

ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1. Особливості формування насіння та закономірності його мінливості	15
1.1. Вплив цвітіння та запліднення на якість насіння	15
1.2. Морфологічні особливості та хімічний склад насіння	26
1.3. Фізіологічні та біохімічні процеси при дозріванні насіння ...	38
1.4. Фізичні особливості насіння	43
1.5. Генетичні і цитоембріологічні процеси в насінні	50
1.6. Вплив умов живлення материнських рослин на якість насіння	60
Розділ 2. Вплив довкілля на якість насіння в дозбиральний період	70
2.1. Мінеральне живлення і якість насіння	70
2.2. Вплив довкілля на формування насіння	76
2.3. Залежність якості насіння від агрокліматичної зони вирощування	81
Розділ 3. Мінливість насіння в післязбиральний період	84
3.1. Післязбиральне дозрівання і спокій насіння	84
3.2. Шляхи переривання стану спокою насіння	92
3.3. Мінливість якості насіння при зберіганні	100
3.4. Вплив механічних пошкоджень на життєздатність насіння	110
3.5. Методи підвищення якості насіння при зберіганні і в передпосівний період	115
Розділ 4. Проростання насіння	130
4.1. Необхідні умови для проростання насіння	130
4.2. Загальні зміни в насінні в період формування та дозрівання	148
Розділ 5. Схожість насіння: лабораторна і польова	151
5.1. Особливості польової схожості насіння	151
5.2. Абіотичні та біотичні фактори, що впливають на польову схожість	156

5.3. Вплив деяких інших факторів на польову схожість	164
5.4. Шляхи підвищення польової схожості	169
Розділ 6. Старіння та довговічність насіння	172
6.1. Поняття про старіння рослин та насіння	172
6.2. Механізми старіння насіння	173
6.3. Закономірності старіння насіння та його довговічність	178
Розділ 7. Методи оцінки якості насіння	183
7.1. Загальні положення про якість насіння	183
7.2. Відбір зразків для проведення лабораторного аналізу	186
7.3. Визначення чистоти насіння	190
7.4. Визначення схожості насіння та енергії проростання	194
7.5. Особливості визначення схожості свіжезібраного насіння, яке не мало періоду спокою	199
7.6. Визначення життєздатності насіння	200
7.7. Визначення вологості насіння	201
7.8. Визначення маси 1000 штук насіння (ДСТУ 2949, ДСТУ 4138)	203
7.9. Визначення заселеності насіння шкідниками та зараженості хворобами (ДСТУ 4138, ДСТУ 2949)	204
7.10. Визначення типовості і панцирності соняшника	207
7.11. Визначення сили росту	208
7.12. Визначення посівної придатності насіння	209
7.13. Визначення вирівняності насіння	209
7.14. Визначення натури (об'ємної маси) насіння	210
7.15. Визначення скловидності зерна	210
7.16. Визначення травмованості насіння	210
7.17. Визначення справжності насіння	212
7.18. Правила арбітражних аналізів якості	213
Розділ 8. Технологія одержання насіння з високими параметрами якості	215
8.1. Екологічні аспекти вирощування високоякісного насіння .	215
8.2. Елементи технології одержання якісного насіння	218
Розділ 9. Зберігання насіння	242
9.1. Вимоги до насіння, що закладається на зберігання	242
9.2. Режими та етапи зберігання насіння	243
9.3. Контроль за насінням, що зберігається	250
Словник основних понять і термінів з насіннізнавства та насінництва (за Державним стандартом України ДСТУ 2949-94)	253
Список літератури	265

ВСТУП

Насіння відіграє дуже важливу роль у житті людей і тварин. З прадавніх часів життя людини було пов'язане з рослинами, що утворюють насіння. Насіння використовувалося людиною як джерело їжі, а самі рослини – як матеріал для виготовлення знарядь праці, будівництва житла, технічних потреб, виготовлення одягу, лікарських препаратів, прикрас. Нині виробництвом плодів та насіння займається така сфера людської діяльності, як рослинництво.

Насіння слугує для розмноження рослин. Зовнішній вигляд насіння та його розміри досить різноманітні. Найдрібнішим є насіння рослини-паразиту вовчка та представників родини Орхідних. Найбільші розміри має насіння кокосової пальми.

