



ЛІСОВІ КУЛЬТУРИ Частина I Лісове насінництво

В. А. Мостепанюк, В. Б. Левченко, Г. М. Мачульський
Л. А. Константиненко, О. В. Пінчук, А. М. Коляда



ЛІСОВІ КУЛЬТУРИ

— Частина I —
Лісове насінництво

◆
НАВЧАЛЬНО-ПРАКТИЧНИЙ ПОСІБНИК



В. А. Мостепанюк, В. Б. Левченко, Г. М. Мачульський
Л. А. Константиненко, О. В. Пінчук, А. М. Коляда

ЛІСОВІ КУЛЬТУРИ

Частина I

Лісове насінництво

НАВЧАЛЬНО-ПРАКТИЧНИЙ ПОСІБНИК

Рекомендовано для здобувачів закладів вищої, фахової передвищої освіти, науково-педагогічних працівників спеціальностей: агрономія, лісове, садово-паркове господарство, екологія.

Чернігів, Житомир
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка
Житомирський державний університет імені Івана Франка
2026

УДК 630*165:630.232

Л 39

Навчально-практичний посібник друкується за рішенням:

*вченої ради Національного університету «Чернігівський колегіум»
імені Т. Г. Шевченка (м. Чернігів) протокол № 10 від 27.05.2026 р.,*

Рецензенти:

Фучило Ярослав Дмитрович, доктор с.-г. наук, професор, академік Лісівничої академії наук України, професор кафедри лісовідновлення та лісорозведення Національного університету біоресурсів і природокористування України, старший науковий співробітник Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (м. Київ).

Мазепа Василь Григорович, доктор с.-г. наук, професор, Луцький національний технічний університет (м. Луцьк).

Распопіна Світлана Петрівна, доктор с.-г. наук, професор, завідувачка лабораторії лісового ґрунтознавства УкрНДІЛГА ім. Г. М. Висоцького.

Автори: Мостепанюк Володимир Андрійович, кандидат с.-г. наук, доцент;

Левченко Валерій Борисович, кандидат с.-г. наук, доцент;

Мачульський Григорій Миколайович, кандидат с.-г. наук, доцент;

Константиненко Людмила Анатоліївна, кандидат біологічних наук, доцент;

Пінчук Олександр Віталійович, кандидат с.-г. наук, доцент;

Коляда Андрій Миколайович, кандидат педагогічних наук, доцент.

Лісові культури. Частина I. Лісове насінництво.

Л 39 Навчально-практичний посібник для здобувачів освіти спеціальності Н1 «Агрономія», Н4 «Лісове господарство», освітньо-професійного ступеня передвищої освіти (фаховий молодший бакалавр), першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, другого (магістерського) рівня вищої освіти.

За ред. кандидата с.-г. наук, доцента В. А. Мостепанюка, кандидата с.-г. наук, доцента В. Б. Левченко: - Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2026 р. – 152 с., іл.

Навчально-практичний посібник містить виклад понять та технологічних аспектів щодо проведення лісовідновлення на територіях, що постраждали від лісових пожеж, воєнних дій після повномасштабного вторгнення країни агресора в Україну. Зокрема в частині I наведено будова плодів, насіння основних лісоутворюючих деревних і чагарникових порід, висвітлена паспортизація лісового насіння та відбір середніх зразків від сформованих партій, визначення чистоти, маси 1000 насінин, схожості, енергії проростання, життєздатності, доброякісності та оформлення документів згідно ДСТУ. Посібник орієнтований на здобувачів освіти, магістрантів, аспірантів, викладачів аграрних, лісогосподарських закладів вищої освіти, наукових та інженерно-технічних працівників в галузі агрономії, лісового, садово-паркового господарств.

© Мостепанюк В. А., Левченко В. Б., Мачульський Г. М.,
Константиненко Л. А., Пінчук О. В., Коляда А. М., 2026.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В ЛІСОНАСІННЄВІЙ СПРАВІ	6
РОЗДІЛ 1. БУДОВА ПЛОДІВ І НАСІННЯ ОСНОВНИХ ЛІСОУТВОРЮЮЧИХ ДЕРЕВНИХ І ЧАГАРНИКОВИХ ПОРІД.....	12
РОЗДІЛ 2. ПАСПОРТИЗАЦІЯ ЛІСОВОГО НАСІННЯ ТА ВІДБІР СЕРЕДНІХ ЗРАЗКІВ ВІД СФОРМОВАНИХ ПАРТІЙ	57
РОЗДІЛ 3. ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСТОТИ ЛІСОВОГО НАСІННЯ	78
РОЗДІЛ 4. ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТИЧНОЇ МАСИ 1000 НАСІНИН.....	90
РОЗДІЛ 5. ВИЗНАЧЕННЯ СХОЖОСТІ ТА ЕНЕРГІЇ ПРОРОСТАННЯ ЛІСОВОГО НАСІННЯ	96
РОЗДІЛ 6. ВИЗНАЧЕННЯ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ЛІСОВОГО НАСІННЯ	110
РОЗДІЛ 7. ВИЗНАЧЕННЯ ДОБРОЯКІСНОСТІ ЛІСОВОГО НАСІННЯ	121
РОЗДІЛ 8. ОФОРМЛЕННЯ ДОКУМЕНТІВ ПРО ЯКІСТЬ ЛІСОВОГО НАСІННЯ	133
ПІСЛЯМОВА	137
ДОДАТКИ	138
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	144

ПЕРЕДМОВА

Значне покращення продуктивності, біологічної стійкості та господарської цінності лісів України неможливе без подальшого удосконалення організації та ведення лісо-насінної справи, основною складовою якої є лісове насінництво.

Лісове насінництво стало важливою галуззю лісового господарства, головною метою якої є одержання насіння лісових порід з високими спадковими характеристиками та високою посівною якістю для створення продуктивних і стійких лісових насаджень. Це завдання можна реалізувати за допомогою створення стабільної лісо-насінної бази, заснованої на генетико-селекційних принципах. Вона передбачає використання насіння з високопродуктивних лісових масивів, відбір насіння з плюсових дерев, а також створення лісо-насінних і архівних плантацій. Задля ефективності цього процесу розробляється наукове обґрунтування методів лісо-насінного районування.

Лісове насінництво також включає в себе комплекс заходів для підвищення врожайності насіння, захисту його від шкідників і хвороб, організацію заготівлі та переробки лісо-насінної сировини. Ключовим аспектом є наукове обґрунтування оптимальних технологій для коротко та довготривалого зберігання насіння, що є важливим для забезпечення постійного попиту на якісне насіння.

Для стабільного задоволення потреб лісового господарства у високоякісному насінні, необхідно проводити глибоке вивчення біології плодоношення лісових порід та прогнозування врожайності насіння. Враховуючи це, одним із основних завдань є забезпечення лісового господарства насінням з високими посівними якостями та кращими спадковими ознаками. Це дозволяє забезпечити стійкість, продуктивність і покращення якісного складу лісових насаджень.

Лісовий насінневий контроль є невід'ємною частиною лісо-насінної справи, що включає систему заходів, спрямованих на контроль якості насіння, дотримання технологій переробки та зберігання насіння, а також підготовку його до висіву.

Враховуючи, що лісові породи переважно розмножуються насінням, значні обсяги насінного матеріалу необхідно заготовляти щороку для відтворення лісових насаджень. Практичний досвід показує, що схожість насіння змінюється залежно від погодних умов (дощова погода під час запилення, посушливе літо, часті дощі під час вегетаційного періоду та ін.), що призводить до варіацій у якості насіння. Висів насіння низької якості викликає значні економічні збитки, тому кожне насіння, яке використовується для висіву, повинно проходити обов'язкову перевірку на посівну якість.

Цей навчально-практичний посібник висвітлює методику визначення посівних якостей насіння деревних і чагарникових рослин, які використовуються для створення лісових насаджень і озеленення населених місць. Наведений практичний матеріал допоможе здобувачам освіти отримати необхідні навички та знання для визначення посівної якості насіння, а також сприятиме кращому засвоєнню курсу Лісові культури. Знання та вміння у визначенні якості насіння є важливими для майбутніх фахівців лісового і садово-паркового господарства,

оскільки ці аспекти є пріоритетними на всіх підприємствах, які займаються вирощуванням лісових, плодових та декоративних рослин.

Основною метою цього навчально-практичного посібника з лісо-насінної справи є вивчення здобувачами освіти морфологічних характеристик насіння основних деревних і чагарникових рослин, здобуття практичних навичок відбору проб насіння, визначення посівних якостей насіння деревних та чагарникових порід, а також оформлення необхідних документів для відправлення проб до лісо-насінневої лабораторії.

Навчально-практичний посібник розроблений на основі існуючих стандартів, навчально-методичної та наукової літератури, а також багаторічного досвіду роботи лісо-насінних лабораторій України. Для проведення наукових досліджень та перевірки посівної якості насіння необхідно дотримуватися стандартів лісо-насінної справи.

ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В ЛІСОНАСІННІВІЙ СПРАВІ

Лісове насінництво галузь лісового господарства, що охоплює систему заходів із заготівлі, обробки, зберігання, оцінювання якості та використання насіння лісових порід з метою відтворення і створення високопродуктивних лісових насаджень.



Терміни	Визначення
Архівно - маточна плантація	Колекційна ділянка з вегетативним потомством плюсових дерев, створена для їх збереження та вивчення
Вид	Сукупність організмів на рівні популяції зі спільною генетичною програмою, які характеризуються спільністю морфологічних та екологічних ознак
Вологість насіння	Вміст води в насінні, виражений у відсотках від його маси, що істотно впливає на збереження та життєздатність
Врожай насіння	Кількість насіння, отриманого з окремого дерева, насадження або з одиниці площі за певний період
Гібрид	Статеве потомство від схрещування двох генетично різних організмів рослин
Гібридна щеплена плантація	Плантація для одержання гібридного насіння від схрещування щеп з дерев різних екотипів, видів і форм
Гібридне лісове насіння	Насіння, отримане від схрещування рослин окремих видів і форм на спеціальних плантаціях, якому властиве явище гетерозисного ефекту
Генетичний фонд лісових порід	Сукупність спадкової інформації, притаманної популяціям, насадженням і окремим деревам лісових порід, що має цінність для збереження біорізноманіття та селекційної роботи
Гетерозис	Здатність гібридів першого покоління переважати за життєздатністю, продуктивністю та іншими ознаками кращу з батьківських форм
Доброякісність насіння	Здатність насіння бути життєздатним і формувати повноцінні проростки, визначена за морфологічними та фізіологічними ознаками
Екотип	Група особин будь - якого виду рослин, що характеризується спадковим пристосуванням до певних екологічних умов зростання
Елітне дерево	Елітне дерево - плюсове дерево, цінні спадкові властивості якого підтверджені результатами випробувань потомства
Елітна насінна плантація	Плантація другого покоління, яка створюється щеплення живців елітних дерев з метою використання їх як основних виробничих насінних насаджень з клонів найвищої якості
Елітне лісове насіння	Насіння, отримане від перехресного запилення між вегетативним потомством елітних дерев, перевірених за якістю на насінному потомстві
Енергія проростання	Показник швидкості та дружності проростання насіння, виражений у відсотках пророслого насіння за скорочений період
Життєздатність насіння	Властивість насіння зберігати здатність до проростання за сприятливих умов, незалежно від фактичного проростання в

	момент аналізу
Зберігання лісового насіння	Комплекс заходів, спрямованих на збереження посівних якостей насіння
Комбінаційна здатність	Здатність сортів рослин за умови їх поєднання в гібридних комбінаціях давати потомство, що характеризується різним рівнем вияву тієї чи іншої ознаки або властивості
Клон	Вегетативне потомство однієї рослини
Клонова насінна плантація	Плантація першого покоління, яка створюється щепленням живців від плюсових дерев, відібраних за фенотипом без перевірки їхніх спадкових ознак, з метою заготівлі сортового насіння
Лісове насінництво	Система селекційних і організаційно - технічних заходів, спрямованих на одержання в промислових обсягах насіння лісових порід з цінними спадковими ознаками
Лабораторний аналіз насіння	Комплекс досліджень, спрямованих на визначення посівних і біологічних якостей насіння відповідно до нормативних вимог
Лісова порода	Рід (вид) деревної або чагарникової лісової рослини
Лісове насіння	Насіння, плоди, супліддя дерев та чагарників, які призначені для закладання лісових культур, висівання в розсаднику та в захисних лісових насадженнях
Лісонасінна база	Природні та штучно створені насадження з цінними спадковими ознаками, що призначені для заготівлі лісового насіння
Лісовий генетичний резерват	Ділянка лісу, типова за своїми фітоценотичними, лісівничими, лісорослинними показниками для даного природно - кліматичного району, в якій зосереджена цінна в генетично - селекційному відношенні частина популяції виду, підвиду, екотипу
Лісонасінне господарство	Лісове господарство із системою спеціальних організаційно - господарських заходів, що забезпечують одержання необхідної кількості насіння лісових деревних порід з високими посівними якостями і спадковими ознаками
Лісонасінне районування	Розподіл території країни чи її регіонів на відносно однорідні частини за природними чинниками з метою використання насіння певного еколого - географічного походження для закладання лісових культур
Лісонасінний район	Основна одиниця лісонасінного районування, що включає території з порівняно однорідними природними умовами і генетичним складом популяцій дерев і чагарників
Лісонасіннева плантація	Штучно створене насадження з відібраних генотипів, призначене для одержання високоякісного насіння з покращеними спадковими властивостями
Лісовий генетичний фонд	Сукупність основних найважливіших популяцій даного виду, різновидів, екотипів і цінних порід лісових рослин

Лісонасінна ділянка	Високопродуктивна ділянка природного лісу чи лісових культур, яка сформована для одержання насіння з цінними спадковими ознаками
Лісонасінна плантація	Штучно створене насадження з висаджених за спеціальною генетичною схемою рослин, які є насінним чи вегетативним потомством плюсових дерев і використовується для одержання сталих урожаїв покращеного, сортового, елітного та гібридного насіння
Лісівнича цінність лісового насіння	Комплекс спадкових і посівних якостей лісового насіння
Маса 1000 насінин	Показник крупності насіння, який використовується для розрахунку норм висіву та оцінки якості насінневого матеріалу
Мінусове насадження	Низькопродуктивне та низькоякісне насадження з переважною участю в його складі мінусових дерев
Мінусове дерево	Дерево в одновіковому насадженні, що за таксаційними чи господарсько цінними показниками помітно поступається деревам того самого виду і віку, що ростуть в однакових з ним умовах
Насіння лісових порід	Репродуктивний орган деревних і чагарникових рослин, який містить зародок і запас поживних речовин та призначений для відтворення виду
Насінневий район	Територія з однорідними природно-кліматичними умовами, у межах якої допускається використання насіння без ризику зниження продуктивності та стійкості лісових культур
Насіннева ділянка	Спеціально виділена ділянка лісу або плантації, призначена для заготівлі насіння з гарантованими посівними та спадковими властивостями
Нормальне насадження	Насадження високої та середньої продуктивності та якості для даних умов місцезростання
Нормальне дерево	Дерево в насадженні із середнім фенотиповим проявом господарсько цінних властивостей і ознак
Нормальне лісове насіння	Насіння, заготовлене в нормальних насадженнях, на тимчасових і постійних лісонасінних ділянках
Напівсібси	Рослини, що мають одного спільного батька
Популяція	Сукупність організмів одного виду, що заселяють певну територію, вільно схрещуються між собою та певною мірою ізольовані від інших сукупностей
Плюсове насадження	Найпродуктивніше та найкраще насадження, у верхньому ярусі якого участь плюсових і кращих нормальних дерев, що за своїми властивостями наближаються до плюсових, є максимальною для даних умов місцезростання
Плюсове дерево	Дерево в одновіковому насадженні, що за таксаційними і господарсько цінними показниками помітно переважає дерева того самого виду і віку, що ростуть в однакових з ним умовах

Плантація вищого класу	Плантація третього покоління, що створюється зі спеціально відібраних пар клонів з високою комбінаційною здатністю, які під час схрещування стабільно дають гетерозисне потомство
Посівна якість лісового насіння	Сукупність показників, що характеризують придатність насіння до висіву (схожість, енергія проростання, чистота, маса 1000 насінин, вологість тощо)
Посівна придатність лісового насіння	Вміст у насінному матеріалі чистого насіння, здатного до проростання
Покращене лісове насіння	Насіння, зібране з плюсових і кращих нормальних дерев насаджень, але з невідомими запилювачами
Проростання лісового насіння	Пробудження зародка від стану спокою та перехід його до оптимального чи нормального обміну речовин і відновлення росту
Рід	Основна надвидова таксономічна категорія в біологічній систематиці, що об'єднує близькородинні види спільного походження
Родинна плантація	Плантація, що створюється з насіння плюсових дерев, яке має спадкові властивості материнських і батьківських форм
Родинно - клонова плантація	Плантація, яка створюється з живців плюсових дерев повторного відбору у випробних культурах 20-річного віку, в яких вже добре виділяється форма за інтенсивністю росту
Сорт	Сукупність культивованих організмів рослин, що відрізняються важливими для лісового господарства ознаками і зберігають, відтворюючи їх у своєму потомстві
Сібси	Рослини, що є насінним потомством одних і тих самих батьків
Селекційна інвентаризація лісів	Обстеження та оцінювання за фенотипом і відбирання для селекції й насінництва найперспективніших деревостанів та окремих дерев, що характеризуються господарсько цінними ознаками з одночасним розподілом їх на плюсові, нормальні та мінусові в межах групи типів лісорослинних умов
Селекційно - насінний комплекс деревних порід	Форма організації науково-виробничого об'єднання різного підпорядкування для відбирання, випробування та забезпечення виробництва насінним і садивним матеріалом деревних порід з цінними господарськими ознаками
Стратифікація	Передпосівна обробка насіння шляхом витримання у вологому середовищі за понижених температур для прискорення та вирівнювання проростання
Сушіння лісового насіння	Часткове видалення вологи з насіння чи плодів, що забезпечує збережуваність його посівних властивостей під час зберігання і транспортування
Сортування лісового насіння	Розподіл насіння на фракції за розмірами, масою, формою, особливостями поверхні та іншими ознаками з метою виділення найціннішої її частини для висівання
Сортове лісове	Насіння, одержане з вегетативного потомства плюсових дерев

насіння	у результаті запилення цілеспрямовано підібраними запилювачами
Спокій лісового насіння	Властивість лісового насіння тривалий час зберігати життєздатність у стані зниженого обміну речовин, що супроводжується гальмуванням процесів росту і розвитку
Снігування лісового насіння	Метод зимового зберігання насіння деяких лісових порід під снігом у районах із сталим сніговим покривом
Скарифікація лісового насіння	Механічне поверхнєве пошкодження цілісності твердої оболонки насіння з метою прискорення його проростання
Стратифікація лісового насіння	Перешарування насіння лісових порід, що перебуває в глибокому органічному спокої, з вологим піском, торфом чи іншим субстратом і витримування його до висівання в певному температурному режимі та при відносній вологості для прискорення його проростання
Схожість насіння	Відсоток насіння, яке утворило нормально розвинені проростки за встановлений строк і визначених умов
Урожайність лісового насіння	Потенційна маса насіння лісових деревних порід у вагових одиницях, яка може бути зібрана з одиниці площі насаджень
Форма	Сукупність організмів на рівні виду, що відрізняються від типового представника виду характерними морфологічними та екологічними ознаками
Фенотип	Сукупність усіх ознак і властивостей організму, що формуються в процесі взаємодії його генетичної структури і зовнішнього середовища
Чистота насіння	Відсотковий вміст насіння основної породи в загальній масі проби, без домішок інших порід, сміття та пошкоджених часток

РОЗДІЛ 1. БУДОВА ПЛОДІВ І НАСІННЯ ОСНОВНИХ ЛІСОУТВОРЮЮЧИХ ДЕРЕВНИХ І ЧАГАРНИКОВИХ ПОРІД

Плід - це генеративний орган покритонасінних рослин, який утворюється з зав'язі маточки після запліднення (іноді за участю інших частин квітки) і призначений для захисту та поширення насіння. Він являє собою морфологічну систему, яка об'єднує захисну частину (оплодень) і репродуктивну (насіння).

1.1. Біологічне значення плоду і насіння:

- захист зародка від несприятливих умов;
- накопичення поживних речовин;
- забезпечення поширення виду;
- збереження спадкової інформації.

1.1.1. Захист зародка від несприятливих умов.

Плід і насіння мають спеціальні оболонки (шкірка плоду, насінна шкірка), які оберігають зародок від механічних пошкоджень, висихання, температурних коливань та дії шкідливих мікроорганізмів. У деяких рослин оболонки дуже тверді, що дозволяє насінню пережити навіть екстремальні умови.

1.1.2. Накопичення поживних речовин.

У насінні містяться запасні поживні речовини (білки, жири, вуглеводи), які використовуються зародком під час проростання. Ці речовини зосереджені в ендоспермі або сім'ядолях і забезпечують молодий проросток енергією до моменту, поки він не почне самостійно здійснювати фотосинтез.

1.1.3. Забезпечення поширення виду.

Плоди і насіння мають різноманітні пристосування для поширення:

- вітром (крилатки, пухнасті утворення),
- водою (плавучі плоди),
- тваринами (соковиті плоди або гачечки, що чіпляються за шерсть),
- саморозповсюдження (розтріскування плодів). Це дозволяє рослинам заселяти нові території та зменшувати конкуренцію між особинами.

1.1.4. Збереження спадкової інформації.

У насінні міститься зародок із повним набором генетичної інформації (ДНК), яка передається наступному поколінню. Завдяки цьому зберігаються видові ознаки рослини, а також забезпечується їх спадковість і мінливість.

