіння);

б) гідрохори - рослини, плоди та насіння яких розповсюджуються за допомогою води; мають пристосування, спрямовані на зменшення загальної густини плоду, зокрема за рахунок розвитку аеренхіми в оплодні, а також насіння їх тривалий час зберігає життєздатність після перебування у воді (сейшельська пальма, сусак, їжача голівка);

в) зоохори - рослини, плоди та насіння яких розповсюджуються за допомогою тварин; розрізняють:

- *ендозоохори* - рослини, плодами та насінням яких живляться тварини; насіння виділяється неушкодженим з екскрементами і може прорости за сприятливих умов;

- *епізоохори* - рослини, плоди яких чіпляються до покривів тварин за допомогою різноманітних виростів оплодня (гачкоподібні придатки у лопуха, череди);

- *мірмекохори* - рослини, насіння яких поширюється мурахами (фіалки, медунки); мурах приваблюють м'ясисті утворення на насінні - арилуси;

- *орнітохори* - рослини, насіння яких поширюється птахами (сосна кедрова, горобина, калина);

г) антропохорії - рослини, плоди і насіння яких поширюються унаслідок цілеспрямованої діяльності людини (пшениця, льон, гречка і т.д.), або підсвідомо з транспортними перевезеннями (бур'яни - амброзія, нетреба, чорнощир).

Питання для самоконтролю

Яка будова і призначення насіння?

З чого утворюється перисперм, у чому його принципова відмінність від ендосперму?

Яке походження, будова і призначення плода?

Чим прості плоди відрізняються від збірних?

Які ознаки покладено в основу класифікації плодів?