Поняття “насіння” та “плід” часто плутають, підміняють одне одним. У ботаніці насіння – це насіннева брунька, яка розвинулася після запліднення. Насіння розвивається в зав'язях, які перетворюються в плоди. У сільськогосподарській практиці насінням часто називають плоди, які висівають так само, як і насіння. У сільськогосподарському значенні насіння – це утворення, яке розвивається з насінневої бруньки та пов'язаних з нею тканин, воно містить не тільки власне насінину, але й плоди (зернівки, сім'янки), які складаються з насінневої тканини. Прикладом можуть бути плоди-сім'янки сояшнику, конопель, гречки, плоди-зернівки пшениці, кукурудзи. З цієї точки зору, насінина – це ембріональна рослина, що знаходиться в стадії спокою, забезпечена запасом поживних речовин, які містяться в сім'ядолях, ендоспермі або периспермі. Зовні вона захищена структурами, які складаються з насінневої шкірки і, можливо, інших утворень. Насіння містить зародок, розвиток якого призупинений. Зародки забезпечені необхідним запасом поживних речовин і захищені оболонками від дії несприятливих зовнішніх факторів.

Насіння містить у собі ознаки не тільки своїх батьків і пращурів філогенетичного ряду, але й можливі нові комбінації ознак. Насіння є носієм інформації про біологічні, урожайні, господарські властивості рослин, і тому якість насіння зумовлює рівень врожайності тієї або іншої культури.

Важливість насіння в рослинництві усвідомлювалася здавна, і це спонукало відбирати для сівби насіннєвий матеріал з кращих рослин за зовнішніми ознаками: розміром, виповненістю, вагою, витістю тощо. Проте ця робота тривалий час залишалася несистематизованою. Лише понад сто років тому, коли насіння стало предметом торгівлі, з'явилася необхідність у ретельному контролі його якості. Виникла окрема галузь сільськогосподарської науки – насіннезнавство.

Хоча на якість насіння, що висівалося, людина звертала увагу з давніх-давен, але науковий підхід до цього питання почав формуватися порівняно недавно, і початком наукового насіннезнавства можна вважати 1869 рік, коли Фрідріх Ноббе в Німеччині вперше організував контрольну-насіннєву лабораторію. У Києві першу насінну станцію створив П.Р. Сльозкін (1897).

Вивчення якості насіння спочатку обмежувалося лише морфологічними й анатомічними ознаками, але поступово предметом дослідження стали хімічний склад і біологічні особливості. Пізніше межі насіннезнавства розширилися і було розпочате вивчення процесів розвитку насіння від моменту запліднення насіннєвої бруньки до завершення процесу насіннеутворення на материнській рослині, а надалі – і особливостей переходу до автотрофного способу живлення. Поступово діапазон вивчення динаміки росту і розвитку насіння розширився і насіннезнавство стало вивчати також екологічні й агротехнічні умови вирощування насіння. Це було викликано необхідністю обґрунтування агротехнічних заходів на насінницьких посівах, а також технологією збирання, післязбирального обробітку та передпосівної підготовки насіннєвого матеріалу з метою збереження якості насіння та її підвищення.

Історія насіннезнавства тісно пов'язана з розвитком ботаніки: основою насіннезнавства спочатку був її розділ про органи та способи розмноження рослин. Перша фундаментальна робота з насіннезнавства побачила світ у 1876 році (її автор – німецький ботанік Ф. Ноббе). У Росії перша монографія – “Сперматологія, або Вчення про насіння” Н.Е. Цабеля – була видана в 1882 році.

Провідними вченими в галузі насіннезнавства в різні роки були Ф. Габерланд, Є. Вольні, Є. Леман, В. Крокер, О.Ф. Баталін, Б.І. Ісаченко, П.Р. Сльозкін, О.Г. Дояренко, С.Г. Навашин, Н.В. Цингер, М.М. Кулешов, К.В. Каменський, В.В. Гриценко, В.Н. Доброхотов, К.Є. Овчаров, Г.І. Строна, Н.А. Майсурян, З.М. Калошина, О.Г. Кизилова, М.К. Фірсова. Завдяки їхнім до-

слідженням було з'ясовано багато наукових питань, які стосуються етапів формування насіння, методів його покращення.

Успішно працюють над розробкою теоретичних і практичних аспектів насіннізнавства наші сучасники М.М. Макрушин, М.К. Їжик, М.М. Гаврилюк, М.О. Кіндрук, Л.К. Сечняк, О.К. Слюсаренко, В.П. Кавунець.