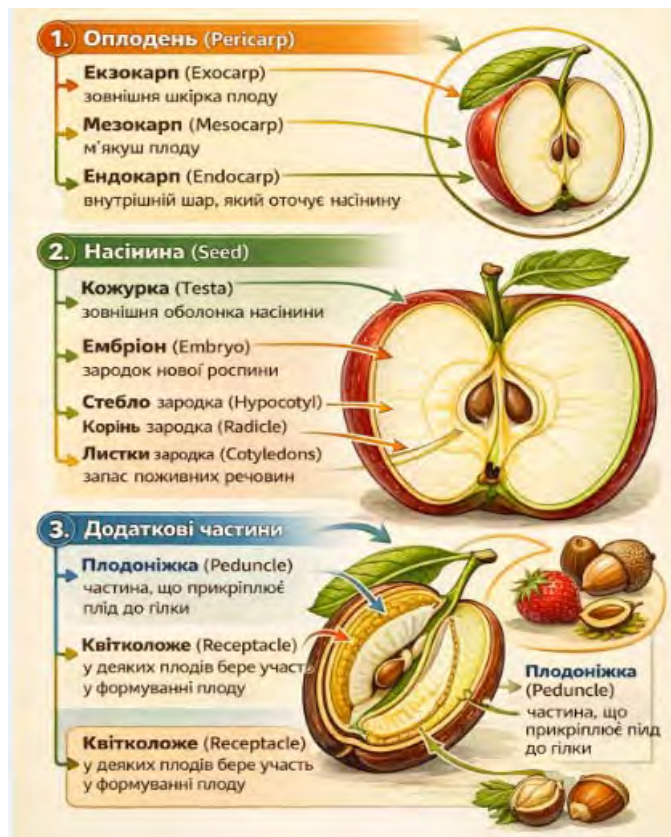


Рис.1.1. Морфологічна будова плоду

1.2. Будова плоду

Плід складається з двох основних частин (рис. 1.1, табл. 1.1):

- оплодня (перикарпію);
- насіння.

Будова оплодня. Оплодень формується зі стінок зав'язі й диференціюється на три шари:

1. Екзокарп - зовнішній шар оплодня. Характеристика: шкірка плода; може бути тонким, шкірястим або плівчастим, інколи вкритий восковим нальотом чи волосками. Функція: захист плода від висихання та механічних ушкоджень.

2. Мезокарп - середній шар оплодня. Характеристика: найчастіше соковитий і м'ясистий (у кістянках, ягодах), іноді сухий або волокнистий. Функція: запас поживних речовин, приваблення тварин-розповсюджувачів.

3. Ендокарп - внутрішній шар оплодня. Характеристика: може бути тонким плівчастим або сильно здерев'янілим (кісточка). Функція: безпосередній захист насінини.

Таблиця 1.1

Характеристика морфологічної будови плоду

Частина плоду	Походження	Характеристика	Функція
Екзокарп	Зовнішні шари зав'язі	Шкірка, плівчаста або щільна	Захист
Мезокарп	Середні шари зав'язі	М'ясистий або волокнистий	Запас речовин, поширення
Ендокарп	Внутрішні шари зав'язі	Плівчастий або здерев'янілий	Захист насінини
Насіння	Насінний зачаток	Містить зародок	Розмноження

1.3. Класифікація плодів

Розрізняють плоди прості та складні (рис. 1.2). Плоди, в утворенні яких бере участь лише одна маточка, називаються *простими* (наприклад слива, вишня, горіхи, жолуді).

Плоди, утворені кількома маточками однієї квітки (при цьому із квітки утворюються два або більше плодів), називають *збірними*, або *складними* (наприклад, збірна кістянка малини, збірна листянка пухироплідника).

За умови дуже щільного розміщення квіток у суцвітті утворена ними сукупність плодів називається *супліддям* (платан, шовковиця).



Рис.1.2. Прості та складні плоди

За іншими ознаками плоди можна класифікувати таким чином (рис. 1.3)



Рис. 1.3. Класифікація плодів

1.3.1. За походженням оплодня плоди діляться на справжні (рис. 1.4) та несправжні плоди (рис. 1.5).

а) Справжні плоди.

Справжні плоди утворюються лише із зав'язі маточки після запліднення. У формуванні плоду не беруть участі інші частини квітки.

Ознаки:

- ✓ походять тільки із зав'язі;
- ✓ насіння розміщене всередині плоду;
- ✓ бувають сухі й соковиті.

Приклади:

- сухі: зернівка (пшениця), сім'янка (соняшник), біб (горох);
- соковиті: ягода (томат), кістянка (вишня, слива).



Справжні плоди утворюються лише із зав'язі маточки після запліднення.

Інші частини квітки у формуванні плоду не беруть участі.



Рис. 1.4. Справжні плоди

б) Несправжні плоди.

Несправжні плоди формують оплодень не лише із зав'язі, а й за участю інших частин квітки (чашечки і супліддя, а у платана, шовковиці та ін., до утворення плода причетні також інші частини квітки, зокрема квітколоже або чашечка).

У таких плодів залишки оцвітини у вигляді сухих чашолистків чи пелюсток розміщені на верхівці плода (айва, яблуна, шипшина), тоді як у справжніх плодів вони зберігаються біля його основи (черемха, бирючина, магонія).

Ознаки:

- ✓ у формуванні беруть участь додаткові тканини квітки;
- ✓ м'якоть часто має не зав'язеве походження;
- ✓ насіння може бути розташоване на поверхні або всередині плоду.

Приклади:

- яблуко (яблуна, груша);
- суниця, полуниця (плоди-горішки на розрослому квітколоже);
- шипшина.



Рис. 1.5. Несправжні плоди

1.3.2. За консистенцією оплодня розрізняють сухі та соковиті плоди.

1.3.2.1. Сухі плоди: вміст води після досягання становить 10-15%.

Вони, своєю чергою, поділяються на розкривні (рис. 1.6), нерозкривні (рис. 1.7), розпадні та членисті (рис. 1.8).

➤ Розкривні плоди зазвичай містять багато насінин і під час досягання розтріскуються (листянка, біб, стручок, стручечок):

✓ листянка - багатонасінний одногніздовий плід, що розкривається по черевному шву;

✓ біб - розкривається по обох швах (черевному та спинному) (наприклад, у робінії);

✓ стручок - багатонасінний плід з несправжньою перетинкою, де розміщується насіння (характерно для родини хрестоцвітих);

✓ стручечок подібний до стручка, але співвідношення його довжини й ширини не перевищує 4:1. Ці два типи плодів властиві родині хрестоцвітих.

➤ Нерозкривні плоди, як правило, однонасінні, а насінина вивільняється лише після руйнування оплодня (горіх, горішок, сім'янка, зернівка, жолудь):

✓ зернівка - однонасінний плід, де шкірка зрощена з оплоднем (злакові);

✓ сім'янка - однонасінний плід, в якого оплодень не зростається зі шкіркою (наприклад, айстрові);

✓ горіх - це сухий однонасінний плід із твердою, здерев'янілою оболонкою (ліщина, фундук);

✓ жолудь - плід дуба;

✓ горішок - має менші розміри та менш твердий оплодень, ніж горіх (наприклад, липа, бук, граб);

✓ крилатка - плід, у якого оплодень має крилоподібний виріст (ясен).



Рис. 1.6. Розкривні плоди



Рис. 1.7. Нерозкривні плоди

➤ Окрему невелику групу утворюють розпадні та членисті плоди (рис. 1.8), в яких плід розчленовується на частини, що містять по одній насінині. До цієї групи належить двосім'янка. Вона формується з однієї зав'язі, яка після досягання плода розщеплюється вздовж, утворюючи два самостійних плоди (наприклад, крилата двосім'янка клена):

- ✓ двокрилатка - плід з двома крилоподібними виростами (клен);
- ✓ члениста коробочка - плід, що розпадається на окремі частини, як у мальвових;
- ✓ двосім'янка - плід, що складається з двох частин (перикарпіїв) (зонтичні);
- ✓ чотиригорішок - плід з чотирма перикарпіїв, що розпадаються при дозріванні (губоцвіті);
- ✓ Членистий стручок - нерозкритий стручок, який при дозріванні розпадається на однасіні членики.



Рис. 1.8. Розпадні та членисті плоди

1.3.2.2. Соковиті плоди (рис. 1.9): плоди, в яких оплодень при дозріванні стає м'ясистим, соковитим, вміст води становить 75-85% (ягода, кістянка, гарбузина, померанець, гесперидій, яблуко).

Бувають:

- **Прості:**
- ✓ ягода - багатонасінний плід з м'ясистим оплоднем;

Якщо ягода формується з верхньої зав'язі є справжньою (томати, вороняче око), з нижньої - несправжньою (смородина, агрус, чорниця).

Крім ягоди формується цілий ряд ягодоподібних плодів, до яких належать:

- ✓ гарбузина (плід, характерний



Рис. 1.9. Прості соковиті плоди

для родини гарбузових);

✓ цитрина, або гесперидій чи померанець (плід, характерний для родини рутових - (лимон, апельсин);

✓ Яблуко - плід, що утворюється з нижньої зав'язі (яблуня, груша, горобина);

✓ Кістянка - плід, що має плівчастий екзокарпій, м'ясистий мезокарпій і ендокарпій у вигляді кісточки (вишня, слива, абрикос).

➤ **Збірні (складні) плоди** (рис. 1.10) - утворюються кількома маточками однієї квітки.

Плодолистки не зрощуються, тому на одній плодоніжці утворюється група плодів:

✓ збірна листянка - утворена апокарпним гінцеєм (орлики, півонія);

✓ збірна сім'янка - справжній плід (жовтець, перстач);

✓ збірна ягодоподібна сім'янка - комбінований плід з соковитою основою і сухими сім'янками (суниця);

✓ збірна кістянка - несправжній плід (малина);

✓ супліддя - група плодів, утворених з суцвіття, які бувають як сухими (буряк, кукурудза), так і соковитими (вишковиця, ананас).

1.3.3. За кількістю насінин плоди діляться на однонасінні (рис. 1.11), малонасінні (рис. 1.12) та багатонасінні (рис. 1.13).

А) Однонасінні плоди - це плоди, які зазвичай містять одну насінину. Вони можуть бути як сухими, так і соковитими, проте найчастіше трапляються серед сухих нерозкритих плодів (рис. 1.11).

➤ Характерні ознаки однонасінних



Рис. 1.10. Збірні соковиті плоди



Рис. 1.11. Однонасінні плоди

плодів:

- * містять лише одну насінину;
- * насінина зростається з оплоднем або тісно з ним пов'язана;
- * плід не розкривається при досяганні;
- * насінина вивільняється лише після руйнування оплодня;
- * під час морфологічного аналізу зазвичай не потребують розділення на насінину та оплодень;
- * часто мають пристосування до поширення (крильця, щетинки, тверда оболонка).

➤ Основні типи однонасінних плодів (приклади):

1. Горіх:

- * сухий однонасінний плід із дуже твердим оплоднем;
- * насінина не зростається з оплоднем;
- * добре захищає зародок.

Приклади: дуб (жолудь), ліщина, волоський горіх.

2. Сім'янка:

* сухий однонасінний плід, у якого оплодень не зростається з насінною шкіркою;

* часто має додаткові утвори для поширення (чубчик, щетинки).

Приклади: береза, соняшник, кульбаба.

3. Крилатка:

* різновид однонасінного плоду, у якого оплодень має крилоподібний виріст;

* пристосована до поширення вітром.

Приклади: клен, ясен, в'яз.

Б) Малонасінні плоди - це плоди, що містять обмежену кількість насінин, зазвичай від 2 до 5. Вони займають проміжне положення між однонасінними та багатонасінними плодами (рис. 1.12).

Характерні ознаки малонасінних плодів:

- * містять декілька (2–5) насінин;
- * насінини не зростаються з оплоднем і легко відокремлюються;
- * кількість насінин обмежена та добре піддається підрахунку;
- * плід може бути як сухим, так і соковитим;
- * під час аналізу насінини легко відокремлюються від оболонок плоду;
- * забезпечують поєднання захисту насіння та ефективного поширення.

➤ Основні типи малонасінних плодів (приклади):



Рис. 1.12. Малонасінні плоди

1. Кістянка (малонасінна):

- * соковитий плід з твердим ендокарпієм (кісточкою);
- * зазвичай містить одну насінину, але в окремих випадках може мати 2 насінини;
- * характерна для плодових дерев і кущів.

Приклади: вишня, слива, алича (рідкісні двонасінні форми).

2. Коробочка (малонасінна):

- * сухий плід, який утворюється з кількох плодолистків;
- * у деяких декоративних рослин містить невелику кількість насінин;
- * може розкриватися або залишатися закритою.

Приклади: деякі види декоративних макових, лілійних, жовтецевих.

В) Багатонасінні плоди - це плоди, які містять велику кількість насінин, зазвичай десятки, сотні, а іноді й тисячі. Вони широко поширені серед як покритонасінних, так і голонасінних рослин (рис. 1.13).

➤ Характерні ознаки багатонасінних плодів:

- містять значну кількість насінин;

- насінини зазвичай дрібні, інколи дуже легкі;

- під час морфологічного або насінневого аналізу окремі насінини не підраховують, а використовують усереднені наважки;

- часто мають спеціальні пристосування до поширення (пух, крильця, слиз, соковитий оплодень);

- у практиці насінництва деякі багатонасінні плоди приймають як виняток під час визначення чистоти насіння;

- сприяють масовому поширенню виду та компенсації високої смертності проростків.

➤ Основні типи багатонасінних плодів (приклади):

1. Ягода:

- соковитий багатонасінний плід;
- насінини занурені в м'якоть оплодня;
- часто поїдається тваринами, що сприяє поширенню.

Приклади: шипшина, томат, виноград.

2. Коробочка:

- сухий багатонасінний плід;
- при досяганні розкривається різними способами;
- насінини зазвичай дрібні, часто з летючками.



Рис. 1.13. Багатонасінні плоди

Приклади: тополя, верба, бузок, мак.

3. Шишка (у голонасінних):

- багатонасінне утворення, що формується зі здерев'янілих лусок;
 - насінини часто мають крильця;
 - не є плодом у ботанічному розумінні, але функціонально виконує подібну роль.
- Приклади: сосна, ялина, модрина.

1.3.4. Ягодоподібні плоди - переважно багатонасінні, іноді однонасінні плоди зі соковитим оплоднем, що забезпечує захист насіння та сприяє його розповсюдженню за допомогою тварин і людини. Вони належать до класу м'ясистих плодів і характеризуються ніжною, соковитою м'якоттю та тонкою шкіркою (рис. 1.14).

Основні типи ягодоподібних плодів:

1. ягода - це багатонасінний плід із м'ясистим соковитим оплоднем та тонким екзокарпом (шкіркою). Зазвичай насіння розташоване рівномірно в м'якоті, а плід не має кісточки.

Приклади: актинідія, барбарис, виноград, магонія, смородина, ожина.

Особливості:

- соковитий оплодень приваблює тварин, що сприяє розсіюванню насіння;
- тонкий екзокарп легко пошкоджується, тому плоди швидко псуються;
- багатонасінність підвищує ймовірність виживання виду.

2. збірна ягода - рідкісний тип ягодоподібного плоду, який формується з апокарпного (роздільного) гінцею. На видовженому квітколожі розміщуються численні дрібні окремі ягоди, що разом утворюють єдиний збірний плід.

Приклади: лимонник китайський, малина, ожина.

Особливості:



Рис. 1.14. Ягодоподібні плоди

- кожна дрібна ягідка в складі збірного плоду має власне насіння;

- збірна ягода забезпечує ефективно поширення численних насінин одночасно;

- плід може бути привабливим для комах та птахів, що сприяє запиленню та розповсюдженню.

1.3.5. Яблукоподібні плоди - це різновид несправжніх м'ясистих плодів, які формуються не лише із зав'язі, а й за участю інших частин квітки. Вони зазвичай багатонасінні, мають соковитий або помірно щільний оплодень і характерні залишки оцвіттини (чашолистків) на верхівці плоду (рис. 1.15).



Рис. 1.15. Яблукоподібні плоди

Яблуко - це несправжній багатонасінний плід, у якому справжній плід (зав'язь) утворює внутрішню частину з насінними камерами, а основну соковиту м'якоть формує розросле квітколоже.

Приклади рослин з яблукоподібними плодами:

- яблуня;
- айва;
- глід;
- горобина.
- Основні особливості яблукоподібних плодів:
- несправжнє походження (беруть участь додаткові частини квітки);
- багатонасінність;
- добре розвинена м'якоть, придатна для поїдання;
- залишки оцвіттини на верхівці плоду;
- ефективно поширення насіння тваринами та людиною.



Рис. 1.16. Кістянкоподібні плоди

1.3.6. Кістянкоподібні плоди - переважно однонасінні одногнізді плоди з твердим дерев'янистим ендокарпом (рис. 1.16):

➤ Кістянка: - плід, у якого оплодень складається з тонкого екзокарпу, м'ясистого мезокарпу та твердої кісточки - ендокарпу (черемха, жостір, слива, вишня);

➤ Збірна кістянка формується за апокарпного гінецею: кілька дрібних кісточок на одному квітколожі (малина, ожина).

Рідше трапляються сухі кістянки (мигдаль, скумпія, сумах).

1.3.7. Горіхоподібні плоди, як правило сухі, однонасінні, нерозкривні (рис. 1.17):

➤ горіх: однонасінний плід з твердим дерев'янистим оплоднем (ліщина);

➤ жолудь: плід зі щільним шкірястим оплоднем, основа якого занурена в чашоподібну пліску (дуб, бук, їстівний каштан);

➤ горішок: дрібніший за розмірами різновид горіха (граб, липа, береза, вільха);

➤ сім'янка: плід із шкірястим або плівчастим оплоднем, що не зростається з насінною (ясен, клен, айлант, в'яз).



Рис. 1.17. Горіхоподібні плоди

1.3.8. Коробочкоподібні плоди (рис. 1.18): плоди зі сухим оплоднем, багатонасінні, здебільшого розкривні (листянка, біб, стручок, коробочка).

➤ листянка - одногніздий багатонасінний плід, утворений одним плодолистком і розкривний по черевному шву; за апокарпного гінецею формується збірна листянка (багряник, горобинник, магнолія, пухироплідник);

➤ біб - одногніздий плід, що розкривається по спинному і черевному швах (бобівник, карагана, робінія);

➤ стручок - двогніздий плід із двох плодолистків, який розкривається по двох швах; його довжина у чотири і більше разів перевищує ширину;

➤ стручечок - подібний до



Рис. 1.18. Коробочкоподібні плоди

стручка, але коротший (довжина перевищує ширину лише в 2-3 рази);

➤ коробочка - одно- або багатонасінний плід, утворений кількома плодолистками, що розкривається різними способами (верба, бруслина, бузок, тополя).

У багатьох типів плодів, особливо у сім'янок, оплодень може мати крилоподібні плівчасті або шкірясті вирости.

Такі плоди називають крилатими, але не слід плутати їх із крилатками.

1.4. Загальна характеристика насіння.

Насіння є спеціалізованим органом розмноження та поширення рослин, який утворюється з насінного зачатка після процесу запліднення. Воно має складну морфолого-анатомічну будову та пристосоване до тривалого збереження зародка і забезпечення його проростання за сприятливих умов.

Для одержання насінневого матеріалу лісових порід з цінними господарськими та екологічними властивостями (висока стійкість насаджень, продуктивність, якість деревини) необхідно знати будову насіння, особливості його формування та біологію розвитку (рис. 1.19).



Рис. 1.19. Загальна характеристика насіння

1.4.1. Насіння голонасінних рослин.

Хвойні породи не утворюють плодів. Насінні зачатки у цих порід розміщуються відкрито на лусках жіночих шишок. Після запліднення із насінного зачатка утворюється насінина, яка відкрито лежить на насінній лусці.

У голонасінних (рис. 1.20) після проростання насіння формується дорослий спорофіт, який утворює генеративні органи - мікростробіли (чоловічі) та мегастробіли (жіночі).

Мікростробіли зазвичай дрібні, яйцеподібні або видовжено-циліндричні, з пиляками жовтуватого чи червонуватого забарвлення. Мегастробіли значно більші за розмірами, мають різноманітну форму (яйцеподібну, конічну, циліндричну) та широкий спектр забарвлення - від зеленого до бурого, червоно-фіолетового і пурпурового.

У період запилення мікро - і мегастробіли набувають яскравого кольору, який зникає після завершення цієї фази. Після запилення мікростробіли певний час звисають з гілок, а мегастробіли швидко збільшуються в розмірах і в окремих видів (ялина, псевдотсуга) змінюють вертикальне положення на звисаюче.

Запилення у голонасінних є прямим: пилок безпосередньо потрапляє на насінний зачаток. Пилкова трубка доставляє два спермії до архегонія жіночого гаметофіту; один із них зливається з яйцеклітиною, інший відмирає. У результаті запліднення насінний зачаток перетворюється на насінину.

Мегастробіли формують шишки, що складаються з осі, на якій спіральні розміщені покривні та насінні луски. Кожна насінна луска зазвичай несе два насінні зачатки.

Морфологія шишок.

Шишки голонасінних різняться за формою: округлі, яйцеподібні, конічні, циліндричні або мішаної форми. Покривні луски здебільшого шкірясті, насінні - дерев'яністі.

На верхівці насінних лусок часто утворюється потовщення - щиток, із втиснутою або піднятою серединою (пупком), іноді з колючкою (рис. 1.21).



Рис. 1.20. Голонасінні породи



Рис. 1.21. Будова шишки

У деяких родів (модрина, псевдотсуга, ялина, ялиця, тсуга) щиток відсутній.

Особливості розташування лусок, наявність або відсутність щитка, форма пупка та колючок є важливими діагностичними ознаками при визначенні виду.

Особливості насіння окремих родів голонасінних.

Хвойні породи належать до найчисленнішої групи голонасінних і згруповані у п'ять порядків і сім родин, із яких найпоширенішою і найважливішою з народногосподарського погляду є родина соснових (Pinaceae).