У 1960 році при провідних науково-дослідних установах були створені лабораторії з насіннізнавства, а координація їх досліджень була покладена на Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва.

Насіннізнавство – наука про утворення і розвиток насіння на материнській рослині, про вимоги до факторів довкілля, процеси, які відбуваються в насінні від збирання до висіву в ґрунт, а також про заходи, спрямовані на одержання високоякісного насінневого матеріалу і методи його визначення.

Насіннізнавство вивчає розвиток насіння на материнській рослині від утворення зиготи до досягання, стан насіння та процеси, які в ньому відбуваються від збирання до сівби, період сівба-сходи та перехід молодих рослин до автотрофного способу живлення (Кулешов, 1963). Розрізняють *насіннізнавство ботанічне* (карпология), яке вивчає насіння та плоди природної флори, та *насіннізнавство сільськогосподарське* (або агрономічне) – вивчає насіння культурних рослин.

Крім того, насіннізнавство займається опрацюванням заходів щодо отримання високоякісного насінневого матеріалу, розробкою методів стимуляції процесів при проростанні насіння, а також обґрунтуванням методів визначення якісних показників. Основна мета насіннізнавства – підвищення врожайних якостей насіння.

Насіннізнавство розв'язує такі завдання:

- вивчення процесів формування насіння;
- теоретичне обґрунтування технології вирощування високоякісного посівного матеріалу;
- прогнозування врожайних властивостей насіння;
- збереження та покращення якості насіння в післязбиральний період;
- підвищення польової схожості насіння;
- контроль за його якістю.

Насінневий контроль – невід'ємна частина насіннізнавства. Він забезпечує оцінку посівних властивостей насіння, є юридичним гарантом дотримання стандартних норм якості насіння у виробництві.

Насіннезнавство є теоретичною основою насінництва і тісно пов'язане з ним. Ці дві галузі науки спрямовані на отримання високоякісного насіння, яке б забезпечувало можливість реалізації потенціалу сорту чи гібриду.

Незважаючи на вагомість процесів, що забезпечують формування насіння, глибина і значення їх динаміки в багатьох аспектах не з'ясовані з причини їх складності та недосконалості методик і методів досліджень. Насіннезнавство як галузь знань має не лише здобутки, а й проблеми, які потрібно вирішувати.

Насіннезнавство слід відрізнити від насінництва, завданням якого є розробка системи заходів для розмноження сортового насіння, формування прийомів збереження сортових особливостей культур, проте чіткої межі між цими двома напрямками не існує.

Насіннезнавство як самостійна наука оперує власними методами досліджень. Для визначення якості насіння використовуються польовий та вегетаційний методи. Лабораторні методи застосовують для визначення фізіологічних, біохімічних властивостей насіння, встановлення його відповідності вимогам державних стандартів та міжнародних правил оцінки насінневого матеріалу.

Як і будь-яка біологічна наука, насіннезнавство тісно пов'язане з іншими науками: ботанікою, екологією, фізіологією та біохімією рослин, біофізикою, селекцією, генетикою, цитологією, насінництвом, метеорологією, землеробством, рослинництвом, агрохімією, ґрунтознавством, ентомологією, фітопатологією, а також фундаментальними науками: математикою, хімією, фізикою тощо.

Насіннезнавство як наука складається з декількох розділів, а саме: анатомії, ембріології і морфології насіння, генетики, фізіології, біохімії, екології, мікробіології, фітопатології насіння та насінневого контролю. Насіннезнавство тісно пов'язане з рослинництвом, оскільки є його складовою частиною. Разом з тим насіннезнавство – це теоретична основа насінництва.

Насіннезнавство має власний предмет досліджень – насінневий матеріал і власне завдання, яке полягає у збереженні і підвищенні якості насіння, а також власні методи досліджень насінневого матеріалу. Тому насіннезнавство відповідає всім вимогам, які висуваються до самостійної науки.

Насіннезнавство як самостійна вузівська наука знаходиться на стадії формування і за вузівськими програмами навчання входить до програми з рослинництва окремим розділом. Слід вважати, що це тимчасове явище і з часом насіннезнавство стане само-

стійною вузівською наукою, а на біологічних та агрономічних факультетах – самостійним курсом.