До цієї родини входять роди: сосна (Pinus), ялина (Picea), ялиця (Abies), модрина (Larix), псевдотсуга (Pseudotsuga), кедр (Cedrus), тсуга (Tsuga) тощо.

Це однодомні рослини. Мегаспорангії в них зібрані у шишки (мегастробіли), які розміщені здебільшого на кінцях пагонів. Таке розміщення спрощує процес запилення, що відбувається за допомогою вітру.

Насіння голонасінних зазвичай міститься в шишках і може бути крилатим або безкрилим. У роду «ялівець» насіння формується не в типовій шишці, а в м'ясистій структурі - шишкочоді, що утворюється внаслідок зростання покривних і насінних лусок.

У роду «тис» насінина має тверду кам'янисту оболонку і яскраво забарвлений принасіник (арилус).

У представників роду «ефедра» насіння складається із соковитого зовнішнього шару, кам'янистої оболонки, тонкої плівки, маслянистого перисперму та зародка; за зовнішнім виглядом воно нагадує ягоду.

1.4.2. Насіння покритонасінних рослин.

У покритонасінних (рис. 1.22) після проростання насіння формується дорослий спорофіт, який згодом утворює квіти.

Будова квітки, її розміри, забарвлення та розташування на пагоні є видовими ознаками. При вивченні квітки звертають увагу на квітконіжку, квітколоже, чашечку, віночок і тип оцвітини.

Після завершення цвітіння оцвітина в'яне, а пелюстки всихають або опадають.

Запилення у покритонасінних є непрямим: пилок потрапляє на приймочку маточки, після чого пилкова трубка доставляє два нерухомі спермії до жіночого гаметофіту.

У результаті запліднення насінний зачаток перетворюється на насінину, а зав'язь одночасно



Рис. 1.22. Покритонасінні рослини

розвивається в плід.

1.5. Морфологічна будова насіння.

Насінина складається з шкірки (насінного покриву), зародка (одного, іноді двох і більше), ендосперму чи перисперму (рис. 1.23, табл. 1.2).

Основні частини насіння:

1. Насінна шкірка (теста).

Походження: з покривів насінного зачатка. Вона захищає насінину від механічних, погодних впливів, шкідників і хвороб. Складається з внутрішнього і зовнішнього шарів, або багат шарова.

У насінні деревних рослин запас пластичних речовин відкладається або в запасуючих тканинах (ендоспермі та периспермі), або в зародку (в його сім'ядолях, якщо запасуючих тканин немає).

Функції:

- захист зародка;
- регуляція водо- і газообміну.

Часто має мікропіле - отвір для надходження води; рубчик - місце прикріплення насінини до плода.

2. Зародок - зачаткова рослина.

Складається з:

- зародкового корінця;
- зародкового стебельця;
- сім'ядоль (одна у однодольних, дві у дводольних);
- бруньки (плюмули).

Зародок - найважливіша частина насінини. Зародок є сукупністю диференційованих тканин, з яких під час проростання насіння формуються надземні та підземні органи рослини

Він складається із бруньки, корінця, підсім'ядольного коліна (гіпокотилія) та сім'ядоль (рис. 1.24).

Брунька є зачатком пагінця, корінець - зачатком кореневої системи, а

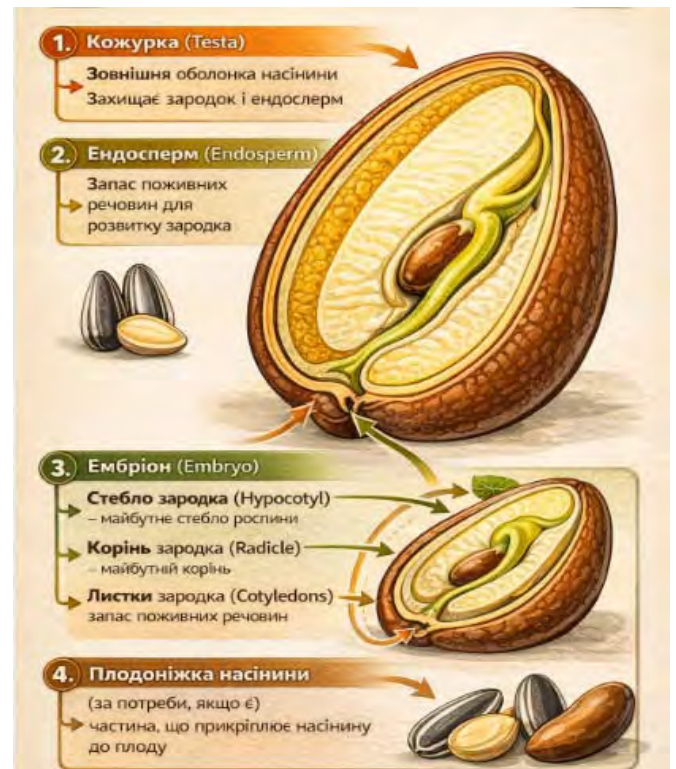


Рис. 1.23. Будова насіння

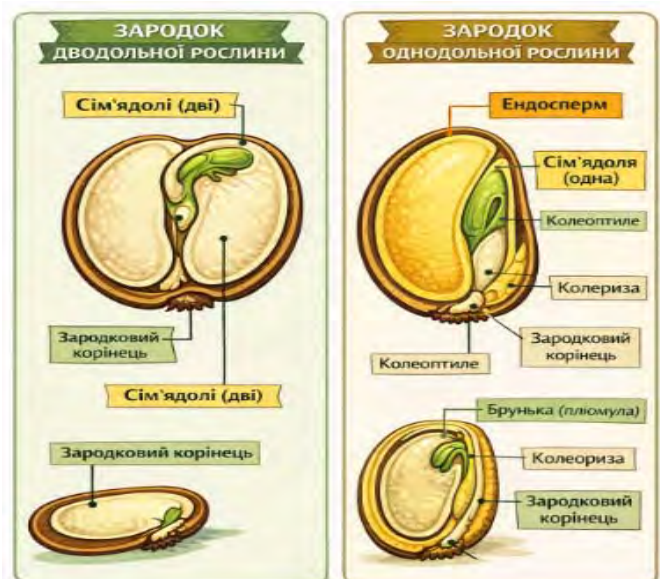


Рис. 1.24. Будова зародка

сім'ядолі - у більшості деревних рослин першими видозміненими листками рослини.

Таблиця 1.2

Морфологічна будова насіння

Частина насіння	Характеристика	Функція
Насінна шкірка	Щільна оболонка	Захист зародка
Мікропіле	Отвір у шкірці	Надходження води
Зародок	Зачаткова рослина	Формування нової особини
Сім'ядолі	1 або 2	Запас або фотосинтез
Ендосперм	Тканина запасу	Живлення зародка

3. Запасні поживні речовини (рис. 1.25).

Можуть зберігатися:

- в ендоспермі (пшениця, кукурудза);
- у сім'ядолях (квасоля, дуб);
- рідше в периспермі.

Ендосперм - змінене після запліднення вторинне або центральне ядро насінного зачатка. У цій тканині відкладаються поживні речовини, що їх використовує зародок у своєму розвитку.

У рослин з нерозвиненим ендоспермом поживні речовини відкладаються в сім'ядолях зародка (бобові, розові та ін. - акація, алича, береза, бук, вишня, граб, дуб, ільм, каштан, клен, ліщина, лох, осика, вільха, слива та ін.).

Типи насіння за наявністю ендосперму

Ендоспермне насіння - поживні речовини зосереджені в ендоспермі.



Рис. 1.25. Запасні поживні речовини

Безендоспермне насіння - ендосперм відсутній, запас міститься в сім'ядолях.

1.6. Класифікація насіння

За основними ознаками насіння можна класифікувати таким чином (рис. 1.26).



Рис. 1.26. Класифікація насіння

1.6.1. За типом розвитку зародка насіння поділяють на однодольне (рис. 1.27) і дводольне (рис. 1.28).

Тип розвитку зародка визначається кількістю сім'ядолів - перших зародкових листочків, які відіграють важливу роль у живленні та початковому розвитку проростка.

Однодольне насіння (Monocotyledones) - це насіння, зародок якого має одну сім'ядолю.

Характерні ознаки:

- зародок містить одну сім'ядолю, яка часто не виконує функцію запасання;
- *поживні речовини зазвичай зберігаються в ендоспермі, який добре розвинений;
- сім'ядоля (щиток) слугує для передавання поживних речовин від ендосперму до зародка;
- під час проростання ендосперм поступово розщеплюється і використовується проростком.
- Приклади рослин:
- пшениця;
- кукурудза;
- рис;
- жито;
- овес.

Дводольне насіння (Dicotyledones) - це насіння, зародок якого має дві сім'ядолі.

Характерні ознаки:

- зародок містить дві добре розвинені сім'ядолі;
- запасні поживні речовини відкладаються переважно в сім'ядолях;
- ендосперм часто відсутній або слабо розвинений;
- під час проростання сім'ядолі можуть:
- залишатися в ґрунті (підземне проростання);
- або виноситися над поверхню ґрунту й виконувати фотосинтез.
- Приклади рослин:
- квасоля;
- горох;



Рис. 1.27. Однодольне насіння



Рис. 1.28. Дводольне насіння

- дуб;
- соняшник;
- гарбуз.

1.6.2. За консистенцією (вмістом води та щільністю тканин) насіння поділяють на сухе (рис. 1.29) і соковите (рис. 1.30).

Сухе насіння - це насіння, у якому вміст води становить менше 10–15 %.

Характерні ознаки:

- низький вміст води;
- тверда або щільна консистенція;
- уповільнений обмін речовин;
- здатність тривалий час зберігатися без втрати життєздатності;
- добре пристосоване до переживання несприятливих умов (посухи, холоду).

Приклади рослин із сухим насінням:

- пшениця;
- кукурудза;
- соняшник;
- горох;
- кvasоля.



Рис. 1.29. Сухе насіння

Соковите насіння - це насіння, яке характеризується високим вмістом води та м'якушистою консистенцією.

Характерні ознаки:

- високий вміст води;
- м'які тканини;
- відсутній або дуже короткий період спокою;
- швидка втрата життєздатності при висиханні;
- часто не придатне до тривалого зберігання.

Приклади рослин із соковитим насінням:

- каштан;
- жолудь дуба.



Рис. 1.30. Соковите насіння

1.6.3. За зовнішнім виглядом (формою, розмірами, забарвленням та іншими морфологічними ознаками) насіння поділяють на «правильне» і «неправильне».

Правильне насіння - це насіння, яке є однорідним за формою, розмірами та забарвленням (рис. 1.31).

Характерні ознаки:

- чітко виражена, симетрична форма;
- приблизно однакові розміри в межах одного виду;
- рівномірне забарвлення насінної оболонки;
- добре сформовані, без помітних деформацій;
- свідчить про нормальний розвиток зародка.

Приклади рослин із правильним насінням:

* пшениця

- кукурудза;
- рис;
- горох;
- квасоля.
- **Неправильне насіння** - це насіння, яке відрізняється за формою, величиною, забарвленням або іншими морфологічними ознаками.

Характерні ознаки:

- асиметрична або нестандартна форма;
- значні відмінності у розмірах між насінинами;
- нерівномірне або плямисте забарвлення;
- можливі вирости, заглиблення, крила, волоски;
- часто є результатом особливостей виду або умов розвитку.

Приклади рослин із неправильним насінням:

- клен (крилатки різної форми);
- береза (дуже дрібне, неоднакове насіння);
- орхідеї (мікроскопічне насіння);
- деякі дикорослі трави та бур'яни.



Рис. 1.31. Правильне насіння



Рис. 1.32. Неправильне насіння

1.6.4. За життєздатністю насіння поділяють на «життєздатне» та «нежиттєздатне». Ця ознака визначає здатність насіння до проростання та подальшого розвитку рослини, має велике значення в біології, рослинництві й насінництві.

Життєздатне насіння - це насіння, яке здатне до проростання і формування нормальних, повноцінних проростків за сприятливих умов (рис. 1.33).

Характерні ознаки:

- зародок живий і добре сформований;
- збережені запасні поживні речовини;
- насінна оболонка не пошкоджена або не критично пошкоджена;

• здатне активувати обмін речовин під час проростання;

• дає здорові проростки, які можуть розвиватися в повноцінну рослину.

Фактори, що впливають на життєздатність:

- умови зберігання (вологість, температура, доступ повітря);
- вік насіння;
- умови формування насіння на материнській рослині;
- відсутність механічних ушкоджень і уражень шкідниками чи грибами.

Нежиттєздатне насіння - це насіння, яке не здатне до проростання навіть за оптимальних умов (рис. 1.34).

Характерні ознаки:

• зародок загинув або серйозно пошкоджений;

• відсутні або зруйновані запасні поживні речовини;

• може мати зовні нормальний вигляд, але не проростає;

• часто уражене грибами, шкідниками або пошкоджене механічно;

• не здатне утворити проросток.

Причини втрати життєздатності:

- тривале або неправильне зберігання;
- пересушування або перезволоження;
- надмірно висока або низька температура;



Рис. 1.33. Життєздатне насіння



Рис. 1.34. Нежиттєздатне насіння

- старіння насіння;
- хвороби та паразити.

1.6.5. За походженням насіння поділяють на натуральне (дикоросле) та штучне (селекційне, культивоване). Такий поділ відображає умови формування насіння, ступінь впливу людини та рівень господарської цінності.

Натуральне (дикоросле) насіння - це насіння, отримане від рослин природного походження, що формуються та розмножуються без прямого втручання людини (рис. 1.35).

Характерні ознаки:

- формується в природних екосистемах;
- відзначається високою генетичною різноманітністю;
- добре пристосоване до місцевих кліматичних і ґрунтових умов;
- часто має меншу врожайність, але вищу стійкість до несприятливих факторів;
- може мати нерівномірні розміри та форму.
- Приклади:
 - дикорослі трави;
 - лісові рослини (дуб, береза, клен);
 - дикі родичі культурних рослин.

Штучне (селекційне, культивоване) насіння - це насіння, отримане в результаті цілеспрямованої діяльності людини шляхом селекції, схрещування та вирощування культурних рослин (рис. 1.36).

Характерні ознаки:

- формується під контролем людини;
- має стабільні спадкові ознаки;
- характеризується високою врожайністю;
- часто однорідне за формою, розмірами та забарвленням;
- може бути менш стійким без належного догляду.

Приклади:

- пшениця культурних сортів;
- кукурудза гібридна;



Рис. 1.35. Натуральне насіння



Рис. 1.36. Штучне насіння

- соняшник селекційний;
- овочеві та плодові культури.

1.7. Характеристика та будова ендоспермного насіння

До ендоспермного насіння належать насінини сосни, ялини, ялиці, модрини, гледичії, яблуні, платана, горобини, калини, бузини, жимолості та інших порід (рис. 1.37).

Характерною ознакою цього типу насіння є наявність ендосперму, у якому зосереджені запасні поживні речовини, що забезпечують розвиток зародка під час проростання.

Сосна звичайна (Pinus sylvestris L.)

Сосна звичайна цвіте протягом близько 10 днів у травні-червні. Чоловічі стробіли (колоски) формуються в основі пагонів поточного року, тоді як жіночі розміщуються на добре освітлених пагонах у верхній частині крони.

Після запилення пилкове зерно проростає, утворюючи пилкову трубочку, однак запліднення яйцеклітини відбувається лише навесні наступного року. Таким чином, повний цикл розвитку насіння від цвітіння до досягання триває близько 1,5 року, а до його опадання - майже 2 роки.

Насіння визріває у вересні-жовтні. Воно має добре розвинене крило, яке у 3-4 рази перевищує довжину насінини та легко відокремлюється під час замочування у воді. Маса 1000 насінин становить 3-10 г.

Насінна оболонка добре проникна для води: за 24 години насіння поглинає до 90 % необхідної для проростання вологи. Проростання починається на 3-тій добу, а масове проростання відбувається на 5-ту добу.

Яблуна лісова (Malus sylvestris Mill.)

Яблуна лісова цвіте у травні, а досягання плодів відбувається навесні наступного року, зазвичай у березні. Плід - яблуко, діаметром 2-3 см, кулястої або округло-яйцеподібної форми, вкрите шкіркою (епідермісом).

У одному плоді міститься від 1 до 8 насінин, іноді трапляються безнасінні плоди. Насіння подовжено-яйцеподібної форми, розміром близько 4 × 2 мм. Маса 1000 насінин становить 19-33 г.

1.8. Будова безендоспермного насіння

До безендоспермного насіння належать насінини дуба, бука, граба, липи, клена, акації, вишні, сливи, берези, горіха, ліщини, мигдалю, каштана, вільхи, осики та інших порід (рис. 1.38).

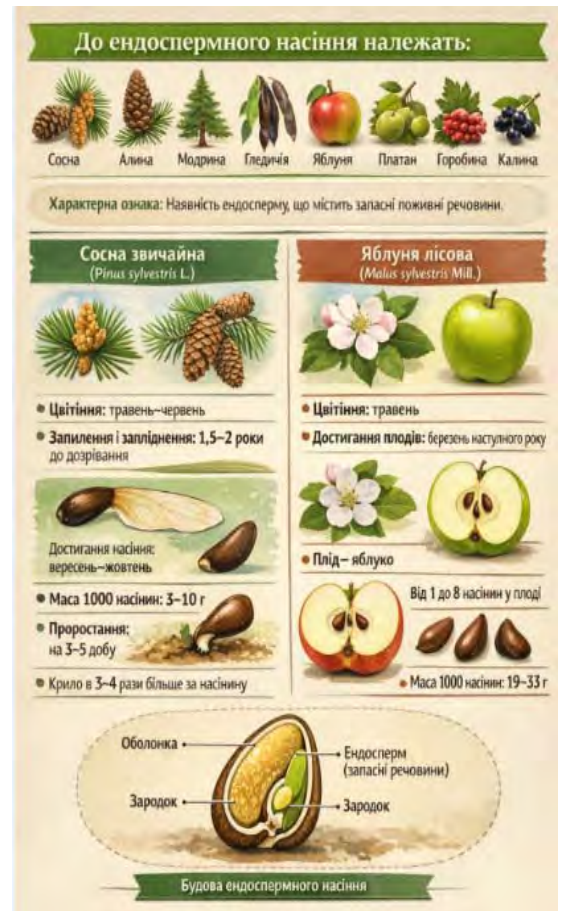


Рис. 1.37. Ендоспермне насіння

Особливістю цього типу є відсутність ендосперму у зрілому насінні. Запасні поживні речовини зосереджені у сім'ядолях зародка.

Дуб звичайний (Quercus robur L.)

Дуб звичайний цвіте у травні. Запліднення настає через 1-2 місяці після запилення. Жіночі квітки розміщуються на верхівках пагонів поточного року, чоловічі - біля основи молодих пагонів.

Плід дуба - жолудь, який з боку дінця оточений плюскою. Через пористе дінце до зародка легко надходить вода. Покривна тканина жолудя представлена щільним шкаралупоподібним оплоднем, під яким міститься тонка насінна оболонка.

Зародок складається з двох великих сім'ядолей, корінця довжиною 2-2,5 мм та брунечки. Ріст брунечки починається після того, як корінець досягає довжини 18-20 см. Висів жолудів рекомендується проводити, коли довжина корінця не перевищує 3 см. Маса 1000 насінин становить 3000-5000 г.

Клен гостролистий (Acer platanoides L.)

Клен гостролистий зацвітає ранньою весною, у квітні, до розпускання листя. Плід - двосім'янка крилата, яка у зрілому стані легко розпадається на дві окремі частини.

Насінина плоска, вкрита темно-бурою оболонкою з дрібнобугристою поверхнею. Вона складається з шкірки та зародка, який включає сім'ядолі, корінець і брунечку. Насіння визріває у вересні, маса 1000 насінин становить близько 130 г.

Береза повисла (Betula pendula Roth.)

Береза повисла цвіте під час розпускання листя, у квітні. Плоди - дрібні крилаті горішки, зібрані у сережки.

Насінина складається з тонкої оболонки з залишками ендосперму та білого зародка, який має добре розвинуті сім'ядолі, корінець і брунечку. Достигання насіння відбувається у липні-серпні. Маса 1000 насінин дуже незначна - близько 0,17 г.



Рис. 1.38. Будова безендоспермного насіння

1.9. Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомлення з темою і метою роботи. Вивчити завдання та перелік порід.
2. Підготовка матеріалів. Отримати зразки плодів і насіння деревних і чагарникових порід.
3. Зовнішній огляд. Визначити форму, розмір, колір, тип плоду.
4. Визначення типу плоду (горіх, крилатка, ягода, кістянка тощо).
5. Дослідження будови насіння. Розглянути оболонку, зародок, запасні тканини.
6. Порівняння зразків. Виявити відмінності між породами.
7. Фіксація результатів. Записати спостереження, зробити схеми або замальовки.
8. Аналіз та висновки. Узагальнити особливості будови плодів і насіння.

1.10. Завдання:

1. Схематично замалювати будову плоду, насіння і його зародка.
2. Користуючись загальними відомостями щодо плодів та насіння лісових видів охарактеризувати плоди та насіння двох деревних порід (одна хвойна, одна листяна) та один інший вид лісової рослинності з різними типами плоду, а саме: біб, коробочка, листянка, крилатка, ягода тощо. Заповнити для цього відповідну колонку таблиці додатка А.
3. Дати відповіді на запитання.
4. Розв'язати тести.

1.11. Питання для самоконтролю:

1. Розкрийте поняття «плід» та охарактеризуйте його основні складові частини.
2. Дайте визначення насінини та назвіть її основні морфологічні елементи.
3. Поясніть, що таке зародок насінини, і опишіть його будову.
4. Назвіть лісові деревні породи з безендоспермним насінням та охарактеризуйте особливості його будови.
5. Які лісові породи формують ендоспермне насіння? опишіть його морфологічну структуру.
6. Наведіть приклади плодів із соковитим оплоднем та вкажіть відповідні деревні й чагарникові породи.
7. Назвіть плоди з сухим оплоднем і характерні для них лісові породи.
8. Охарактеризуйте поділ лісового насіння на групи за величиною.
9. За якими ознаками плоди лісових порід класифікують за величиною? Назвіть основні групи.
10. У чому полягає морфологічна класифікація плодів дерев і чагарників? Наведіть типові приклади.

1.12. Тести:

1. Плід - це:

- А. Вегетативний орган рослини
- Б. Орган, що утворюється з кореня
- В. Орган, що утворюється із зав'язі квітки та містить насіння
- Г. Частина суцвіття

Правильна відповідь:

2. Основними частинами насінини є:

- А. Оплодень і зародок
- Б. Оболонка, зародок і запасна поживна тканина
- В. Корінь і стебло
- Г. Сім'ядолі та листки

Правильна відповідь:

3. Зародок насінини - це:

- А. Захисна оболонка насінини
- Б. Запас поживних речовин
- В. Зачаток нової рослини
- Г. Частина оплодня

Правильна відповідь:

4. До безендоспермного насіння належать породи:

- А. Сосна, ялина, модрина
- Б. Береза, тополя, верба
- В. Дуб, бук, каштан
- Г. Сосна, береза, дуб

Правильна відповідь:

5. Ендоспермне насіння характерне для:

- А. Дуба і бука
- Б. Клена і ясена
- В. Сосни і ялини
- Г. Каштана і жолудя

Правильна відповідь:

6. До плодів із соковитим оплоднем належить:

- А. Горіх
- Б. Жолудь
- В. Кістянка
- Г. Крилатка

Правильна відповідь:

7. Який плід має сухий оплодень?

- А. Ягода
- Б. Яблуко
- В. Кістянка
- Г. Горіх

Правильна відповідь:

8. До груп за величиною лісового насіння належить:

- А. Дуже дрібне

Б. Надвелике

В. Мікроскопічне

Г. Супервелике

Правильна відповідь:

9. За величиною плоди лісових порід поділяють на:

А. Малі й великі

Б. Дрібні, середні, великі

В. Дуже дрібні й середні

Г. Сухі та соковиті

Правильна відповідь:

10. Морфологічна класифікація плодів ґрунтується на:

А. Умовах зростання рослин

Б. Хімічному складі

В. Походженні та будові плодів

Г. Способі поширення насіння

Правильна відповідь:

Зображення плодів та насіння за породами

Порода	Характеристика плоду, насіння (заповнити)	Зображення
<p>Сосна звичайна (<i>Pinus sylvestris</i> L.)</p>		
<p>Сосна кедрова, сосна кедрова європейська, або сосна європейська (<i>Pinus cembra</i> L.)</p>		

**Сосна Веймута,
або Веймутова (*Pinus strobus* L.)**



**Ялина
звичайна, ялина
європейська, смерек
а (*Picea abies*)**



Модріна
європéйська або
лендéрево (*Larix*
decidua)



Дуб звичайний,
або черéшчатий
(*Quercus robur* L.,
синонім *Quercus*
pedunculata)



Дуб
червоний (*Quercus*
rubra), синонім **дуб**
північний (*Quercus*
borealis)



Бук звичайний,
лісовий або
європейський
(*Fagus sylvatica* L.)



Береза повисла
Betula pendula Roth.,
(*Betula verrucosa*
Ehrh.)



Вільха
чорна, вільшіна
чорна або вільха
клейка (*Alnus*
glutinosa (L.)
Gaerth.)



Граб
звичайний (*Carpinus betulus* L.)



Горіх
волоський (*Juglans regia* L.)
Juglans regia L.-
горіх грецький



Верба біла (*Salix alba* L., син. *S. vittelina*; місцеві назви - верба біла, верболіз, білоліз, ветлина)



Salix fragilis L. -
верба ламка



Осіка (*Populus tremula* L., *Populus pseudotremula* N. Rubtz.) - дерево з роду тополя (*Populus*) родини вербові (*Salicaceae*).



Тополя біла (т. срібляста) (*Populus alba*)



**Тополя
чорна, осокір**
(*Populus nigra* L.)



Ліпа дрібноліста,
також ліпа
серцелиста або ліпа
звичайна
(*Tilia cordata* Mill.)



**Липа
широколиста**
(*Tilia platyphyllos*)



**В'яз гладкий,
або європейський,
білий** (*Ulmus laevis*)



**В'яз граболистий
(берест)**

Ulmus carpinifolia
Gled. (*Ulmus*
foliaceae Glib.,
Ulmus campestris
L.)



**Клен звичайний,
або гостролістий,
платаноподібний
(*Acer platanoides* L.)**



Явір (клен-
явір) (*Acer*
pseudoplatanus)



Viburnum opulus L. -
калина звичайна
**Калина звичайна,
червона калина**
(*Viburnum opulus*);



**Бузина
чорна** (*Sambucus
nigra* L.)



**Ясен
звичайний** (*Fraxinu
s excelsior* L.)



Ясен
ланцетолистий
(*Fraxinus lanceolata*
Borkh)



Sorbus aucuparia L. -
горобина звичайна
Горобіна
звичайна
(*Sorbus aucuparia*)



**Яблуня
лісова** (*Malus
sylvestris* Mill., *Malu
s praecox* Borkh.)



**Ліщина звичайна,
або ліщина
європейська** (*Coryl
us avellana* L.)



Робінія
звичайна (*Robinia*
pseudoacacia)
Robinia pseudoacacia
L. - робінія
псевдоакація (біла
акація)



Малина
європейська,
малина
звичайна або
просто **малина** (лат.
Rúbus idáeus)



Ожина сиза
(ожина звичайна)
Rubus caesius L. -



Шипшина собача
Rosa canina L. -



РОЗДІЛ 2. ПАСПОРТИЗАЦІЯ ЛІСОВОГО НАСІННЯ ТА ВІДБІР СЕРЕДНІХ ЗРАЗКІВ ВІД СФОРМОВАНИХ ПАРТІЙ

2.1. Стандартизація та відбір проб лісового насіння

Насіння дерев і чагарників, яке заготовлене для висіву в лісових розсадниках або на лісокультурних площах, підлягає обов'язковій паспортизації та перевірці на посівну якість (рис. 2.1). Посівну якість насіння перевіряють у державних зональних лісонасінневих лабораторіях. Щодо насіння визначають такі показники: чистоту, вологість, масу 1000 штук, енергію проростання, схожість, життєздатність, доброякісність, зараженість грибними патогенами, пошкодження шкідниками. Якість партії насіння оцінюють на основі аналізу відібраної від неї середньої проби. Вимоги до якості насіння, порядок його підготовки та контролю визначаються державними стандартами і технічними умовами (табл. 2.1).

Державний контроль за станом лісового насінництва, дотриманням підприємствами-заготовачами насіння прийнятих стандартів, основних положень і правил у цій області, на території певного регіону ведуть зональні лісонасінневі лабораторії.

Вони контролюють дотримання правил лісонасінного районування під час перевезення насіння, ведуть контроль за обліком урожаю лісового насіння, надають підприємствам методичну допомогу у веденні лісонасінної справи.

Лісонасінневі лабораторії також займаються розробкою нових та удосконаленням чинних стандартів на посівну якість насіння.



Рис. 2.1. Алгоритм стандартизації лісового насіння

Основні елементи стандартизації та відбору проб насіння

Елемент	Коротка характеристика
Партія насіння	Визначена за масою кількість однорідного насіння одного виду, що має паспорт і маркування
Мала партія	Партія масою $\leq 1/25$ максимально допустимої; формується з насіння плюсових дерев
Однорідність партії	Єдність умов зростання, походження, віку, часу і способу збирання та зберігання
Паспортизація	Оформлення паспорта з унікальним номером, що закріплюється за партією
Виїмка	Разовий відбір невеликої кількості насіння з партії
Об'єднана проба	Сукупність усіх відібраних виїмок
Середня проба	Частина об'єднаної проби для лабораторного аналізу
Наважка	Частина середньої проби для визначення окремого показника якості
Робоча наважка	Зразок, безпосередньо використаний у лабораторному аналізі
Комісія з відбору	Три особи: уповноважений відбірник, відповідальний за зберігання, представник підприємства
Оформлення відбору	Акт у 3 примірниках + копія паспорта
Контроль якості	Проводиться лісонасінневою інспекцією
Підстави для відмови	Змішування видів, порушення маси, документації, пакування

Для аналізу якості лісового насіння у лісовому насінництві використовують кілька видів проб, кожна з яких має своє призначення згідно прийнятих в Україні ДСТУ та лісонасінневих інструкцій.

2.2. Основні види проб лісового насіння

Види проб та порядок їх відбору наведені на рисунку 2.2.

2.2.1. Первинна проба:

Відбирається одноразово з одного місця партії насіння та може бути взята:

- із мішка
- з насипу
- з тари

Не використовується для аналізу, а лише як складова наступних проб. Мета: отримати репрезентативний матеріал з різних частин партії.

2.2.2. Середня (об'єднана) проба:

Утворюється шляхом об'єднання всіх первинних проб:

- добре перемішується;

- відображає якість усієї партії насіння.

Саме з неї формують робочі проби.

2.2.3. Лабораторна проба:

- відбирається із середньої проби;
- маса регламентується стандартами (залежно від породи)

Призначена для лабораторних аналізів.

2.2.4. Робоча проба:

- частина лабораторної проби;
- безпосередньо використовується для конкретних аналізів.

Призначена для визначення:

- чистоти;
- схожості;
- вологості;
- маси 1000 насінин;
- зараженості шкідниками.

2.2.5. Контрольна проба:

Зберігається у запечатаному вигляді.

Використовується у разі:

- повторного аналізу;
- спірних ситуацій;
- перевірок.

Термін зберігання визначається нормативами.

2.2.6. Проба для визначення вологості:

- відбирається окремо;
- аналіз проводять негайно, щоб уникнути зміни показників.

2.2.7. Проба для фітопатологічного аналізу. Використовується для виявлення:

- грибкових
- бактеріальних
- вірусних уражень

2.3. Схема відбору проб

Посівні якості однорідної партії насіння визначають на основі аналізу наважки, яку відбирають за схемою (рис. 2.3):

партія → однорідна партія → виїмки → об'єднана проба → середня проба → наважка → робоча наважка.



Рис. 2.2. Види проб насіння



Рис. 2.3. Схема відбору наважки насіння

Визначенням посівної якості насіння займаються державні зональні лісонасінневі лабораторії на основі аналізу середньої проби та виділеної з неї наважки.

Відбір середньої проби починається з відбору виїмок (рис. 2.4).

Виїмка – невелика кількість насіння, взята з однорідної партії за один прийом для складання об'єднаної (вихідної) проби.

Об'єднана проба – сукупність усіх виїмок від однорідної партії насіння.

Середня проба – частина взятого для аналізу насіння вихідної проби. Відібрана середня проба повинна характеризувати посівну якість усієї партії насіння, від якої вона відібрана.

Наважка – частина насіння середньої проби, що виділяється для визначення певних показників якості насіння.



Рис. 2.4. Відбір виїмок насіння

За наважкою на чистоту судять про чистоту всієї партії насіння, за наважкою на вологість – про вологість усієї партії насіння.

2.4. Партія насіння та її характеристика.

Партією насіння вважають визначену за масою кількість однорідного насіння одного виду або різновидності, що має паспорт і відповідне маркування.

Для 407 видів деревних порід стандартами встановлено гранично допустиму масу партії (додаток А).

Заготовлене насіння формують в окремі партії за ознаками однорідності відповідно до стандартів (рис. 2.5).

Партія насіння – певна за масою кількість однорідного насіння одного виду чи різновиду, призначена для сівби та засвідчена відповідними документами.

Маса однорідної партії насіння не обмежується; обмежується лише маса однорідної партії, від якої відбирають одну середню пробу. Максимальна маса партії насіння для дерев і чагарників (407 видів), від якої відбирають одну середню пробу, наведена в нормативних документах (рис. 2.5).



Рис. 2.5. Партія насіння

Максимальна маса однорідної партії насіння, від якої відбирають одну середню пробу, для різних порід коливається переважно від 30 (береза, бузина, верба, вільха, осика, пухироплідник та ін.) до 5000 кг (дуб звичайний, дуб північний).

Під час збору шишок, плодів і насіння з плюсових дерев чи насаджень або з окремих дерев і чагарників особливо цінних видів можна формувати партії малої маси.

Мала партія насіння – партія насіння маса якої становить 1/25 або менше максимальної партії регламентованої державним стандартом. Заборонено змішувати декілька малих за масою партій насіння для відбору однієї середньої проби, хоча насіння може належати до одного і того ж деревного виду. Малі партії, як правило, формують із насіння, заготовленого з плюсових дерев, плюсових насаджень або з окремих особливо цінних деревних порід.

2.4.1. Ознаки однорідності партії.

Партія плодів, шишок або насіння вважається однорідною, якщо вона (рис. 2.6):

- ❖ заготовлена в однакових умовах місцезростання (однакові типи лісорослинних умов і типи лісу, одна експозиція схилу, одна висотна зона);
- ❖ заготовлене в насадженнях одного походження (штучного або природного);
- ❖ в межах однієї вікової групи насаджень (моłodняки, середньовікові, пристигаючі, стиглі);
- ❖ на одному насінницькому об'єкті;
- ❖ однакова за лісівницькою цінністю (відбірне, поліпшене або нормальне насіння);
- ❖ зібрана в один сезон;
- ❖ заготовлена й перероблена однаковим способом;
- ❖ отримана з шишок протягом одного технологічного циклу (не більше двох тижнів роботи шишкосушарні);
- ❖ однакове за умовами зберігання (один вид тари, складу);
- ❖ не має відмінностей за кольором, запахом, блиском, вологістю та ступенем пошкодженості.



Рис. 2.6. Однорідна партія насіння

2.4.2. Порядок відбору виїмок

Виїмки відбирають щупом (рис. 2.7) або рукою залежно від породи та умов зберігання насіння.

Відбір виїмок при зберіганні насіння насипом. Від партії дрібного та середнього насіння, що зберігається насипом виїмки відбирають конусним або циліндричним щупом (рис. 2.8), а також руками не менш ніж з п'яти місць кожного шару насипу (з верхнього – на глибині 10 см, зі середнього – на глибині, що дорівнює половині висоти насипу, з нижнього – біля підлоги), тобто не менше 15-ти виїмок.

Від партії великого насіння (горіхи, плодове кісточкові породи та ін.) виїмки відбирають руками не менш ніж з десяти місць кожного шару (верхнього, середнього і нижнього), тобто не менш ніж 30 виїмок.

Відбір виїмок при зберіганні насіння в мішках. Від партії сипкого насіння, що зберігається в зашитих мішках, виїмки відбирають мішковим щупом з наступним зашиванням проколів, з незащитих мішків - руками, циліндричним або конусним щупом. Із незащитих мішків виїмки відбирають руками, циліндричним або конусним щупом. Відбір виїмок провадять у такій кількості:

а) від партії насіння до 10 мішків із кожного мішка відбирають не менш ніж три виїмки (по одній – із верхнього, середнього і нижнього шарів);

б) від партії насіння понад 10 мішків із кожного мішка відбирають не менш ніж дві виїмки з чергуванням місць взяття;

в) від партії малосипкого насіння незалежно від кількості мішків у партії з кожного мішка з різних місць відбирають по п'ять виїмок.

У разі відбору виїмок мішковим щупом вводять його жолобом униз. Після введення всього щупа в насіння його повертають жолобом уверх.



Рис. 2.7. Методи відбору виїмок насіння



Рис. 2.8. Відбірники проб насіння

Відбір виїмок при зберіганні насіння в скляній або непрозорій тарі. При зберіганні сипкого насіння у скляних бутлях, в поліетиленових чи металевих балонах виїмки відбирають щупом для бутлів або вручну. Відбираючи виїмки вручну, насіння висипають на гладку поверхню, ретельно перемішують, розрівнюють і беруть з різних місць не менш ніж п'ять виїмок від кожної тари. Так само відбирають виїмки від партії малосипкого насіння, яке зберігається в ящиках, корзинах тощо.

Відбір виїмок від партії жолудів. Від партії жолудів виїмки відбирають попередньо при осінньому зберіганні, а також навесні перед висіванням. Із різних місць партії відбирають не менш ніж 15 виїмок.

2.4.3. Формування об'єднаної (вихідної) проби.

Формування об'єднаної проби розпочинається з візуального огляду окремих виїмок насіння, для чого кожен виїмок окремо висипають на гладку поверхню, старанно оглядають та порівнюють на засмічення, запах, колір, блиск та інші ознаки щоб упевнитися в однорідності.

За відсутності різких відмінностей виїмки об'єднують у вихідну (об'єдану) пробу (рис. 2.9). У разі виявлення різких відмінностей між окремими виїмками, що свідчить про неоднорідність партії насіння, вихідні проби складають за однорідними виїмками з відповідним поділом партії насіння на окремі частини - однорідні партії. Маса об'єднаної проби повинна бути не меншою від десятикратної маси середньої проби.

Від малих партій насіння відбирають середні проби половинної маси без формування об'єднаної проби.



Рис. 2.9. Вихідна проба насіння

2.4.4. Виділення середньої проби

Середню пробу виділяють із вихідної проби для визначення чистоти, маси 1000 насінин, енергії проростання, схожості (життєздатності або доброякісності), зараженості фітопатогенами та пошкодженості шкідниками. У разі потреби визначити вологість насіння виділяють ще одну (другу) середню пробу, яку поміщають в банку, пляшку або інший посуд і щільно закривають.



Рис. 2.10. Виділення середньої проби насіння

Середні проби відбирає комісія у складі трьох осіб: уповноваженого на відбір, відповідального за зберігання насіння та представника підприємства. Перший відбір проб проводять не пізніше ніж через 10 днів після формування партії, а для ільмових порід і клена сріблястого - не пізніше ніж через 3 дні. Для повторної перевірки середню пробу відбирають за місяць до закінчення терміну дії сертифіката, після закінчення доочищення партії насіння за вказівкою лісонасінневої інспекції протягом не пізніше двох днів.

Середню пробу із вихідної проби виділяють за допомогою спеціальних розділювачів, а найчастіше – методом хрестоподібного ділення (рис. 2.10). Виділення середньої проби ґрунтується на теорії ймовірностей. При цьому потрібно забезпечити виділення проби, яка б об'єктивно характеризувала усю однорідну партію насіння.

Для цього насіння вихідної проби висипають на гладку поверхню, ретельно перемішують і розрівнюють рівним шаром квадратної форми завтовшки до 3 см для дрібного насіння і не більше 10 см – для великого насіння. Лінійкою по діагоналі насіння ділять на чотири трикутники.

Два протилежні трикутники насіння видаляють, а із двох, що залишилися, знову збирають квадрат для наступного поділу. Поділ завершують, коли в двох протилежних трикутниках маса насіння дорівнюватиме масі середньої проби, передбаченої Державним стандартом для кожної породи. Так само відбирають другу середню пробу для визначення вологості насіння.

Дрібне та середнє сипке насіння зручніше ділити за допомогою спеціальних приладів-розділювачів. Проходячи через прилад, насіння разом із відходами і домішками ділиться приблизно на рівні частини. Робота прилада-розділювача вважається задовільною, якщо розходження за масою насіння у ковшах не перевищує 5%.

Насіння вихідної проби пропускають через розділювач аж поки в одному із ковшів розділювача залишиться насіння, маса якого приблизно дорівнює масі середньої проби.

Середню пробу із вихідної проби, а також наважки можна відбирати як методом хрестоподібного ділення, так і методом виїмок (рис. 2.10).

2.4.5. Умови відбору і оформлення.

Середні проби для визначення якості насіння відбирають від повністю підготовлених партій насіння, тобто очищених, просушених, зважених, пронумерованих та тих, що мають паспорт і етикетку встановленої форми.

Відбір середніх проб розпочинається з відбору **виїмок** - тобто невеликої кількості насіння, яке взято від партії насіння за один раз. Сукупність усіх виїмок від партії насіння чи її залишку називається **об'єднаною пробю**. Частина об'єднаної проби, яку взято для лабораторного аналізу, називається **середньою пробю**.

Якість насіння характеризується кількома показниками, тому для визначення кожного з них визначається робоча **наважка** - тобто частина насіння середньої проби, що виділення з неї для визначення окремих показників якості насіння (рис. 2.11).

Відібрану середню пробу поміщають у чистий, попередньо продезінфікований кип'ятінням у воді мішечок із щільної світлої тканини. Мішечок із середньою пробою і вкладеною в нього етикеткою зав'язують шпагатом. Середні проби, що відібрані для експертного та контрольного перевірянь, повинні бути опечатані або опломбовані. При необхідності визначення вологості насіння таким самим чином відбирають другу середню пробу із залишків насіння об'єднаного зразка. Цей зразок поміщають у чистий сухий скляний посуд (банку, пляшку), який після заповнення доверху насінням щільно закривають пробкою і заливають сургучем, воском або парафіном. Один примірник етикетки вкладають усередину посуду, а другий наклеюють на нього ззовні.

Відбір середніх проб оформляється актом за встановленим зразком (додаток Г). Гарантії щодо додержання належних умов зберігання партії насіння та запобігання його змішуванню і засміченню підписують в акті керівник підприємства та особа, що відповідає за зберігання даної партії насіння. Акт складається в трьох примірниках: один залишається в господарстві, де зберігається насіння; другий одночасно з середньою пробою відсилається на лісонасінневу інспекцію; третій передається в бухгалтерію для списання витрат насіння на виконання аналізу. Середня проба насіння має бути відправлений на лісонасінневу інспекцію разом з актом та копією паспорта не пізніше ніж через дві доби з часу її відбору. До моменту відправки проби на лісонасінневу інспекцію вона повинна знаходитись на складі, де зберігається партія насіння. Максимальна маса партії насіння та маса середньої проби для основних лісоутворюючих деревних та чагарникових порід України наведені у додатку А.



Рис. 2.11. Умови відбору та оформлення середніх проб насіння

2.4.6. Приймання проб лісонасінневою інспекцією.