Значення насіння для сільськогосподарського виробництва. Значення насіння для сільськогосподарського виробництва полягає в тому, що воно належить до основних засобів, які забезпечують отримання продовольства. Відсутність насіння робить неможливим одержання рослинницької продукції: зерна, плодів, вегетативної маси – навіть за умови наявності добрив, земельних угідь, механізмів, відповідної технології виконання виробничих процесів. Тому формування агроєкосистем завжди розпочинається із забезпечення насіннєвим матеріалом. Але наявність насіннєвого матеріалу не завжди гарантує реалізацію поставленої мети – отримання високого врожаю. Насіннєвий матеріал повинен бути високої якості і відповідати вимогам існуючих стандартів.

Сівба високоякісним насінням зареєстрованих сортів є одним з агротехнічних заходів, спрямованих на одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур.

Сортом, як вважає академік Г.В. Гуляєв, є група схожих за господарсько-біологічними властивостями та морфологічними ознаками культурних рослин, що використовуються для вирощування у відповідних агрокліматичних і виробничих умовах з метою отримання високого врожаю з показниками високої якості.

Питання розробки принципів реалізації генетичного потенціалу сорту сьогодні стоїть особливо гостро.

Сорт – один з потужних важелів прогресу в сільськогосподарському виробництві. Виявлення причин низької ефективності його використання та розробка способів управління реалізацією його генетичного потенціалу в процесі вирощування – необхідна умова для подальшого поглиблення теорії насіннезнавства, насінництва та селекції.

Тривалий час вирощування насіння мало стихійний характер, були відсутні наукові критерії визначення його якості. На початку розвитку землеробства селяни залишали для сівби власне насіння або купували його в сусідів. До ХХ століття значення чистоти сорту повністю не усвідомлювалося. Насіння розповсюджувалося в невеликій кількості, і лише в окремих випадках його було достатньо, щоб засіяти невелику площу. У результаті таких дій місцеві сорти-популяції настільки засмічувалися насінням інших сортів, що втрачали свою ідентичність, а разом з тим і цінність. З розвитком генетики селекціонери стали краще розуміти,

які механізми забезпечують реалізацію сортових особливостей і якими способами необхідно підтримувати стабільність сорту. Вирішення проблеми чистосортності насіння було реалізовано завдяки концентрації виробництва насіння в окремих регіонах країни. Виникли господарства, які спеціалізувалися на вирощуванні насіння. Господарства, що займалися вирощуванням продукції рослинництва, перейшли на закупівлю чистосортного насіння, одержаного в спеціалізованих насінницьких установах.

Виробництво насіння як для внутрішніх потреб, так і для комерційних цілей зумовило необхідність регламентації його якості, проведення сортового і насінневого контролю. Було встановлено, що селекційні сорти і гібриди з часом утрачають свої позитивні якості. Це відбувається з різних причин:

- через механічне засмічення і недотримання просторової ізоляції;
- через генетичне розщеплення;
- через пошкодження хворобами та шкідниками;
- через виникнення спадкових змін – мутацій;
- через екологічну депресію.

Роботами багатьох селекційно-дослідних установ доведені численні факти впливу умов вирощування на врожайні якості насіння. Унаслідок цього при вирощуванні високоякісного насіння виникає необхідність у постійному контролі як сортових, так і його посівних якостей. Такий контроль може проводитися на різних рівнях: державними установами, у ролі яких виступають контрольно-насінневі інспекції; по-друге, це може бути внутрішньогосподарський контроль, який виконують спеціалісти господарства з метою забезпечення виробництва якісного насіння.

Державний контроль здійснюється також шляхом проведення польових апробацій і реєстрації сортових посівів, через ґрунтовий контроль та лабораторними методами. Мета цих заходів – отримання насіння високої якості, яке відповідає вимогам державних насінневих стандартів і здатне утворити врожайні рослини та сформувати високопродуктивний посів. На продуктивність посіву впливають як якісні показники насіння, так і сортові. Якість посівні якості обумовлюють польову схожість, вирівняність стеблестою та здатність виживати протягом вегетаційного періоду, то сортові властивості впливають на врожайність. Сортіві властивості визначаються спадковими особливостями сорту і характеризуються рівнем чистосортності, вираженим у відсотках.

Регламентация сортової чистоти визначається Державним стандартом України ДСТУ 2240-93. Відповідно до стандарту розрізняють:

- *оригінальне насіння* первинних ланок насінництва, яке використовується для отримання елітного насіння;
- *елітне насіння*, яке отримане від послідовного розмноження оригінального насіння;
- *репродукційне насіння* – сортове насіння першої і наступної репродукції, яке отримане від послідовного розмноження елітного насіння.