Середні проби насіння та супровідну документацію до них відсилають до лісонасінневої інспекції в дерев'яних, фанерних ящиках або іншій тарі (рис. 2.12). При прийманні середньої проби працівниками лісонасінневої інспекції перевіряється:

а) цілісність мішечків або скляного посуду, в які упаковані проби, а також пломб чи печаток на експертних та контрольних зразках;

б) наявність та правильність оформлення супровідної документації

в) своєчасність надходження в інспекцію відібраних проб;

г) наявність акта про додаткову очистку насіння при повторному аналізі;

д) відповідність видової назви породи, що вказана в супровідних документах насінню, що представлено в пробі;

ж) відповідність маси партії і маси відібраної середньої проби встановленим нормам.

Середні проби, що представлені без дотримання перелічених вимог, на аналіз не приймаються. Лісонасіннева інспекція в триденний термін сповіщає господарство про причини повернення проб.

Не підлягають прийманню на аналіз середні проби у випадках явного змішування насіння двох і більше видів, а також у соковитих підв'ялених плодах.

Прийняті середні проби зважуються. Приймання допускається, якщо відхилення від встановленої маси не перевищує $\pm 5\%$. Прийняті середні проби реєструються у день надходження в журналі встановленої форми, розпочинаючи з 1 січня і до 31 грудня поточного року (додаток Б). Номери зареєстрованих проб проставляють на мішечку або скляному посуді із середніми пробами і на всіх документах, що стосуються даної проби.

2.5. Паспортизація насіння

Усі партії насіння посівного призначення підлягають обов'язковій паспортизації (рис. 2.13). Паспорт оформлюють безпосередньо на місці заготівлі, йому присвоюють порядковий номер, який одночасно закріплюється за партією насіння.



Рис. 2.12. Приймання середніх проб насіння



Рис. 2.13. Паспортизація лісового насіння

Цей номер зазначають на етикетках, що вкладаються всередину тари та прикріплюються зовні. Оригінали паспортів і їх копії зберігаються на підприємстві. У разі відправлення споживачу всієї партії насіння разом із сертифікатом кондиційності передається оригінал паспорта, а не копія.

2.6. Оформлення середньої проби та супровідної документації

На кожну партію насіння оформлюють паспорт прийнятого зразка (додаток В), у якому зазначають дату його складання, назву породи, найменування господарства-заготівельника, його поштову та телеграфну адресу, строки збору насіння, плодів і шишок, масу партії, місце заготівлі, таксаційні показники насадження, плантації або ділянки, лісівничу цінність насіння та інші необхідні відомості. У лісництвах відповідальність за оформлення паспорта покладається на лісничого або його помічника. Паспорт посвідчується підписом особи, відповідальної за формування партії насіння, та печаткою організації, що здійснила заготівлю. Інформація, наведена в паспорті, є підставою для обґрунтованого використання насіння в лісокультурних та озеленувальних роботах.

Паспорт оформлюють у двох примірниках: оригінал зберігається в організації-заготівельнику, а копія разом з актом відбору, етикеткою та середньою пробкою надсилається до зональної лісонасінневої лабораторії. У разі реалізації або передачі частини однорідної партії насіння передають завірену копію паспорта, а при відправленні всієї партії - оригінал документа.

Середню пробу насіння поміщають у чистий мішечок із щільної тканини, попередньо продезинфікований кип'ятінням. Середні проби разом із супровідними документами направляють до обслуговуючої зональної лісонасінневої лабораторії у фанерних ящиках або іншій міцній тарі. На кожному мішечку зазначають видову назву породи, масу партії та номер паспорта. Під час пакування насіння з крилатками (клен, ясен, в'яз) у мішечки та ящики не допускається його ущільнення, оскільки це може призвести до обламвання крилаток і збільшення засміченості середньої проби порівняно з усією партією.

Відбір середньої проби здійснюють лісничий, його помічник або інші фахівці лісового господарства, які пройшли відповідний інструктаж у лісонасінневій лабораторії. Відбір проводять не пізніше ніж через десять діб після завершення формування партії насіння, а для в'язових порід - не пізніше ніж через три доби.

Процедуру відбору середньої проби оформлюють актом установленної форми (додаток Г), у якому зазначають назву господарства, прізвища та ініціали осіб, що оглядали партію насіння і здійснювали відбір проб. Акт підписують усі учасники відбору. У разі одночасного відбору середніх проб від кількох партій допускається оформлення одного акту із зазначенням видових назв, номерів партій, року врожаю насіння, виду тари, кількості місць тари та інших необхідних даних.

Акт відбору середньої проби складають у трьох примірниках: перший зберігається в господарстві, де знаходиться насіння; другий разом із середньою пробкою направляють до лісонасінневої лабораторії; третій передають до

бухгалтерії для списання насіння, використаного для аналізу. Акт також підписує особа, відповідальна за зберігання однорідної партії насіння, з метою запобігання його змішуванню, засміченню, зниженню схожості та порушенню умов зберігання.

Середню пробу насіння з актом відбору, етикеткою та копією паспорта направляють до лісонасінневої лабораторії не пізніше ніж через дві доби з моменту її відбору.

Крім зазначених документів, на насіння оформлюють етикетку (додаток Д), яка зберігається безпосередньо з насінням у кожному виді тари та має бути доступною для ознайомлення. Для зручності ідентифікації зовні на тару прикріплюють бірку із зазначенням породи, номера паспорта та номера тари.

Граничні строки подання середніх проб насіння на першу перевірку до лісонасінневої лабораторії наведені в додатку Б.

2.7. Послідовність виконання роботи

1. Вивчіть основні вимоги та правила відбору середніх проб насіння.
2. Для сформованої партії насіння оформіть паспорт і підготуйте відповідну етикетку.
3. На робочій поверхні столу розстеліть аркуш паперу розміром 850 × 600 мм.
4. Висипте насіння об'єднаної проби на підготовлений аркуш.
5. Ретельно перемішайте насіння, використовуючи два совочки.
6. За допомогою двох учнівських лінійок розрівняйте насіння у формі квадрата: товщина шару має становити до 3 см для дрібного насіння та не більше 10 см - для крупного.
7. Лінійками розділіть утворений квадрат по діагоналях на чотири трикутники.
8. Совочком пересипте насіння з двох протилежних трикутників у фарфорову посудину.
9. Насіння, що залишилося у двох інших трикутниках, об'єднайте та знову сформуєте квадрат.
10. Процес поділу повторюйте доти, доки у двох протилежних трикутниках не залишиться кількість насіння, необхідна для формування середньої проби.
11. Зважте порожній мішечок, призначений для середньої проби, на технічних терезах з точністю до 0,1 г.
12. На мішечку хімічним олівцем або кульковою ручкою зазначте видову назву породи, масу партії та номер паспорта.
13. Помістіть відібрану середню пробу в мішечок і зважте її на технічних терезах з точністю до 0,1 г.
14. За потреби скоригуйте масу середньої проби до нормативної, забезпечивши, щоб фактичне відхилення не перевищувало $\pm 5\%$.
15. Вкладіть у мішечок етикетку та щільно зав'яжіть його шпагатом.
16. Оформіть акт відбору середніх проб.
17. До моменту відправлення на аналіз зберігайте середню пробу разом із відповідною партією насіння.

18. Помістіть середню пробу в дерев'яний або фанерний ящик і надішліть її до лісонасінневої інспекції разом з актом та копією паспорта.

2.8. Завдання:

1. Складіть копію паспорта (додаток В).
2. Складіть копію етикетки (додаток Д).
3. Відберіть середню пробу лісового насіння.
4. Оформіть «Акт відбору середньої проби» (додаток Г).
5. Дайте відповіді на запитання.
6. Розв'яжіть тести.

2.9. Запитання для самоперевірки рівня засвоєння матеріалу

1. Сформулюйте визначення терміну «партія насіння».
2. Назвіть основні показники, за якими встановлюється однорідність партії насіння.
3. У які строки після завершення формування партії насіння необхідно оформити паспорт та відібрати середню пробу для первинної оцінки якості?
4. Поясніть зміст понять «виїмка», «об'єднана проба» та «наважка».
5. У які строки здійснюється відбір середніх проб для повторної перевірки якості насіння?
6. Охарактеризуйте порядок відбору виїмок із партій дрібного та середнього насіння, що зберігається насипом.
7. Опишіть особливості відбору виїмок із партій крупного насіння.
8. Яким чином проводиться відбір виїмок із партії сипучого насіння, розміщеного у 8 мішках?
9. Визначте порядок відбору виїмок із партії сипучого насіння, що зберігається у 15 мішках.
10. Охарактеризуйте порядок відбору виїмок із партії сипучого насіння, розміщеного у 5 бутлях.
11. У якій послідовності здійснюється формування об'єднаної проби?
12. Якою має бути нормативна маса об'єднаної проби?
13. Опишіть порядок відбору середньої проби від малої партії насіння.
14. У які строки та яким способом середні проби насіння направляються на лабораторний аналіз?
15. Які обов'язкові реквізити повинні бути зазначені на мішечку із середньою пробою насіння?
16. Які вимоги висуваються до тари, що використовується для транспортування середніх проб до лісонасінневої інспекції?
17. Які супровідні документи надсилаються до лісонасінневої інспекції разом із середньою пробою насіння?
18. У яких випадках лісонасіннева інспекція має підстави відмовити у прийманні середньої проби на аналіз?
19. Яке гранично допустиме відхилення маси середньої проби насіння встановлене чинними державними стандартами?

2.10. Тести

1. Партія насіння - це:

- а) будь-яка кількість насіння, що зберігається разом
- б) насіння, відібране для лабораторного аналізу
- в) визначена кількість насіння однієї породи і виду, однорідна за якістю та оформлена єдиним паспортом
- г) середня проба насіння

Правильна відповідь:

2. Однорідність партії насіння встановлюється за:

- а) масою та об'ємом тари
- б) видовою належністю, походженням, умовами заготівлі й зберігання
- в) лише показником схожості
- г) строком зберігання

Правильна відповідь:

3. Паспорт партії насіння та середню пробу для первинної перевірки оформлюють:

- а) перед реалізацією насіння
- б) через місяць після заготівлі
- в) одразу після завершення формування партії у встановлені нормативами строки
- г) лише за вимогою інспекції

Правильна відповідь:

4. Виймка - це:

- а) середня проба насіння
- б) частина насіння, відібрана з певного місця партії
- в) наважка для аналізу
- г) залишок після аналізу

Правильна відповідь:

5. Середні проби для повторної перевірки якості насіння відбирають:

- а) щороку незалежно від стану насіння
- б) після закінчення строку дії аналізу або додаткової очистки
- в) лише при зберіганні понад 5 років
- г) за бажанням господарства

Правильна відповідь:

6. Виймки з дрібного та середнього насіння, що зберігається насипом, відбирають:

- а) лише з поверхні насипу
- б) з одного місця партії
- в) рівномірно з верхніх, середніх і нижніх шарів
- г) тільки з нижнього шару

Правильна відповідь:

7. Виймки з партій крупного насіння відбирають:

- а) лише вручну з верхнього шару
- б) випадково
- в) вручну або пробовідбірниками з різних місць партії

г) тільки після перемішування

Правильна відповідь:

8. Із партії сипучого насіння, що зберігається у 8 мішках, виїмки відбирають:

- а) з одного мішка
- б) з кожного мішка
- в) щонайменше з кожного другого мішка
- г) лише з крайніх мішків

Правильна відповідь:

9. Із партії сипучого насіння у 15 мішках виїмки відбирають:

- а) з усіх мішків
- б) не менш ніж з 5–7 мішків
- в) з трьох мішків
- г) з одного довільного мішка

Правильна відповідь:

10. Із партії сипучого насіння, що зберігається у 5 бутлях, виїмки відбирають:

- а) з однієї бутлі
- б) з двох бутлів
- в) з кожної бутлі
- г) лише з найбільшої бутлі

Правильна відповідь:

11. Об'єднану пробу формують шляхом:

- а) відбору однієї великої виїмки
- б) змішування насіння без попереднього огляду
- в) об'єднання всіх виїмок після візуальної оцінки однорідності
- г) зважування насіння

Правильна відповідь:

12. Маса об'єднаної проби повинна бути:

- а) рівною масі середньої проби
- б) меншою за масу середньої проби
- в) не меншою ніж у 10 разів більшою за масу середньої проби
- г) довільною

Правильна відповідь:

13. Від малої партії насіння середню пробу відбирають:

- а) тільки після формування об'єднаної проби
- б) без формування об'єднаної проби
- в) лише за рішенням інспекції
- г) у подвійному обсязі

Правильна відповідь:

14. Середні проби насіння направляють на аналіз:

- а) наприкінці року
- б) у довільні строки
- в) у найкоротші строки після відбору у належній тарі
- г) лише після повторної перевірки

Правильна відповідь:

15. На мішечку із середньою пробою зазначають:

- а) лише назву господарства
- б) тільки масу проби
- в) видову назву породи, масу партії та номер паспорта
- г) дату аналізу

Правильна відповідь:

16. Тара для транспортування середніх проб повинна бути:

- а) будь-якою зручною
- б) легкою та прозорою
- в) чистою, сухою, міцною та герметичною
- г) багаторазового використання

Правильна відповідь:

17. Разом із середньою пробою до інспекції надсилають:

- а) лише насіння
- б) акт відбору та копію паспорта партії
- в) тільки етикетку
- г) журнал обліку

Правильна відповідь:

18. Лісонасіннева інспекція може відмовити у прийманні проби у разі:

- а) відсутності вільного часу
- б) невідповідності маси, порушення тари або відсутності документів
- в) бажання господарства
- г) повторного аналізу

Правильна відповідь:

19. Допустиме відхилення маси середньої проби становить:

- а) $\pm 2 \%$
- б) $\pm 3 \%$
- в) $\pm 5 \%$
- г) $\pm 10 \%$

Правильні відповіді:

Максимальна маса партії насіння та маса середньої проби для основних лісоутворюючих деревних та чагарникових порід України.

№ з/п	Видова назва	Максимальна маса партії, від якої відбирається один середня проба, кг	Маса середньої проби, г
1.	Абрикос звичайний	500	2500
2.	Акація біла	100	150
3.	Акація жовта	100	200
4.	Береза повисла	75	25
5.	Бруслина європейська	200	300
6.	Бірючина звичайна	100	200
7.	Бук лісовий	500	1500
8.	Бузина чорна	50	50
9.	Вільха чорна	30	25
10.	В'яз гладенький	100	50
11.	Гіркокаштан звичайний	2000	3500
12.	Горобина звичайна	50	25
13.	Граб звичайний	200	300
14.	Груша звичайна	100	150
15.	Дуб звичайний	5000	2500
16.	Жимолость звичайна	50	50
17.	Калина звичайна	200	150
18.	Клен гостролистий	300	500
19.	Клен польовий та татарський	200	300
20.	Ліщина звичайна	500	2500
21.	Липа дрібнолиста	200	300
22.	Маслинка вузьколиста	200	500
23.	Модрина європейська	50	50
24.	Сосна звичайна	50	50
25.	Ялина звичайна	50	50
26.	Ялиця європейська	200	400
27.	Яблуня лісова	100	150
28.	Ясен звичайний	200	400

**Граничні терміни відправки середніх проб на першу перевірку
(згідно нормативу «Система ведення лісового насадництва»)**

Назва виду	Граничні терміни відправки середніх проб до:
Сосна звичайна, сосна кримська, ялина звичайна, ялиця кавказька, модрина європейська, липа серцелиста, липа широколиста, ясен звичайний, ясен зелений, клен гостролистий, клен-явір, клен польовий, клен татарський, гледичія трьохколючкова, робінія звичайна	20 березня
В'яз гладкий, в'яз шорсткий, в'яз листуватий (берест), клен цукристий, тополя чорна, тополя біла	20 червня
Абрикос звичайний, вишня звичайна, мигдаль звичайний, шовковиця біла, шовковиця чорна, черемха звичайна, черешня	20 серпня
Береза повисла, слива розлога (алича), бузина чорна, бузина червона, кизил, жимолость татарська, карагана, ліщина звичайна, скумпія	20 вересня
Ялиця біла, дуб звичайний, дуб північний, клен-явір, граб звичайний, гіркокаштан звичайний, горіх грецький, горіх маньчжурський, груша звичайна, горобина звичайна, клен ясенелистий, слива домашня, слива колюча, черемха пізня, яблуня лісова, клен польовий, клен татарський, бирючина звичайна, бузок звичайний, глід звичайний, калина звичайна, пухироплідник, свидина, хенеомелес	20 жовтня
Ясен звичайний, ясен зелений, бук лісовий, клен гостролистий, липа широколиста, вільха чорна, вільха сіра, горіх чорний, гледичія трьохколючкова, робінія звичайна, аморфа, маслинка вузьколиста, обліпіха крушиновидна, шипшина собача	1 грудня
Сосна звичайна, сосна кримська, ялина звичайна, модрина європейська, модрина японська	10 грудня

Паспорт № ____

Складений « ____ » _____ р. на партію насіння _____
(число, місяць, рік) (повна українська та_____ масою _____ (____) кг.
латинська видова назва породи (прописом, цифрами)1. Дана партія насіння заготовлена _____ лісництвом
« _____ надлісництва» _____ офісу філії ДП «Ліси
України».2. Поштова адреса господарства, телефон ел. пошта
тощо _____ району _____
області.3. Час збору насіння, плодів, шишок _____
(місяць, рік)4. Місце збору насіння, плодів чи шишок (надлісництво, лісництво, виділ,
квартал, зруб, лісонасінна ділянка, плантація, парк, алея тощо)5. Таксаційна характеристика насадження, плантації, ділянки: склад -
_____ бонітет __, тип лісу __, вікова група (молодняки, середньорічні,
достигаючі, стиглі) _____.6. Лісівницька цінність насіння (нормальне, поліпшене, сортове, елітне,
гібридне) _____.

Інші відомості _____

7. Для гірських умов вказують:

а) висоту над рівнем моря _____

б) схил _____
(східний, західний, північний, південний)8. Ким та коли проводилось попереднє обстеження насаджень перед
масовою заготівлею насіння, плодів чи шишок _____9. Яким чином та коли видобувалось насіння з шишок, тип
шиишкосушарні, температура тощо _____10. Яким чином та із застосуванням яких механізмів обезкрилено та
очищено насіння шпилькових _____.11. Яким чином добувалось насіння із сухих та соковитих плодів __ яким
чином насіння очищалося _____.12. Коли закінчена очистка насіння _____
(число, місяць, рік)

13. Де зберігається насіння _____

14. В якій тарі зберігається насіння _____

15. В рахунок плану якого року заготовлено насіння _____

16. Для якої мети заготовлено насіння _____
(для висіву в своєму господарстві)

м.п.

підпис

Помічник лісничого _____

АКТ № 16
відбору середньої проби
для визначення якості насіння, що належить

(назва господарства, підприємства, район, область)

2025 р. 20 грудня мною, уповноваженим по відбору зразків, помічником
 (число, місяць)

лісничого

(посада, господарство, підприємство, прізвище, ім'я, по батькові посадової особи)

за участю майстрів лісу _____ та _____

(посада кожного, прізвище, ім'я, по батькові)

проведено огляд насіння та відбір середніх зразків від партій, що зберігаються в спеціальному насіннесховищі _____ лісництва

(місце зберігання, господарство, підприємство)

Номер по порядку	Видова назва породи	Рік урожаю насіння	У рахунок плану якого року заготовлено насіння	Номер партії насіння	Маса партії насіння, кг.	Вид тари та їх номери	Номер та дата паспорта	Звідки та коли одержано насіння	Маса середньої проби, г	Вкотре насіння підлягає аналізу	Номер та дата останнього документа про якість насіння, назва лісонасінневої інспекції
1	Сосна звичайна	2010	2011	16	33	Бутлі, 1,2,3	№ 16 15.11.2010 р.	-	50	1	-

Зразок насіння відправлений в _____
 (назва лісонасінневої інспекції)

Відбір зразків насіння здійснено відповідно до державного стандарту 5036:2008.

Підпис особи, що уповноважена

до відбору зразків _____ підпис _____

Підписи членів комісії : 1. підпис _____

2. підпис _____

ГАРАНТІЯ: Дотримання необхідних умов зберігання партії насіння від змішування та засмічування _____.

(назва господарства)

Підпис керівника господарства _____ підпис _____

(підпис, посада, прізвище, ім'я, по батькові)

Підпис особи,

що відповідає за зберігання насіння підпис _____

ЕТИКЕТКА

1. Видова назва породи _____
(українська та латинська видова назва породи)
2. Лісівницька цінність насіння _____
(нормальне, поліпшене, сортове, елітне, гібридне)
3. Назва господарства (підприємства) _____
4. Рік та місяць заготівлі _____
5. Номер та дата паспорта _____
6. Початкова маса партії _____
7. Кількість місць та вид тари _____
8. Порядковий номер тари _____
9. Маса насіння в даній тарі _____
(початкова та наступна, з мірою використання насіння)
10. Номер документа про якість насіння та дата його видачі: № _____ від _____
_____ 20__ р, клас якості насіння __, термін дії до _____ 20__ р.

підпис
печатка

Помічник лісничого _____
(посада та підпис особи, що відповідає за зберігання насіння)

РОЗДІЛ 3. ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСТОТИ ЛІСОВОГО НАСІННЯ

3.1. Загальні відомості

Чистота насіння належить до ключових показників його якості, оскільки наявність різноманітних домішок істотно знижує придатність насіння до використання. Визначення цього показника проводять з метою встановлення у відібраній середній пробі, а відповідно і в усій однорідній партії, кількісного вмісту чистого насіння досліджуваної породи, відходів та домішок.

Чистота насіння - це показник, що характеризує вміст чистого насіння певного виду в загальній масі досліджуваної партії. Її визначають як відношення маси чистого насіння до маси наважки, відібраної для аналізу, і виражають у відсотках (рис. 3.1).

Чистоту не визначають для:

- насіння, що перебуває у стані стратифікації;
- соковитих підв'ялених і сухих багатонасінних плодів (прийнятих як виняток);
- насіння резервного фонду протягом усього строку зберігання.

Як правило, чистоту насіння визначають за результатами аналізу однієї наважки. У випадках, коли насіння не відповідає нормативам за чистотою, але є кондиційним за схожістю (життєздатністю або доброякісністю), аналіз чистоти повторюють, якщо показник, отриманий за першою наважкою, є нижчим від установленої норми на 1 % і менше.

За двома наважками чистоту визначають також під час арбітражного (експертного) та державного контролю. Крім того, середню пробу обов'язково перевіряють на наявність насіння карантинних бур'янів.



Рис. 3.1. Чистота лісового насіння

3.1.1. Виділення наважки для аналізу.

Зазвичай чистоту насіння визначають за однією наважкою (рис. 3.2). Дві наважки використовують у таких випадках:

1) під час перевіркового або експертного аналізу якості насіння;

2) при контрольному перевірці посівних якостей, якщо результат першої наважки перевищує допустиме відхилення від показників проби, відібраної уповноваженим суб'єктом насінництва;

3) для кондиційного насіння за схожістю, життєздатністю чи доброякісністю, якщо чистота першої наважки нижча норми на 1 % і менше. Для насіння всіх видів бузку в коробочках масу наважки збільшують у п'ять разів порівняно з установленою.



Рис. 3.2. Наважка лісового насіння

3.1.2. Попередній огляд середньої проби.

Аналіз насіння розпочинають із його візуального (натурного) огляду (рис. 3.3). Для цього середню пробу висипають на розбірну дошку, рівномірно розрівнюють і ретельно оглядають, оцінюючи такі показники:

1. зовнішній стан насіння (забарвлення, блиск і запах);
2. наявність насіння карантинних бур'янів;
3. присутність живих комах, їхніх личинок, лялечок або кліщів;
4. наявність карантинних шкідників і хвороб, плісняви.

Результати огляду заносять до «Картки аналізу насіння» (форма № 7–ЛН) та до документа про його якість.

3.1.3. Облік крупних домішок.

Якщо під час огляду виявляють сторонні домішки (камінці, грудочки землі, уламки гілок тощо), які не можуть рівномірно розподілятися в масі насіння (рис. 3.4), їх:

- вилучають із усієї проби;
- зважують;



Рис. 3.3. Огляд проби лісового насіння

- визначають їх відсоток від маси всієї середньої проби.

Отриманий відсоток додають до частки мертвого сміття, а відсоток чистого насіння відповідно зменшують.



Рис. 3.4. Домішки лісового насіння

3.1.4. Відбір наважки для аналізу.

Маса наважки для визначення чистоти залежить від породи і повинна відповідати нормативним значенням (табл. 3.1).

Маса наважок коливається від кількох кілограмів (наприклад, для горіха чорного) до 1 г для насіння дрібних порід (деякі види берези, верби, тополі тощо).

Для невеликих партій насіння масу наважки допускається зменшувати вдвічі.

Увесь інструмент, що використовується під час аналізу (лотки, шпателі, совочки, пінцети, чашечки терезів), повинен бути попередньо продезінфікований.

Наважку відбирають одним із двох способів (рис. 3.5):

1. способом виїмок;
2. способом хрестоподібного ділення.



Рис. 3.5. Відбір наважки лісового насіння

Маса наважки для визначення чистоти насіння

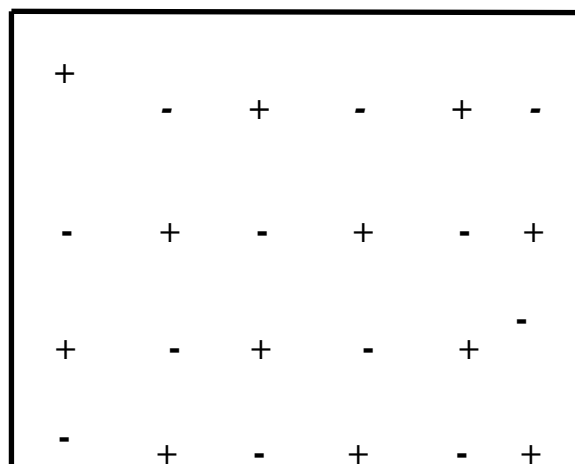
№ з/п	Видова назва	Маса наважки, г
1.	Дуб бореальний або звичайний	2000
2.	Бук лісовий	400
3.	Клен гостролистий, липа крупнолиста	150
4.	Ясен звичайний	100
5.	Граб звичайний, клен польовий	75
6.	Липа дрібнолиста, клен татарський	50
7.	Бирючина звичайна, калина звичайна, яблуня лісова	30
8.	В'яз гладенький, листуватий та дрібнолистий, ялина звичайна, бузок звичайний, сосна звичайна	10
9.	Вільха сіра та чорна	2
10.	Береза повисла та пухнаста, осика, тополя	1

3.1.5. Спосіб виїмок.

а способом виїмок насіння рівномірно розсипають на гладкій поверхні, ретельно перемішують і розрівнюють у формі квадрата (рис. 3.6):

- товщина шару - до 1 см для дрібного насіння;
- до 5 см - для крупного.

Із різних ділянок відбирають 10–20 виїмок двома совочками, що рухаються назустріч один одному, до досягнення маси, встановленої стандартом.



**Рис. 3.6. Метод виїмок
(+ місця взяття виїмок)**

3.1.6. Хрестоподібне ділення.

За способом хрестоподібного ділення насіння розрівнюють у квадрат і за допомогою лінійки ділять на чотири трикутники (рис. 3.7).

Два протилежні трикутники видаляють, а з двох інших формують новий квадрат для наступного поділу.

Процедуру повторюють доти, доки маса насіння не наблизиться до нормативної маси наважки.

Відібрану наважку доводять до встановленої маси: надлишок насіння видаляють, а у разі нестачі - добирають його з різних місць середньої проби.

3.3.7. Фракції, що виділяють під час аналізу.

Підготовлену наважку висипають на розбірну дошку та за допомогою шпателя розділяють на три фракції (рис. 3.8):

1. чисте насіння досліджуваної породи;
2. відходи насіння цієї породи;
3. домішки.

Точність зважування залежить від маси наважки.

Відсоток чистого насіння обчислюють за умови, що сума мас усіх фракцій відповідає початковій масі наважки або відхилення не перевищує допустимих норм.

Якщо відхилення перевищує допустиме значення, аналіз повторюють з новою наважкою.

3.1.8. Характеристика чистого насіння.

До чистого насіння відносять (рис. 3.9):

- а) ціле, нормально розвинуте насіння незалежно від його забарвлення;

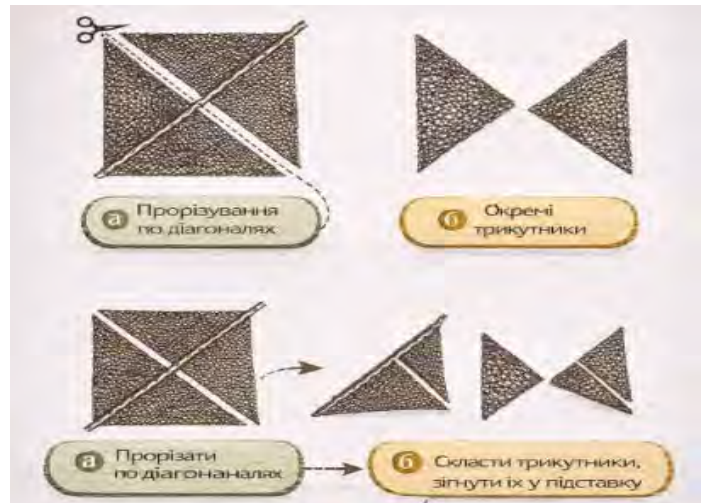


Рис. 3.7. Спосіб хрестоподібного поділу насіння

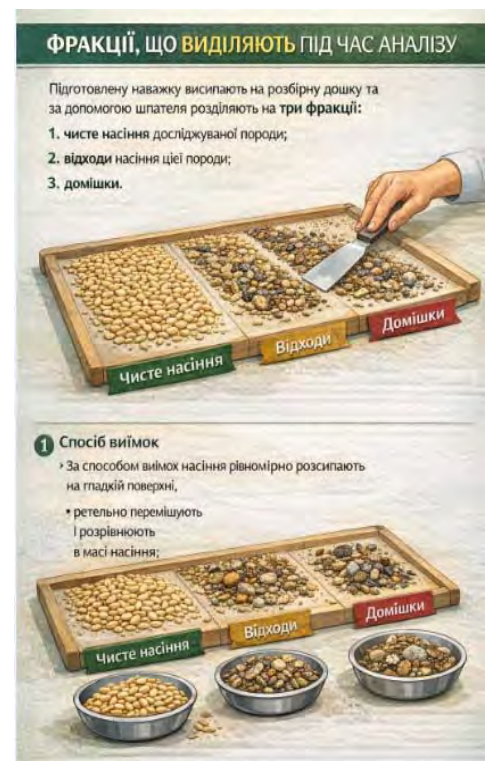


Рис. 3.8. Фракції наважки насіння

б) дрібне повнозернисте насіння, яке за розмірами (довжиною і товщиною) дорівнює або більше половини середнього нормально розвинутого насіння;

в) насіння, що наклюнулось, тобто таке, у якого кінчик зародка розірвав насіннюву оболонку, але ще не вийшов за її межі;

г) насіння здорове за зовнішніми ознаками, але з тріснувшою шкіркою, кісточкою, шкаралупкою чи оплоднем, в якого через тріщину не видно зародка (ендосперму, перисперму).

д) подвійне (яке злиплось) насіння глоду (усі види, крім одно маточкового), якщо обидві насінини нормально розвинені. Якщо злиплось більше двох нормально розвинених насінин, під час аналізування наважки на чистоту їх розділяють.

Для окремих порід нормативами передбачено специфічні доповнення щодо віднесення насіння до чистого.



Рис. 3.9. Чисте насіння

3.1.9. Відходи насіння досліджуваної породи.

До відходів належать (рис. 3.10):

а) насіння, що проросло;

б) насіння дрібне, щупле, недорозвинуте, що за розмірами (довжиною та товщиною) менше половини середнього нормально розвинутого насіння;

в) порожнє та сплющене насіння, у якого стикаються по всій поверхні протилежні стінки оболонки незалежно від їх розмірів;

г) насіння роздавлене, розрізане, бите (з частково оголеним зародком) та голе (без шкірки);

д) явно загниле насіння, у якого змінилось зовнішнє забарвлення, або коли насіння легко розпадається в разі надавлювання на нього штапелем;

е) насіння, уражене хворобами (грибком склероцинія та ін.)

ж) насіння, пошкоджене ентомологічними шкідниками;

з) насіння, пошкоджене гризунами.

До цієї ж фракції зараховують пліски у плісконосних порід і залишки крилець у насіння хвойних порід.



Рис. 3.10. Відходи насіння

3.1.10. Домішки.

До домішок зараховують (рис. 3.11):

- а) насіння сільськогосподарських культур та бур'янів;
- б) насіння інших деревних та чагарникових порід;
- в) живі шкідники насіння, їх личинки та лялечки;
- г) грудочки землі та смоли, камінці, пісок, екскременти гризунів та комах, уламки насіння, листя, шпильки, лусочки, плодове та насінні оболонки, мертві шкідники насіння, мертві личинки та лялечки тощо.



Рис. 3.11. Домішки насіння

3.1.11. Зважування та розрахунок чистоти.

Після розподілу:

1. чисте насіння зважують разом;
2. відходи й домішки - окремо за фракціями.

Після розподілу всі фракції зважують із точністю, що залежить від маси наважки. Масу чистого насіння, відходів і домішок підсумовують. Відсоток чистоти визначають лише за умови, що сумарна маса фракцій відповідає початковій масі наважки в межах допустимих відхилень, установлених стандартом. Незначні допустимі відхилення додають до маси чистого насіння, у разі їх перевищення допустимих значень аналіз повторюють з новою наважкою.

Якщо чистоту насіння визначають за двома або трьома наважками, остаточний результат обчислюють як середнє арифметичне відповідних показників за умови, що фактичні розбіжності не перевищують допустимих значень, установлених ДСТУ. Після завершення аналізу чисте насіння зберігають для подальших досліджень (визначення маси 1000 насінин, схожості, життєздатності та доброякісності), а відходи та домішки видаляють.

3.1.12. Методичні зауваги.

Під час аналізу слід ураховувати низку винятків, коли окремі пошкодження або залишки оболонок не є підставою для віднесення насіння до відходів (жолуді, крилатки, насіння хвойних із залишками крилець тощо). Водночас насіння з ознаками грибкових уражень або значних механічних пошкоджень зараховують до відходів.

Після розподілу наважки чисте насіння зважують разом, а відходи і домішки окремо по кожній фракції з точністю: при масі наважки до 99 г - 0,01 г; 100 - 999 - 0,1 г; 1000 г і більше - 1 г.

Відсоток чистого насіння вираховують, якщо сума результатів зважування окремих фракцій дорівнює початковій масі наважки або якщо фактичне

відхилення в грамах становить при масі наважки: до 5 г включно - не більше 0,02 г; 6 -10 г - не більше 0,05 г; 11 - 50 - не більше 0,1; 51 - 150 - не більше 0,5; 151 - 300 - не більше 1; 301 - 500 - не більше 2; 501 - 1000 - не більше 5; понад 1000 г - не більше 10 г.

Фактичне відхилення (розпил) у грамах, що не перевищує вказаних меж, додають до маси чистого насіння. Якщо фактичне відхилення перевищує допустиму норму, то від середньої проби необхідно взяти нову наважку і зробити її аналіз. У випадку повторення аналізу на чистоту насіння однієї і тієї самої проби, чисте насіння та всі фракції відходів і домішок після їх зважування необхідно змішати із залишком середньої проби.

Проводячи аналіз насіння, слід враховувати, що під час розбору наважки на чистоту до **чистого** насіння відносять:

- а) жолуді, що проросли;
- б) плоди ясеневих, кленових та ільмових порід з частково пошкодженими крилатками;
- в) оболонки крилаток ясеневих, кленових, ільмових порід та пух платана;
- г) насіння модрина, ялиці, ялини і сосни із залишками крилаток;
- д) насіння бирючини, на поверхні якого є суха тонка плівка;
- е) насіння бруслини європейської з принасіником на їх поверхні;
- ж) насіння липи в оболонці плода або без неї;
- з) насіння дерну чоловічого, маслики та бирючини з частковим пошкодженням кісточка або шкірки, через які не проглядає зародок;
- и) коробочки бузку всіх видів цілі, закриті та з частково випавшим насінням.

При аналізі насіння на чистоту не відокремлюють:

- а) плодоніжки в крилаток ясеневих та ільмових порід, бобів аморфи, плодів граба та липи;

б) насінні ніжки у насіння акації білої (робінії звичайної) та скумпії.

Під час розбору наважки на чистоту до **відходів** насіння досліджуваної породи відносять:

- а) пліску у всіх плісконосних порід;
- б) залишки крилаток у насіння сосни та ялини;
- в) насіння плодових сім'ячкових та кісточкових порід з тріснувшими шкіркою та ендокарпом, у якого крізь тріщини можна бачити ендосперм чи зародок;
- г) насіння берези, вільхи та жолуді дуба, уражені грибок склероцинія; насіння акації жовтої, уражене грибок ботрітіс.

3.2. Послідовність виконання роботи (навчальна інструкція):

1. Ознайомтеся з теоретичними відомостями та метою роботи.
2. Підготуйте робоче місце: на стіл покладіть аркуш білого паперу та встановіть на ньому розбірну дошку.
3. Висипте насіння середньої проби на розбірну дошку.
4. Проведіть візуальний огляд насіння та дайте загальну оцінку його стану.
5. Зафіксуйте результати попереднього огляду в картці аналізу (додаток А).

6. Ретельно перемішайте насіння і розрівняйте його на дошці у формі квадрата.
7. Зважте порожню фарфорову чашечку на технічних терезах з точністю до 0,01 г і запишіть отриману масу на її зовнішній поверхні.
8. Використовуючи два совочки з плоским краєм, відбирають з різних місць середньої проби 10–20 виїмок насіння та пересипте їх у фарфорову чашечку.
9. Поставте чашечку з насінням на технічні терези.
10. Під час зважування доведіть масу наважки до нормативної, встановленої стандартом (табл. 3.1).
11. Насіння, що залишилося на розбірній дошці після відбору наважки, зсипте назад у мішечок.
12. Висипте відібрану для аналізу наважку насіння на розбірну дошку.
13. За допомогою штапеля розділіть наважку на три фракції: чисте насіння досліджуваної породи, відходи та домішки.
14. Кожну виділену фракцію окремо зважте на технічних терезах з точністю до 0,01 г.
15. Визначте масу кожної фракції.
16. Якщо фактичне відхилення (розпил) не перевищує допустимих норм, додайте його масу до маси чистого насіння та занесіть результати до картки аналізу.
17. У разі перевищення допустимого відхилення відіберіть від середньої проби нову наважку і повторіть аналіз.
18. Обчисліть відсотковий вміст чистого насіння та кожної з виділених фракцій.
19. Остаточні результати розрахунків запишіть у картку аналізу (додаток А).

3.3. Завдання:

1. Відібрати наважку для визначення чистоти насіння.
2. Визначити відсоток чистого насіння в досліджуваній середній пробі.
3. Результати аналізу записати в карточку аналізу (додаток А).
4. Дати відповіді на запитання та розв'язати тести.

3.4. Питання для самоконтролю та перевірки засвоєння матеріалу:

1. Поясніть зміст терміна «чистота насіння» та його значення для оцінювання якості насінного матеріалу.
2. У яких випадках показник чистоти насіння не визначають і з яких причин?
3. За яких умов виникає необхідність повторного визначення чистоти насіння?
4. У яких ситуаціях аналіз чистоти насіння проводять за двома наважками?
5. На які три основні фракції поділяють наважку під час аналізу чистоти насіння?
6. Які складові відносять до фракції домішок під час визначення чистоти насіння?
7. Яке насіння досліджуваної породи зараховують до фракції «чисте

насіння»?

8. Яке насіння досліджуваної породи належить до фракції «відходи»?

9. До якої фракції відносять жолуді, що проросли?

10. До якої фракції зараховують насіння сосни звичайної, що наклюнулося?

11. До якої фракції слід віднести залишки крилаток у насіння сосни звичайної?

12. До якої фракції належить насіння, роздавлене або пошкоджене гризунами?

3.5. Тести:

1. Чистота насіння - це:

а) здатність насіння до проростання

б) відсотковий вміст чистого насіння основної породи в наважці

в) маса 1000 насінин

г) показник життєздатності насіння

Правильна відповідь:

2. У якому випадку чистоту насіння не визначають?

а) за кондиційного насіння

б) за некондиційного насіння

в) за насіння з домішками

г) за насіння після зберігання

Правильна відповідь:

3. Повторне визначення чистоти насіння проводять, якщо:

а) насіння дрібне за розмірами

б) маса наважки більша за нормативну

в) фактичне відхилення маси перевищує допустимі межі

г) насіння має природні оболонки

Правильна відповідь:

4. У яких випадках чистоту насіння визначають за двома наважками?

а) лише для хвойних порід

б) тільки для дрібного насіння

в) під час контрольного або експертного аналізу

г) завжди під час лабораторного аналізу

Правильна відповідь:

5. На які фракції поділяють наважку під час визначення чистоти?

а) повноцінне насіння, щупле насіння, пил

б) схоже насіння, несхоже насіння, домішки

в) чисте насіння, відходи, домішки

г) велике, середнє та дрібне насіння

Правильна відповідь:

6. До фракції «домішки» належать:

а) щупле насіння основної породи

б) проросле насіння досліджуваної породи

в) насіння інших порід та сторонні включення

г) наклюнуте насіння

- Правильна відповідь:
7. До фракції «чисте насіння» належать:
- а) порожні та сплющені насінини
 - б) насіння з ознаками грибкових хвороб
 - в) ціле, нормально розвинуте насіння
 - г) насіння, пошкоджене гризунами
- Правильна відповідь:
8. До фракції «відходи» належать:
- а) насіння з залишками крилаток
 - б) проросле та загниле насіння
 - в) здорове насіння з тріщинами оболонки
 - г) наклюнуте насіння
- Правильна відповідь:
9. До якої фракції відносять жолуді, що проросли?
- а) домішки
 - б) відходи
 - в) чисте насіння
 - г) мертво сміття
- Правильна відповідь:
10. До якої фракції належить насіння сосни звичайної, що наклюнулося?
- а) домішки
 - б) відходи
 - в) чисте насіння
 - г) некондиційне насіння
- Правильна відповідь:
11. Залишки крилаток у насіння сосни звичайної належать до:
- а) домішок
 - б) відходів
 - в) чистого насіння
 - г) мертвого сміття
- Правильна відповідь:
12. Насіння, роздавлене або пошкоджене гризунами, відносять до:
- а) чистого насіння
 - б) домішок
 - в) відходів
 - г) кондиційного насіння
- Правильна відповідь:
13. Контроль правильності визначення чистоти за однією наважкою здійснюють шляхом:
- а) порівняння з нормативами схожості
 - б) повторного зважування чистого насіння
 - в) визначення фактичного відхилення маси фракцій
 - г) візуальної оцінки насіння
- Правильна відповідь:

Фрагмент карточки аналізу насіння зразка № ____
(Визначення чистоти насіння)

Огляд середньої проби насіння сосни звичайної:

Колір, запах, блиск _____

Ступінь вологості _____

Наявність:

крупних сторонніх включень _____

живих комах, личинок, лялечок, кліщів _____

плісняви на насінні _____

Визначення чистоти насіння	1 наважка		2 наважка		Середній показник	
	маса, г	%	маса, г	%	маса, г	%
Наважка	10	100				
Чисте насіння	9,31	93,1				
Відходи та домішки	0,69	6,9				
Разом	10,00	100,0				
Відхилення від початкової маси наважки	0,02					
Характеристика відходів та домішок						
Відходи насіння досліджуваної породи:	0,26	2,6				
насіння, що проросло	-	-				
дрібне, щупле, недорозвинуте, пусте та сплющене, роздавлене, розрізане, бите, голе	0,12	1,2				
явно загниле	0,14	1,4				
пошкоджене ентомологічними шкідниками та гризунами	-	-				
Домішки:	0,43	4,3				
насіння інших порід та рослин <u>акації жовтої</u> (яких)	0,32	3,2				
живі личинки, лялечки, комахи	-	-				
мертве сміття уламки <u>шпильок</u> (фракція, що переважає)	0,11	1,1				
Разом	0,69	6,9				

Аналіз виконав _____ підпис

(дата, підпис)

РОЗДІЛ 4. ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТИЧНОЇ МАСИ 1000 НАСІНИН

4.1. Загальні відомості.