Таким чином, насіння у виробництві продукції рослинництва має велику вагу, оскільки забезпечує формування високопродуктивного посіву в період сівба-сходи, а також у післясходовий період завдяки своїм високим урожайним властивостям. У насінні об'єднуються як посівні і урожайні якості, так і сортові особливості, які можуть реалізуватися лише за умови високого рівня агротехніки та у сприятливих умовах довкілля.

У насінні зосереджена інформація про можливості формування високопродуктивних рослин, а також фактори, які б забезпечили реалізацію цих можливостей: необхідний рівень обробітку ґрунту, наявність елементів мінерального живлення, оптимальну сукупність абіотичних факторів, необхідних для росту і розвитку рослин.

Насінневі якості насіння визначаються низкою показників, до яких належать схожість, енергія проростання, чистота, вологість, маса 1000 штук, вирівняність, сила росту, натура, скловидність, травмованість, ураженість хворобами та заселеність шкідниками.

Для сівби потрібно використовувати насіння гарної посівної якості, а також високої сортової чистоти, тобто насіння, яке належить до оригінального, елітного або репродукційного насінницького посівів. Сортові властивості насіння визначаються генотипом сорту, до якого воно належить. Спадковий потенціал обумовлює також урожайні якості насіння, його здатність забезпечувати визначений рівень врожайності за умови досконалої агротехнічної підтримки. Урожайні якості насіння визначають експериментальним методом, порівнюючи посіви, де було використане насіння різної якості. Інструментальних методів визначення урожайних якостей насіння поки що не існує.

Отже, насіння є важливим фактором підвищення врожайності всіх сільськогосподарських культур. Лише при використанні

насіння високої якості можна реалізувати потенційні можливості сорту. Але навіть найкращий за своїми потенційними можливостями сорт не може забезпечити високу врожайність у разі сіви неякісним насінням.

Стан насінництва в Україні. *Насінництво* – наука про розмноження сортів сільськогосподарських культур при збереженні всіх морфологічних, біологічних і технологічно цінних ознак, які мали місце при виведенні та оцінці сорту. Система насінництва в Україні містить такі складові:

1. Сортовипробування. Його здійснює Державна служба з охорони прав на сорти рослин через систему сортодослідних станцій у різних еколого-географічних зонах.
2. Насінництво – розмноження сортового насіння при збереженні його сортових, біологічних і технологічних показників, які мали місце при виведенні та проведенні оцінки сорту.
3. Сортовий і насінневий контроль.

Виробництво високоякісного насіння тісно пов'язане з умовами вирощування, і тому в процесі його організації необхідно враховувати екологічні фактори різних ґрунтово-кліматичних зон, які можуть бути сприятливими для формування кондиційного насіння. Такі зони слід виділяти в межах областей, районів і груп господарств.

Для цього необхідно складати картограми врожайності і посівних якостей насіння на підставі даних урожайності і якості в конкретних господарствах.

Установлено, що завдяки використанню високоякісного насіння можна отримувати прибавку врожаю в межах 3–4 центнерів на кожному гектарі, що становить 30% щорічного приросту врожаю зернових культур. Використання високоякісного насіння вважається досить дешевим резервом в арсеналі заходів, спрямованих на отримання високого врожаю.

Наприкінці минулого століття сектор аграрного виробництва з вирощування високоякісного насіння в Україні помітно занепадав. Кризовий стан господарств з різними формами власності призвів до їх неплатоспроможності, високоякісне насіння стало для багатьох виробників недоступним, і вони були змушені використовувати для сіви насіння власного виробництва або закуповувати дешевий і неякісний посівний матеріал.

Контроль з боку державних установ послабшав, мали місце випадки використання на посівні цілі насіння без відповідних

документів, що призвело до зниження продуктивності посівів та якості отримуваної продукції. Таким чином, виробництво власного високоякісного насіння знаходиться в Україні в критичному стані. Політика закупівлі насіння іноземних виробників, пропозиціями яких останнім часом насичені інформаційні джерела, економічно малодоцільна через його високу вартість і недостатню або повну непристосованість до нових умов вирощування, що призводить до низької рентабельності, а також збитковості виробництва товарного урожаю.