Маса 1000 насінин є одним з показників їхньої якості, оскільки вона відображає повнозернистість насіння, їх географічне походження, а на практиці використовується для розрахунку норм висіву насіння в розсадниках. Масу 1000 насінин визначають у кондиційного насіння. У насіння тих порід, для яких норми посівних якостей не встановлені, маса 1000 насінин визначається по кожному зразку.

Для проведення аналізу від фракції чисте насіння досліджуваної породи після старанного перемішування відбирають робочі проби (рис. 4.1):

а) одну пробу, що становить 500 насінин від дрібного насіння, в якого маса 1000 насінин не перевищує одного грама включно (береза, тополя, жасмин та інші);

б) дві проби, що становить 100 насінин від великого насіння (гіркокаштан, горіх, дуб, карія, каштан, персик);

в) дві проби, що становить 500 насінин для решти порід, у яких маса наважки на чистоту 25 г і менше, і дві проби по 250 насінин кожна з масою наважки більше 25 г.

Кожну робочу пробу зважують окремо: при масі наважки до 99 г - з точністю до 0,01 г; 100 - 999 г - з точністю до 0,1 г; 1000 г і більше - з точністю до 1 г.

У випадках, коли масу 1000 насінин визначають за середніми пробами від малих партій, виділяють (рис. 4.2):

а) одну робочу пробу, що становить 250 насінин, за наявності в наважці більше 250 чистих насінин;

б) дві робочі проби, що становить по 100 насінин, за наявності в наважці менше 250 чистих насінин.

Масу 1000 насінин визначають за результатами відбирання:

- ✓ однієї проби з 500 насінин - множенням її маси на два;
- ✓ однієї проби з 250 насінин - множенням її маси на 4;
- ✓ двох проб з 500 насінин - за сумою їх мас;
- ✓ двох проб з 250 насінин - множенням їх суми на два;



Рис. 4.1. Алгоритм визначення маси 1000 насінин

✓ двох проб з 100 насінин - множенням їх суми на п'ять.

Під час визначення маси 1000 насінин відхилення в масі двох проб від їх середньої маси допускається не більше, ніж на 5 %. У випадках, коли розбіжність більша, відбирають і зважують третю пробу відповідно в 500 або 250 насінин.

У цьому випадку масу 1000 насінин обчислюють за двома пробами, що мають найменшу розбіжність. Приклад: маса 500 насінин сосни звичайної 1 проби становить 2,75 г, 2 проби - 2,53 г, середня маса 500 насінин - 2,64 г. Допустима розбіжність : у грамах, у цьому випадку дорівнюватиме $2,64 \times 5 : 100 = 0,13$ г. Фактична розбіжність між 1 та 2 пробами становить $2,75 - 2,53 = 0,22$ (г), тобто більше допустимої. Тому необхідно відібрати 3 пробу. Маса 3 проби - 2,55 г. найменша розбіжність буде між 2 та 3 пробами, тому масу 1000 насінин слід обчислити як суму мас цих двох проб, тобто $2,53 + 2,55 = 5,08$ (г).



Рис. 4.2. Технологія визначення маси 1000 насінин

Масу 1000 насінин бузку звичайного та тріскуна амурського визначають після видобування насіння з коробочок. При визначенні маси 1000 насінин глоду (всі види, крім одно маточкового) подвійні (що злиплися) насінини вважають за дві, якщо обидві нормально розвинуті. Якщо злиплось більше двох нормально розвинутих насінин, то при аналізі наважки на чистоту їх роз'єднують. У аморфи визначають масу 1000 бобів. У кленів, ясенів та ільмових порід обчислюють 1000 плодів - крилаток, у липи (всі види) - масу 1000 плодів - горішків.

4.2. Послідовність виконання роботи:

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями та метою дослідження.
2. Підготувати робоче місце: розмістити на столі аркуш білого паперу, на якому встановити розбірну дошку.
3. Насипати на розбірну дошку чисту фракцію насіння досліджуваної породи.
4. За допомогою шпателя відлічити необхідну кількість насіння відповідно до методики дослідження.
5. Зважити порожню фарфорову чашечку на технічних терезах з точністю до 0,01 г та зафіксувати результат простим олівцем на її зовнішній поверхні.
6. Помістити відібрані проби насіння у фарфорові чашечки та окремо

зважити кожен пробу на технічних терезах.

7. На основі отриманих даних обчислити масу 1000 насінин.

8. Перевірити правильність виконання розрахунків, користуючись прикладом, наведеним у пункті 4.1.

9. За умови, що розбіжність між результатами не перевищує допустимих значень, занести отримані дані до картки аналізу.

10. У разі перевищення допустимої розбіжності між двома пробами відібрати третю пробу та визначити масу 1000 насінин за двома пробами з найменшою різницею.

11. Остаточні результати визначення оформити та записати у картку аналізу (додаток А).

4.3. Завдання:

1. Визначте масу 1000 насінин досліджуваної породи.

2. Результати запишіть у карточку аналізу (додаток А).

3. Дати відповіді на запитання.

4. Розв'язати тести.

4.4. Запитання для самоперевірки рівня знань:

1. Яку кількість робочих проб і яку чисельність насіння в них необхідно відібрати для визначення маси 1000 насінин у разі, коли маса наважки на чистоту не перевищує 25 г?

2. Яку кількість проб і яку кількість насіння слід відібрати для визначення маси 1000 насінин, якщо маса наважки на чистоту перевищує 25 г?

3. За яких умов масу 1000 насінин визначають шляхом відбору та зважування однієї проби, що містить 500 насінин?

4. Опишіть методику визначення маси 1000 насінин (плодів) дуба звичайного, липи дрібнолистої, кленів, ясенів та ільмових порід.

5. Яким способом здійснюють визначення маси 1000 насінин берези повислої?

6. У чому полягає перевірка правильності виконання аналізу під час визначення маси 1000 насінин та які критерії використовують для оцінювання достовірності результатів?

4.5. Тести:

1. Скільки робочих проб і якої чисельності відбирають для визначення маси 1000 насінин, якщо маса наважки на чистоту не перевищує 25 г?

А. 1 пробу по 500 насінин

Б. 2 проби по 250 насінин

В. 2 проби по 500 насінин

Г. 1 пробу по 100 насінин

Правильна відповідь:

2. Яку кількість проб і насінин відбирають, якщо маса наважки на чистоту перевищує 25 г?

А. 1 пробу по 500 насінин

Б. 2 проби по 250 насінин

В. 2 проби по 100 насінин

Г. 1 пробу по 250 насінин

Правильна відповідь:

3. У яких випадках масу 1000 насінин визначають шляхом зважування однієї проби з 500 насінин?

А. Для великого насіння

Б. Для насіння плодкових культур

В. Для дрібного насіння, маса 1000 насінин якого не перевищує 1 г

Г. Для всіх порід без винятку

Правильна відповідь:

4. Що визначають під час встановлення маси 1000 насінин дуба звичайного та липи дрібнолистої?

А. Масу 1000 насінин

Б. Масу 1000 коробочок

В. Масу 1000 плодів (горішків)

Г. Масу 1000 суцвіть

Правильна відповідь:

5. Як визначають масу 1000 насінин кленів, ясенів та ільмових порід?

А. За масою 1000 насінин

Б. За масою 500 насінин з перерахунком

В. За масою 1000 плодів (крилаток)

Г. За масою однієї середньої проби

Правильна відповідь:

6. Яким способом визначають масу 1000 насінин берези повислої?

А. Зважують 2 проби по 250 насінин

Б. Зважують 2 проби по 100 насінин

В. Зважують одну пробу з 500 насінин з подальшим перерахунком

Г. Зважують 1 пробу з 100 насінин

Правильна відповідь:

7. Яке максимальне допустиме відхилення між результатами двох проб під час визначення маси 1000 насінин?

А. 3 %

Б. 5 %

В. 7 %

Г. 10 %

Правильна відповідь:

8. Які дії виконують у разі перевищення допустимої розбіжності між двома пробами?

А. Повторюють зважування тієї ж проби

Б. Скасовують результати аналізу

В. Відбирають третю пробу та результат визначають за двома пробами з найменшою різницею

Г. Обчислюють середнє арифметичне трьох проб

Правильна відповідь:

9. З якою точністю зважують проби насіння масою до 99 г?

А. 0,1 г

Б. 0,01 г

В. 1 г

Г. 0,001 г

Правильна відповідь:

10. Основне практичне призначення показника маси 1000 насінин полягає у:

А. Визначенні вологості насіння

Б. Оцінці схожості

В. Розрахунку норм висіву

Г. Встановленні ботанічного виду

Правильна відповідь:

Фрагмент карточки аналізу насіння зразка № ____
(Визначення маси 1000 насінин сосни звичайної)

	Проба	
	Перша	Друга
Маса 500 насінин, г.....	2,53	2,55
Середня маса 1000 насінин, г.....	5,08	
<i>Розбіжність: допустима - $(2,53 + 2,55) : 2 \times 5 : 100 = 0,13$ (г)</i>		
<i>фактична - $2,55 - 2,53 = 0,02$ (г)</i>		

РОЗДІЛ 5. ВИЗНАЧЕННЯ СХОЖОСТІ ТА ЕНЕРГІЇ ПРОРОСТАННЯ ЛІСОВОГО НАСІННЯ

5.1. Загальні відомості.

Схожість і енергія проростання лісового насіння - це основні показники посівних якостей, які характеризують життєздатність насіння та швидкість появи сходів. Схожість та енергію проростання визначають відповідно до технічних умов стандарту і виражають у % (відношення насіння, що проросло, до загальної кількості насіння, яке взято для дослідження).

Під **схожістю насіння** розуміють здатність насіння утворювати нормально розвинуті проростки у певних умовах за встановлений державним стандартом для кожної лісової породи термін (рис. 5.1).

Розрізняють кілька видів схожості:

✓ **технічна (господарська) схожість** - відсоткове відношення кількості насінин, що нормально проросли протягом нормативного строку, до загальної кількості насіння, взятого для пророщування;

✓ **абсолютна схожість** - відсоток насінин, які проросли за встановлений термін, у перерахунку на загальну кількість насіння, за винятком порожніх насінин;

✓ **грунтова схожість** - частка насіння, що дало сходи за умов висіву в ґрунт, виражена у відсотках до загальної кількості висіяного насіння. Слід зазначити, що грунтова схожість, як правило, є нижчою за технічну та абсолютну, оскільки в умовах ґрунтового середовища, особливо для дрібного насіння, не всі насінини формують повноцінні проростки.

Характеризує:

- загальну життєздатність насіння;
- придатність насіння до висіву;
- якість партії насіння.

Практичне значення:

- використовується для визначення норми висіву;
- є основним показником під час сертифікації та паспортизації насіння.

Визначення схожості та енергії проростання проводять:

- у лабораторних умовах;
- на вологому субстраті (фільтрувальний папір, пісок);



Рис. 5.1. Схожість насіння

- за оптимальної температури та освітлення;
- у терміни, встановлені стандартами для кожної лісової породи.

Енергією проростання називається здатність насіння швидко та одночасно проростати (рис. 5.2). Більша енергія проростання властива, головним чином, свіжозаготовленому насінню.

Характеризує:

- життєздатність насіння;
- швидкість і дружність проростання;
- потенціал формування рівномірних сходів у розсадниках.

Практичне значення:

- ✓ чим вища енергія проростання, тим швидше і рівномірніше з'являються сходи;
- ✓ низька енергія свідчить про ослаблене або старе насіння.

До нормально пророслого відносять насіння, що сформувало здорові корінці, довжина яких не менша за довжину насінини.

Для насіння дуба звичайного, гіркокаштана звичайного та горіха волоського, яке пророщується у ящиках або посудинах, до нормально пророслого також зараховують насіння, що наклонулося на день остаточного обліку. Примітка: насіння вказаних порід пророщується на папері при світлі, в апаратах.

Після завершення аналізу на чистоту з фракції чистого насіння досліджуваної породи, після ретельного перемішування, відбирають проби для визначення схожості. Якщо зразок насіння використовується виключно для визначення схожості, з нього виділяють наважку, а з наважки - чисте насіння, з якого формують проби для аналізу. Кількість проб та умови пророщування наведені у відповідних таблицях стандарту (табл. 5.1).



Рис. 5.2. Енергія проростання насіння

Умови визначення схожості насіння для деяких лісоутворюючих порід

№ п/п	Видова назва	Кількість проб	Попередня підготовка насіння перед пророщуванням	Температура пророщування	Дані обліку результатів пророщування.	Термін визначення, діб	
						енергії проростання	схожості
1.	Береза повисла	3	-	20 - 30	3;5;7;10;15	7	15
2.	Вільха чорна	4	-	20 - 30	3;5;7;10;15	7	15
3.	Дуб звичайний	3	жолуді промивають у проточній воді, звільняють від шкірки та зрізують 1/3 сім'ядолі з боку, протилежно го корінцю зародка	20 - 30	3;7;10;15;20	7	20
4.	Сосна звичайна	4	насіння намочують протягом 18 - 24 годин	20 - 24	3;5;7;10;15	7	15
5.	Тополя	4		20 - 30	2;3;4;5	2	5
6.	Ялина звичайна	4		20 - 30	5;7;10;15	10	15

5.2. Підготовка проб та умови пророщування.

Насіння пророщують на світлі або в темряві: у спеціальних апаратах, чашках Петрі, дерев'яних ящиках чи металевому оцинкованому посуді (рис. 5.3). Перед пророщуванням насіння, яке не потребує попереднього замочування, дозволяється короткочасно промити у проточній воді. Замочування здійснюють у воді температурою 18–20 °С, при цьому за тривалості понад дві доби воду щоденно змінюють. Тривалість замочування може коригуватися залежно від ступеня набухання насіння.

Усі апарати, посудини та допоміжні матеріали для пророщування ретельно миють, обробляють кип'ятком або дезінфікують спиртом. Підкладки з гнтом кип'ятять безпосередньо перед використанням і після кожного застосування. Воду в апаратах змінюють не рідше одного разу на тиждень, підтримуючи її температуру в межах 10–20 °С, а рівень - на 2–3 см нижче ложа для насіння.

Пісок, що використовується для пророщування, просівають, промивають і прожарюють. Фільтрувальний папір, пісок, тирсу та торф'яну потерть зволожують безпосередньо перед розкладанням насіння. Під час пророщування контролюють температуру та вологість ложа, не допускаючи його пересихання або перезволоження. За появи плісняви насіння промивають, а ложе замінюють.

Під час промивання воду змінюють до тих пір, поки не припиниться її помутніння. У приміщенні, де пророщується насіння не допускається зниження температури нижче 15 °С.

Після закінчення терміну намочування насіння промивають три - чотири рази водою та розкладають лічильником - розкладником або пінцетом на ложе для пророщування таким чином, щоб насінини не торкались одна одну. На одне ложе розкладають 100 насінин, а якщо вони не поміщаються, то 50 або 25 і менше. Насіння для пророщування калібрують у такому порядку (рис. 5.4):

Дрібне та середньо крупне сипуче насіння (шпилькових, бобових, плодових тощо) розкладають на ложе для пророщування лічильником - розкладником. Не сипуче насіння всіх видів та крупне сипуче насіння розкладають на ложе для пророщування пінцетом, Насіння, яке за умовами визначення схожості перед



Рис. 5.3. Підготовка насіння

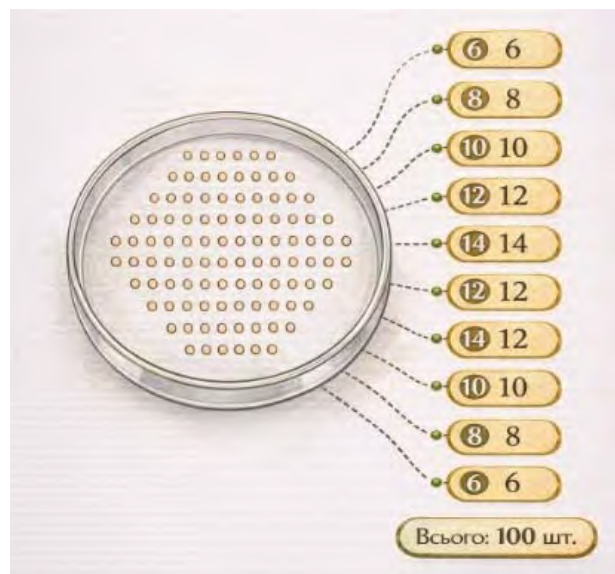


Рис. 5.4. Порядок калібрування насіння

пророщуванням замочують або промивають у проточній воді, перед розкладкою обов'язково підсушують до стану сипучості. Під час розкладки насіння лічильником - розкладником застосовують насадки з кількістю отворів на робочій поверхні: 100 - для насіння жимолості, шовковиці, ялини, сосни та насіння інших видів, близьких до них за розмірами; 50 - для насіння модрина, біоти, акації білої та жовтої та інших, близьких до них за розмірами.

Насадки повинні мати отвори діаметром, мм:

0,5 - 0,6 - для насіння жимолості та шовковиці;

0,7 - 0,8 - для насіння ялини та сосни;

1,0 - 1,2 - для насіння модрина.

Для розкладки насіння лічильником - розкладником використовують сухе або підсушене насіння. Після старанного перемішування його насипають совочком на робочу поверхню насадки, вмикають прилад і нахиляють насадку набік. За допомогою пінцета видаляють надлишок або додають по одній насінині в незаповнені отвори.

Кожну пробу нумерують, зазначаючи номер зразка та дату закладання.

При пророщуванні насіння в термостаті на дно чашок Петрі укладають фільтрувальний папір в 1-2 шари, після чого чашки встановлюють в робочій камері термостату.

Крім трьох основних умов – тепла, кисню та вологи, на проростання насіння більшості деревних порід (модрина, сосна, ялина, ялиця та ін.) позитивно впливає світло, яке стимулює інтенсивність проходження ферментативних процесів у насінині. Потреба у світлі чи темряві пророщуваного насіння для кожної конкретної породи регламентується державним стандартом.

Процес проростання насіння можна умовно поділити на три етапи:

1) бубнявіння насіння;

2) активізація ферментативних процесів;

3) ріст окремих частин зародка.

Для успішного перебігу цих процесів потрібно дотримуватися спеціального режиму пророщування.

Щодня протягом встановленого терміну пророщування впродовж шести годин температура ложа повинна поступово підвищуватися з 20 до 30⁰С (для ялини європейської), що досягають, підігрівачи води в апаратах з 24 до 36⁰С. Решту дня температуру ложа підтримують на рівні 20 С, що відповідає температурі води 24⁰С. Не допускається підсихання ложа або його перезволоження, а також зниження температури в лабораторії нижче 15⁰С. Температурний режим пророщування для конкретної породи передбачений державним стандартом. Насіння деяких порід (шовковиця біла та чорна, горіх грецький, гіркокаштан звичайний та ін.) пророщують при постійних температурах.

Температуру ложа і води в апараті контролюють на початку, в середині та в кінці робочого дня.

Початком пророщування вважають день, наступний за днем розкладки насіння, а завершенням - останній день обліку схожості відповідно до

нормативного терміну. Нормально проросле та явно загниле насіння під час обліку вилучають, фіксуючи результати окремо для кожної проби.

5.3. Облік результатів пророщування.

У день остаточного обліку непроросле насіння розрізають для визначення його стану, виділяючи такі категорії: здорове, ненормально проросле, тверде, загниле, запарене, беззародкове, порожнє та заражене ентомологічними шкідниками (рис.5.5).

Схожість, енергію проростання та частку непророслого насіння визначають як середнє арифметичне результатів окремих проб і виражають у відсотках з округленням до цілих чисел. Допустима розбіжність між пробами встановлюється стандартами. За перевищення допустимих меж або отримання прикордонних показників аналіз повторюють.

Клас якості насіння визначають за показниками схожості та чистоти відповідно до чинних державних стандартів.

Для розрахунку оптимальної норми висіву насіння сосни звичайної застосовують формулу:

$$H = (O \times B \times 10) / (T \times K \times Ч),$$

де:

H - норма висіву на 1 м стрічки, г;

O - оптимальна кількість сходів на 1 м (для сосни - 110 шт.);

B - маса 1000 насінин, г;

T - технічна схожість, %;

K - поправочний коефіцієнт ґрунтової схожості;

Ч - чистота насіння, %.

Для підстановки у формулу використовують показники, отримані під час лабораторного аналізу насіння.

5.4. Узагальнення результатів пророщування.

Нормально проросле та явно загниле насіння під час обліку видаляють з ложа (рис. 5.6), а результати записують у карточку аналізу окремо по кожній пробі.

Нормально пророслим вважається насіння, що розвинуло здорові корінці, довжина яких не менше довжини насінини.



Рис. 5.5. Облік результатів пророщування насіння

У день остаточного обліку схожості насіння, що залишилось на ложі, окремо по кожній пробі розрізають уздовж зародка з метою визначення кількості здорових, ненормально пророслих, твердих (у бобових), загнилих, запарених (у шпилькових), без зародкових, пустих та заражених ентомологічними шкідниками.