Для оптимізації стану у сфері виробництва насіння була створена асоціація під назвою “Насіння України”, яка мала на меті об’єднати всі структури, причетні до виробництва і реалізації насіння. Закон України “Про насіння і садивний матеріал”, уведений 20.01.2003 р., затверджує повноту організації насінництва в державі. Проведено розробку і введено в дію окремі Державні стандарти на насіння. Ужиті заходи були спрямовані на покращення стану галузі насінництва і підвищення контролю за його якістю.

Проте низькі закупівельні ціни не можуть підтримувати виробників вітчизняної продукції рослинництва на належному економічному рівні, що призводить до порушення агротехнічних вимог вирощування сільськогосподарських культур, післязбиральної обробки та зберігання насінневого матеріалу. Для сівби використовуються так звані “масові” репродукції. Незадовільним є стан виробництва насіння високих репродукцій і в господарствах-оригінаторах через високу вартість сучасних засобів механізації, добрив, продукції хімічної промисловості сільськогосподарського призначення.

Масове впровадження у виробництво сортів іноземної селекції, які не завжди вдало конкурують з вітчизняними аналогами, призводить до погіршення роботи вітчизняних селекційних науко-дослідних установ, зменшення їх питомої ваги у виробництві насінневого матеріалу. Недостатній рівень матеріального становища науковців спричиняє відтік кваліфікованих кадрів в інші структури, що теж негативно позначається на селекційно-насінницькій роботі, подальшому її розвитку й удосконаленні.

Останнім часом були скорочені дослідження в галузі насінництва та насіннезнавства. Особливо це стосується теоретичних розробок, пов’язаних з методологічними і методичними основами первинного насінництва. Насінництво більшості культур знаходиться зараз у занедбаному стані. Серед причин – слабка фінансова

підтримка з боку держави, застаріла матеріально-технічна база насінництва, звідси низька якість насіння і, як наслідок, – зниження врожайності.

Головними недоліками або слабкими місцями сучасного практичного насінництва та насіннезнавства є:

- недостатня теоретична і практична обґрунтованість методичних положень оцінки сортових, посівних та врожайних властивостей насіння сортів. Сучасна методика проведення оцінки якісних показників сорту передбачає лише визначення його посівної придатності, тоді як потрібно проводити роботу з визначення врожайних якостей насіння, основою яких є фенотипичні відмінності реалізації генотипу в часі та просторі через механізм генетичного гомеостазу. Розуміння генетичної природи модифікацій, відмінностей у морфо-фізіологічних властивостях насіння і їх здатності забезпечити реалізацію генетичного потенціалу продуктивності сорту може забезпечити досягнення високої врожайності;
- відсутність генетичного обґрунтування насінницьких та рослинницьких принципів реалізації генетичного потенціалу продуктивності сорту. Сучасне рослинництво реалізує його на 20–30% , у кращому випадку – на 50–60% ;
- недостатня теоретична обґрунтованість концепції екологічного (адаптивного) насінництва;
- низький рівень біологічної обґрунтованості комплексів сільськогосподарської техніки, що забезпечують одержання високоякісного насіння в технологічному ланцюгу насіння – поле – рослина – насіння.

Без радикальних змін у сучасному стані виробництва високоякісного насіння поступовий занепад буде поглиблюватися, що призведе до росту вартості аграрної продукції, погіршення рівня забезпечення населення продуктами харчування.

Досвід зарубіжних країн доводить, що насінницький сектор, який охоплює стандартний асортимент зернових, бобових і технічних культур, контролюється державою. Садівництво, овочівництво та виробництво кормів знаходяться в руках приватних фірм.

За відсутності далекоглядної державної аграрної політики в нашій країні вченим-аграріям необхідно шукати нові шляхи розвитку та управління насінництвом як складовою частиною рослинництва і основи всього сільськогосподарського виробництва.

Особливості формування насіння та закономірності його мінливості

1.1. Вплив цвітіння та запліднення на якість насіння

Особливості цвітіння, запліднення та умови, за яких ці процеси протікають, суттєво впливають на якість насіння. У покритонасінних рослин процеси запліднення та утворення плодів і насіння забезпечує квітка.

Квітка, що є органом розмноження, складається з вегетативних і генеративних органів. До вегетативних належать квітконіжка, квітколоже, чашечка і віночок. У квіток багатьох видів рослин ці частини квітки можуть бути відсутні.

До генеративних частин квітки належать тичинки і маточки, які можуть розміщуватися або в одній квітці (квітки двостатеві) або в окремих квітках, (різностатеві квітки). Процес цвітіння є надзвичайно складним, і на кінцевому етапі він забезпечує утворення плодів і насіння. Рослини перед цвітінням накопичують поживні речовини і проходять певні стадії розвитку.

У генеративних органах квітки формуються гамети. Це відбувається в процесі мікроспорогенезу в пиляках, результатом якого є утворення мікроспор, а в подальшому – пилкових зерен. У зав'язі відбувається процес макроспорогенезу і формується зародковий мішок з яйцеклітиною.

Слід зазначити важливість нормального проходження процесу утворення пилку. У практиці вирощування насіння трапляються випадки, коли процес утворення мікроспор відбувається аномально і формується пилкок, не здатний до проростання – стерильний або напівстерильний. У деяких випадках не тільки втрачається фертильність пилку, але й дегенерують самі пиляки. Таке явище називають чоловічою стерильністю, воно зумовлює втрату

здатності рослин формувати врожай. Це явище має місце в багатьох культурах, зокрема в кукурудзі, сорго, цукрових буряків, соняшнику і широко використовується при гібридизації. Генетично обумовлену стерильність використовують у насінництві. Якщо часткова стерильність (або недорозвиненість пилку) виникає в результаті фізіологічних або генеративних порушень у частини квіток або рослин, то таке явище є небезпечним для насінництва, оскільки може призвести до зниження збору повноцінного насіння.

До утворення неповноцінного пилку призводять не тільки різні відхилення від нормального процесу мейозу, а й аномальне проходження фізіологічних процесів, вплив фізичних і хімічних факторів: гама-променів, хімічних мутагенів, пестицидів. У досліджах Е.І. Ширяєва зі співавторами (1979) було встановлено, що застосування високоактивних гербіцидів на цукрових буряках впливає на продуктивність насінників, спостерігаються відхилення при формуванні чоловічого гаметофіту, а також відхилення від норм у фізіолого-біохімічному та морфологічному розвитку насіння.

Пилок різних видів рослин має неоднакову властивість зберігати здатність до проростання як у природних умовах, так і на штучних поживних середовищах. Найбільш короткий період збереження здатності пилку до проростання характерний для видів родини Тонконогових у сухому приміщенні (пилко ячменю втрачає здатність до проростання через 10 хвилин, жито – через 1 годину). Що стосується пилку соняшнику, то, за даними І.Н. Голубинського (1964) та С.Н. Мовсесяна (1961), він утрачає здатність до проростання через 5–6 днів за умови зберігання при кімнатній температурі. Найкращими умовами для збільшення тривалості життєздатності пилку є відсутність світла, знижена температура, оптимальна вологість повітря (неоднакова для різних видів).

У процесі запилення пилкове зерно потрапляє на приймочку маточки і проростає, утворюючи пилкову трубку, яка росте в напрямку зав'язі. Тривалість проростання пилку залежить від виду рослини. Час, необхідний для процесу запилення-запліднення, у різних культур також неоднаковий і може залежати від температури, вологості та інших причин. На кінці пилкової трубки знаходяться два спермії і вегетативне ядро. Тривалий час роль двох гаплоїдних сперміїв у процесі запліднення залишалася невідомою. Це питання було з'ясоване С. Г. Навашиним у 1898 році. Ним було відкрите подвійне запліднення, яке властиве всім покритонасінним рослинам. Один зі сперміїв з'єднується

ся з ядром яйцеклітини, утворюючи диплоїдну зиготу, з якої потім розвивається зародок нової рослини. Інший спермій з'єднується з центральним диплоїдним ядром зародкового мішка, утворюючи триплоїдний ендосперм насіння. У цьому й полягає подвійне запліднення.

У соняшнику описана візуальна різноякісність чоловічих гамет під час знаходження в зародковому мішку (Бенецька, 1952 – цит. по: Білоконь І.П. Ріст і розвиток рослин). Перед злиттям з яйцеклітиною та центральним ядром можна спостерігати, що один спермій значно коротший за інший і він першим зливається з яйцеклітиною. Е.І. Устинова (1970) описала наявність диспермії в соняшнику (запліднення яйцеклітини двома сперміями).

У соняшнику під час запліднення до зародкового мішка проникає більше шести пилкових трубок. Ньюкомб (Newcomb W.) і Стівенс (Steevens T.) описали в зародковому мішку соняшнику масивні вирости оболонки, розташовані в мікропілярній частині. Наявність виростів, на думку авторів, указує на їх здатність до абсорбції, має причетність до транспорту поживних речовин.

Не кожне пилкове зерно, що потрапило на приймочку, проростає і досягає зав'язі. Тобто запилення не завжди супроводжується заплідненням. Для того, щоб воно успішно відбулося, потрібні відповідні умови: зрілість приймочки, оптимальний вік пилку та приймочки, надлишкова кількість пилку тощо. Усі ці фактори не завжди враховуються в насінництві, але вони мають суттєвий вплив на формування насіння, його кількість і якість.

Найбільш ефективно запліднення відбувається в молодих зав'язях за наявності великої кількості пилку. Хоча в утворенні зиготи бере участь одна чоловіча гамета, для нормального запліднення потрібна така кількість пилку, яка б значно перевищувала потреби насінневої бруньки. Чим більше пилку, тим кращі умови для проростання пилкових зерен. У селекційній практиці встановлено, що в разі запилення недостатньою кількістю пилку знижується якість запліднення і погіршується якість насіння. Виявилося, що при запиленні пшениці, бавовника, гарбуза обмеженою кількістю пилку утворюються навіть нові біотиби рослин (Строна, 1967).

Дослідження процесу запилення в соняшнику, пшениці, гороху та інших культур показало, що велика кількість пилку і наявність пилкової суміші сприятливо впливають на запліднення, розвиток зародку та ендосперму. При використанні великої

кількості пилку та пилкосуміші всі ембріологічні процеси протікають більш активно порівняно із застосуванням обмеженої кількості або однорідного пилку. Разом з тим велика кількість пилку і особливо пилкосуміші викликає неоднозначні генетичні наслідки, які проявляються надалі в різноякісності насіння. Як приклад впливу різних варіантів запилення на формування насіння сояшнику можна навести результати проведеного дослід-
ду (табл. 1.1).

Запилення здійснювали вранці з 8 до 9 години за сухої погоди при температурі повітря 20–22 °С. Облік квіток і насіння проводився на 10 см 2, 3 та 4-го рядків кошика, відступаючи від його периферії. Дослідні рослини ізолювалися паперовими ізоляторами.

Ефект дії власного пилку при самозапиленні в перехреснозапильних рослин є негативним. Проте його можна послабити дією чужого пилку.

Шляхом запилення чужим пилком можна впливати на ознаки ендосперму насіння. Класичним прикладом такого впливу є насіння кукурудзи. У цієї культури часто можна спостерігати *ксенії* (термін уведений Фокке, Focke, 1881) – виникнення різнозабарвленого насіння в разі, якщо батьківська та материнська рослини мали різні за забарвленням ендосперми.

Таблиця 1.1. Вплив різних варіантів запилення на продуктивність насіння сояшнику та його якість

Варіанти	Кількість квіток, шт.	Кількість насіння, шт.	Маса 1000 шт.	Лабораторна схожість, %
Самозапилення	100	23	54	76
Запилення між двома рослинами одного сорту	106	75	64	91
Запилення сумішшю пилку трьох рослин одного сорту	104	92	72	94
Запилення пилком однієї рослини іншого сорту	110	90	70	92
Запилення сумішшю пилку трьох рослин іншого сорту	98	90	74	96
Запилення сумішшю пилку трьох рослин різних сортів	112	93	71	94
Запилення сумішшю пилку сояшнику, конопель, буркуну і гречки	108	83	74	90

Навчальне видання

Жатова Галина Олексіївна

Загальне насіннєзнавство

Навчальний посібник

Головний редактор В.І. Кочубей
Технічний редактор І.Ф. Артюшенко
Дизайн обкладинки і макет В.Б. Гайдабрус
Комп'ютерна верстка О.І. Молодецька, А.О. Литвиненко

Підписано до друку 08.09.2009.
Формат 60x84 ¹/₁₆. Папір офсетний. Гарнітура Скулбук.
Друк цифровий. Ум. друк. арк. 15,9. Обл.-вид. арк. 13,6.
Додрук. Замовлення № Д11-10/14

Відділ реалізації
Тел./факс: (0542) 78-83-57
E-mail: info@book.sumy.ua

ТОВ “ВТД “Університетська книга”
40009, м. Суми, вул. Комсомольська, 27
E-mail: publish@book.sumy.ua
www.book.sumy.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 489 від 18.06.2001

Віддруковано на обладнанні ВТД “Університетська книга”
вул. Комсомольська, 27, м. Суми, 40009, Україна