До **здорового** належить насіння, яке на встановлений день обліку схожості не проросло, але має здоровий вигляд і характерні для даного виду стан і забарвлення зародка та ендосперму.

Ненормально проросле насіння - це таке, у якого корінці на встановлений день обліку схожості не досягнули ступеня розвитку корінців нормально пророслого насіння.

До **твердого** належить насіння, яке в лабораторних умовах визначення схожості не набуло та не змінило зовнішнього вигляду.

Запарене насіння - це насіння, яке втратило схожість після перебування в умовах підвищеної температури та вологого середовища. У шпилькових до такого належить насіння з пружним водянисто - сірим (скловидним) або бурим ендоспермом та мертвим зародком білого кольору.

До **загнилого** належить насіння з м'яким ендоспермом або сім'ядолями, що розклались, із загнилим зародком, частково або повністю загнилим корінцем.

Беззародкове насіння - це таке, що не має зародка з біологічних причин.

Заражене ентомологічними шкідниками - це насіння, в середині якого знаходяться шкідники в будь - якій фазі розвитку (личинки, лялечки, дорослі комахи).

Результати записують у карточці аналізу. Під час визначення схожості розбіжність між результатами пророщування насіння окремих проб має бути не більше вказаної в табл. 5.2.

Для визначення допустимої розбіжності обчислюють з точністю до цілого числа середній арифметичний відсоток схожості з числа всіх проб, які взяті для пророщування. Потім за ним знаходять у табл. 5.2 залежно від кількості досліджуваних проб допустиму розбіжність, визначають максимальну фактичну розбіжність між показниками найвищої та найнижчої схожості та порівнюють її з табличною.

Приклад: схожість насіння окремих проб дорівнює 76;80;81;87 %, середня - 81%.

Для середньої схожості максимально допустима розбіжність становить 15%, а фактична - 11% (87 - 76).

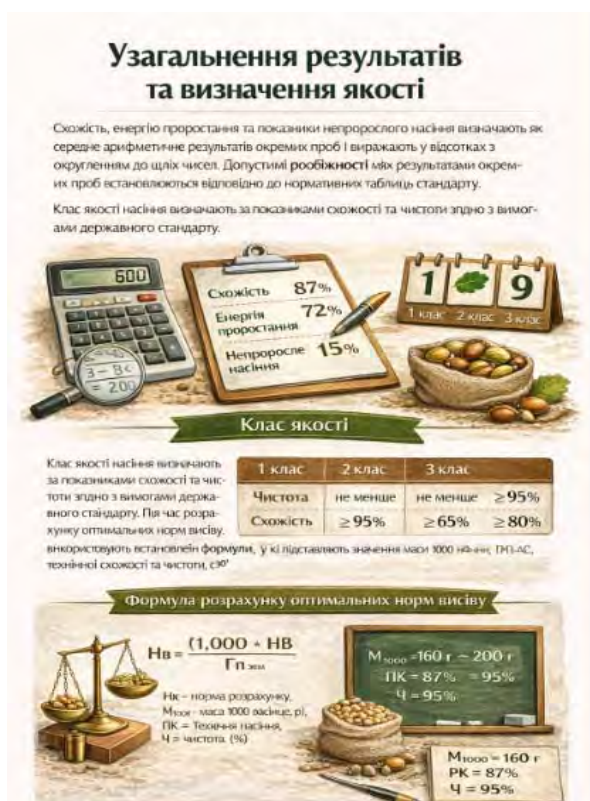


Рис. 5.6. Узагальнення результатів та визначення якості

Висновок: проводити аналіз повторно немає потреби.

Визначення схожості повторюють у таких випадках:

а) при розбіжності результатів пророщування окремих проб на величину, більшу за допустиме розходження. Якщо при повторному визначенні схожості розбіжність між результатами пророщування виявиться в межах допустимої, то відсоток схожості, енергії проростання та всіх категорій непророслого насіння розраховують за даними останнього визначення. Якщо при повторному визначенні схожості розбіжність між результатами пророщування окремих проб знову буде більшою за допустиму, то середній арифметичний відсоток схожості, енергії проростання та всіх категорій непророслого насіння визначають за результатами двох визначень, тобто за вісьма або шістьма пробами;

Таблиця 5.2

Допустима розбіжність у разі пророщування насіння залежно від середньої арифметичної схожості, (%)

Середнє арифметичне значення	Допустима розбіжність		Середнє арифметичне значення	Допустима розбіжність (+/-)	
	4 проби по 100 насінин	3 проби по 100 насінин		4 проби по 100 насінин	3 проби по 100 насінин
99;2	5	4	81-83;18-20	15	14
98;3	6	5	78-80;21-23	16	15
97;4	7	6	77;24	17	15
96;5	8	7	73-76;25-28	17	16
95;6	9	8	71-72;29-30	18	16
93-94;7-8	10	9	67-70;31-34	18	17
91-92;9-10	11	10	64-66;35-37	19	17
87-88;13-14	12	12	56-63;38-45	19	18
84-86;15-17	13	13	51-5;46-50	20	18

б) у разі одержання схожості, яка нижче норми 3 класу на 5% і менше. Якщо при повторному визначенні схожості насіння результат знову виявиться нижче норми 3 класу, то відсоток схожості, енергії проростання та всіх категорій непророслого насіння визначають як середнє арифметичне результатів двох визначень, тобто за вісьма або шістьма пробами. Якщо при повторному визначенні насіння за схожістю буде кондиційним, то відсоток схожості, енергії проростання та всіх категорій непророслого насіння обчислюють за даними останнього аналізу.

Клас якості насіння визначають за схожістю та чистотою відповідно до державного стандарту 14161-86 (табл. 5.3). За цим стандартом показники якості насіння сосни такі:

Показники якості насіння сосни звичайної

Клас якості	Схожість, % (не менше)	Чистота, % (не менше)
1	95	92
2	85	
3	65	

5.5. Хід виконання роботи:

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями до роботи.
2. Відібрати чисте насіння досліджуваної породи та підготувати його до пророщування відповідно до вимог чинного стандарту (табл. 5.1).
3. Підготувати апарат і прилади для пророщування насіння: промити їх водою, обдати окропом, злити використану воду та залити свіжу.
4. Підготувати ложе для пророщування насіння: на розетку покласти прокладку з фланелі або байки, протягнути гніт через отвір у розетці, поверх прокладки розмістити фільтрувальний папір і ретельно його розгладити, не допускаючи утворення повітряних пухирців між шарами.
5. За допомогою пінцета (лічильника-розкладника) рівномірно розкласти насіння на підготовлене ложе.
6. На смужці паперу зазначити прізвище дослідника та номер навчальної групи.
7. Приклеїти смужку паперу до скляного ковпачка.
8. Розмістити ложе з насінням в апараті для пророщування та накрити його скляним ковпачком з отвором.
9. За таблицею 5.1 визначити дні обліку схожості та зафіксувати їх у картці обліку.
10. Проводити систематичні спостереження за процесом проростання насіння. Під час кожного обліку проросле та явно загниле насіння вилучати з ложа пінцетом, а результати щоденного обліку заносити до картки аналізу.
11. В останній день обліку підрахувати загальну кількість пророслого та загнилого насіння, вилучити його з ложа та зафіксувати результати у картці аналізу.
12. Насіння, що залишилося на ложі, перенести на скло або дошку та розрізати вздовж зародка.
13. За зовнішніми ознаками встановити причини непроростання насіння та занести результати визначення до картки аналізу.
14. Обчислити середні арифметичні значення за результатами пророщування окремих проб: схожість, енергію проростання та показники всіх категорій непророслого насіння.
15. З використанням таблиці 5.2 перевірити правильність виконання роботи.
16. За показниками схожості та чистоти визначити клас якості насіння.
17. За встановленою формулою розрахувати норму висіву насіння сосни звичайної.
18. Отримані результати оформити та занести до картки аналізу.

5.6. Завдання:

1. Результати пророщування насіння за кожний день обліку занесіть у карточку аналізу. Визначте середнє арифметичне схожості, енергії проростання та інших категорій непророслого насіння (додаток А).
2. Визначте клас якості та норму висіву насіння. Результати розрахунків запишіть у карточку аналізу (додаток А).
3. Дати відповіді на запитання.
4. Розв'язати тести.

5.7. Питання для самостійного контролю знань:

1. Поясніть сутність понять «схожість насіння» та «енергія проростання» для досліджуваної породи.
2. З якої фракції насіння досліджуваної породи здійснюють відбір проб для визначення схожості?
3. У чому полягає підготовка насіння сосни звичайної до лабораторного пророщування?
4. Які типи апаратів і приладів застосовують для пророщування лісового насіння?
5. Які види субстратів використовують під час пророщування насіння в ящиках і різних посудинах?
6. Опишіть порядок підготовки апаратів, приладів і матеріалів перед розкладкою насіння на пророщування.
7. Який температурний режим є оптимальним для пророщування насіння сосни звичайної?
8. У які терміни визначають енергію проростання та загальну схожість насіння сосни звичайної?
9. Які категорії виділяють під час аналізу непророслого насіння після його розрізання в останній день обліку?
10. За якою кількістю проб проводять визначення схожості насіння сосни звичайної?
11. У яких випадках виникає необхідність повторного визначення схожості насіння?
12. З якою точністю встановлюють показники схожості та енергії проростання насіння?
13. За якою формулою здійснюють розрахунок норми висіву насіння сосни звичайної?
14. Які нормативні вимоги до показників схожості та чистоти насіння 1-го, 2-го та 3-го класів якості сосни звичайної встановлені державним стандартом 14161-86?

5.8. Тести:

1. Схожість насіння - це:

А. Швидкість проростання насіння

Б. Відсоток насіння, що утворило нормально розвинені проростки за нормативний термін

В. Кількість насіння, придатного до зберігання

Г. Маса пророслого насіння

Правильна відповідь:

2. Енергія проростання насіння характеризує:

А. Загальну кількість пророслого насіння

Б. Стійкість насіння до хвороб

В. Швидкість і дружність проростання у встановлений строк

Г. Вологість насіння

Правильна відповідь:

3. Проби для визначення схожості відбирають із:

А. Домішок насіння

Б. Відходів після очищення

В. Основної (чистої) фракції насіння

Г. Найдрібнішої фракції

Правильна відповідь:

4. Підготовка насіння сосни звичайної до пророщування передбачає:

А. Протруювання фунгіцидами

Б. Скарифікацію оболонки

В. Промивання та замочування відповідно до стандарту

Г. Сушіння при високій температурі

Правильна відповідь:

5. Для пророщування насіння в лабораторних умовах використовують:

А. Сушильні шафи

Б. Термостати, апарати для пророщування, чашки Петрі

В. Ваги технічні

Г. Центрифуги

Правильна відповідь:

6. Як субстрат для пророщування насіння можуть застосовуватись:

А. Пісок, тирса, ґрунт

Б. Фільтрувальний папір, фланель, байка

В. Торф і перегній

Г. Лише мінеральна вата

Правильна відповідь:

7. Підготовка апаратів і матеріалів перед пророщуванням полягає у:

А. Висушуванні на повітрі

Б. Обробці спиртом

В. Промиванні та ошпарюванні кип'ятком

Г. Заморожуванні

Правильна відповідь:

8. Оптимальний температурний режим для пророщування насіння сосни звичайної становить:

- А. 5–10 °С
- Б. 10–15 °С
- В. 20–25 °С
- Г. 30–35 °С

Правильна відповідь:

9. Енергію проростання та схожість насіння сосни звичайної визначають:

- А. В один і той самий день
- Б. На початку пророщування
- В. У встановлені стандартом строки обліку
- Г. Після завершення зберігання

Правильна відповідь:

10. Після розрізання непророслого насіння виділяють такі категорії, КРІМ:

- А. Здорове
- Б. Тверде
- В. Пересушене
- Г. Загниле

Правильна відповідь:

11. Схожість насіння сосни звичайної визначають:

- А. За однією пробою
- Б. За двома пробами
- В. За чотирма пробами
- Г. За довільною кількістю проб

Правильна відповідь:

12. Повторне визначення схожості проводять у разі:

- А. Низької маси 1000 насінин
- Б. Перевищення допустимих розбіжностей між пробами
- В. Високої чистоти насіння
- Г. Наявності домішок

Правильна відповідь:

13. Схожість та енергію проростання визначають з точністю до:

- А. 0,1 %
- Б. 0,5 %
- В. Цілих відсотків
- Г. Десятків відсотків

Правильна відповідь:

14. Для розрахунку норми висіву використовують показники:

- А. Схожості, чистоти та маси 1000 насінин
- Б. Лише схожості
- В. Вологості та температури
- Г. Фракційного складу

Правильна відповідь:

15. Клас якості насіння визначають за показниками:

- А. Вологості та зараженості

Б. Схожості та чистоти
В. Маса 1000 насінин
Г. Фракційного складу
Правильна відповідь:

Фрагмент карточки аналізу насіння зразка № ____

(Основні показники якості насіння сосни звичайної)

Енергія проростання..... ____ %
Схожість..... ____ %
Життєздатність..... ____ %
Доброякісність..... ____ %
Чистота..... ____ %
Насіння досліджувалось відповідно до державних стандартів 5036:2008
та 13056.6 -97
Клас якості за державним стандартом 14161 - 86..... ____
Окремі зауваження щодо якості.....
Посвідчення про кондиційність - термін дії до « ____ » _____ 20 ____ року.

РОЗДІЛ 6. ВИЗНАЧЕННЯ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ЛІСОВОГО НАСІННЯ

6.1. Загальні відомості.

Під *життєздатністю лісового насіння* розуміють здатність насіння зберігати живі тканини зародка та за сприятливих умов проростати і формувати нормальні, життєздатні проростки, навіть якщо на момент перевірки воно ще не проросло та виражається кількістю живого насіння, що виражена у відсотках від загальної кількості насіння, взятого для аналізу.

Ключові ознаки життєздатності:

- * наявність живого, неушкодженого зародка;
- * збереження фізіологічних процесів у насінні;
- * потенційна здатність до проростання після зняття спокою.

Коли визначають життєздатність:

1. життєздатність визначають переважно у насіння деревних і чагарникових порід із тривалим періодом проростання.
2. для насіння ялини, модрина, ялиці та сосни цей показник встановлюють лише у разі термінового висіву або відправки.
3. у сортового та поліпшеного насіння сосни звичайної заборонено визначати життєздатність методом фарбування зародків.

6.2. Основні методи визначення життєздатності.

1. Біохімічні методи:

- тетразольний тест (забарвлення живих тканин зародка).

2. Фізіологічні методи:

- прискорене пророщування за оптимальних умов.

3. Морфологічні методи:

- розрізання насінниці та візуальна оцінка стану зародка.

4. Комплексні лабораторні методи:

- поєднання пророщування з хімічними реактивами.

Важливо пам'ятати:

•*Життєздатність \neq схожість: життєздатне насіння може не проростати через стан спокою, але залишатися живим.

•Показник життєздатності особливо важливий для довготривалого зберігання насіння та оцінки його якості перед висівом.

Життєздатність насіння визначають лабораторним методом фарбування зародків, використовуючи такі барвники (табл.6.1):

- індигокармін;
- тетразол;
- йодистий розчин.

Метод, концентрація барвника, тривалість фарбування та умови освітлення встановлюються відповідно до технічних умов для кожної породи.

**Фрагмент технічних умов для визначення життєздатності насіння
(скорочені позначення: ІК - індигокармін; ТЗ - тетразол; ЙЙК - розчин
йодистого калію; С - світло; Т - темрява)**

№ з/п	Видова назва	Барвник	Концентрація, %	Термін витримування Зародка в барвнику, годин	Умови освітлення
1.	Горобина звичайна	ІК	0,05	2	С
2.	Груша звичайна	ІК	0,05	2	С
3.	Клен гостролистий	ТЗ	0,5	24 год - 30 °С	Т
4.	Ліщина звичайна	ІК	0,05	2	С
5.	Липа дрібнолиста	ІК	0,05	2	С
6.	Модрина європейська	ЙЙК	-	0,5	С
7.	Сосна звичайна	ЙЙК ІК	- 0,05	0,5 2	С С
8.	Яблуня лісова	ІК	0,05	2	С
9.	Ялина звичайна	ЙЙК ІК	- 0,05	0,5 3	С С
10.	Ясен звичайний	ІК	0,05	2	С

6.3. Відбір проб для аналізу

Для визначення життєздатності з фракції «чисте насіння» відбирають:

- *чотири проби по 100 насінин - для більшості порід;
- *три проби по 100 насінин - для абрикоса, дерну, ліщини, горіха, сливи та персика.

Додатково відбирають не менше 50 насінин для заміни зародків, пошкоджених під час їх видобування.

6.4. Підготовка насіння до аналізу.

Перед видобуванням зародків насіння підлягає попередній підготовці:

- скарифікації;
- звільненню від оболонки, кісточок, крилаток;
- замочуванню у воді температурою 18–20 °С до повного набухання.

За тривалого замочування (понад 2 доби) воду змінюють щоденно. Насіння з високою вологістю, з якого легко видобувається зародок, допускається не замочувати.

6.5. Проведення фарбування зародків.

Після підготовки зародки:

1. відокремлюють від насіння;
2. відбраковують пусте, загниле та уражене шкідниками насіння;
3. пошкоджені зародки замінюють;
4. поміщають у барвник на встановлений термін;
5. після фарбування промивають водою;
6. розкладають на білому фоні та проводять облік.

Облік здійснюють окремо по кожній пробі, розподіляючи зародки на життєздатні та нежиттєздатні за характером забарвлення.

6.6. Принцип дії основних методів:

✓ Метод індигокарміну.

Основа на тому, що живі клітини непроникні для барвника, тоді як мертві клітини легко забарвлюються.

Метод визначення життєздатності зародків шляхом їх фарбування індигокарміном оснований на тому, що живі клітини непроникні для цього розчину, тоді як мертві легко пропускають цей розчин та забарвлюються (рис. 6.1).

Для визначення життєздатності насіння використовують 0,05 %-й розчин індигокарміну (1 г на 2 л води). Перед приготуванням цього розчину встановлюють ступінь його розчинності. Для цього 1 г барвника розчиняють у 2 л води при кип'ятінні протягом 30 хв. Потім розчин фільтрують через попередньо зволожений фільтр. Залишок індигокарміну, що не розчинився, разом із фільтром висушують до постійної маси при температурі 100 - 105 °С. За різницею в масі висушеного фільтра із залишком індигокарміну і чистого фільтра розраховують кількість речовини, що залишилась. Потім визначають кількість індигокарміну, що потрібна для 2 л води. Для одержання 0,05% - го розчину встановлену кількість індигокарміну кип'ятять у 2 л води протягом 30 хв, після чого охолоджують та фільтрують. Об'єм фільтрату доводять до 2 л, доливаючи кип'ячену холодну воду. Розчин індигокарміну зберігають у скляній посудині в темному місці не більше 15 днів. У разі фарбування індигокарміном зародків насіння модрина, сосни та ялини до життєздатних належать зародки:

- зовсім незафарбовані;
- зафарбовані менше ніж на одну третину довжини. Починаючи з кінчика корінця зародка (меристемна - утворююча тканина - незафарбована).

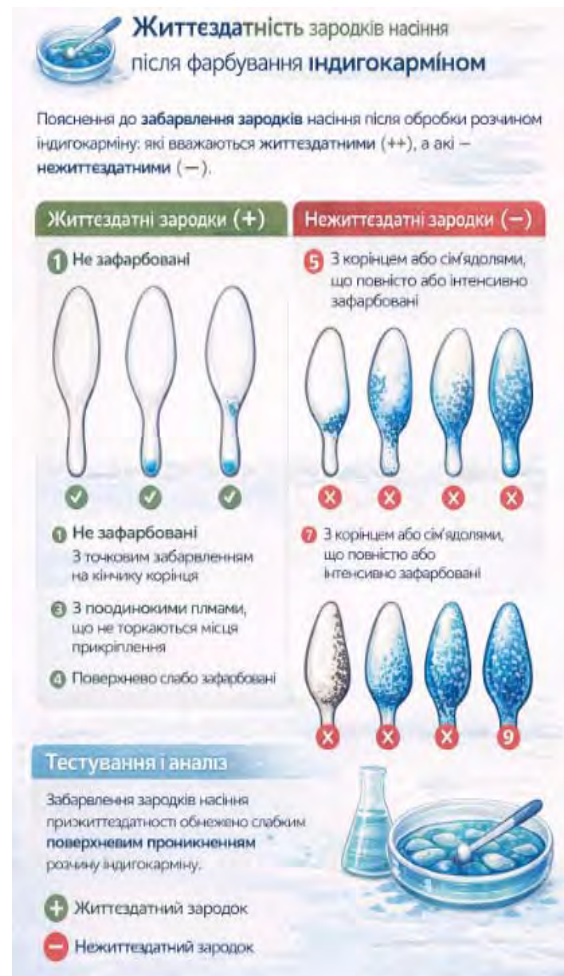


Рис. 6.1. Метод індигокарміну

У насіння клена гостролистого, ясена звичайного та зеленого в разі фарбування індигокарміном життєздатними є зародки (рис. 6.1):

- а) зовсім незафарбовані;
- б) із слабо зафарбованою крапкою на самому кінчику корінця зародка;
- в) із зафарбованими плямами на сім'ядолях зародка, якщо вони віддалені від місця прикріплення;
- г) з поверхневим блідим забарвленням.

У випадку використання індигокарміну як барвника скловидні незафарбовані та зафарбовані зародки, крім перелічених в пунктах б - г, належать до нежиттєздатних.

✓ **Метод тетразолу.**

Базується на біохімічних реакціях у живих клітинах, у результаті яких утворюється червоне або малинове забарвлення (рис. 6.2).

Метод визначення життєздатності зародків насіння шляхом фарбування тетразолом оснований на забарвлення живих тканин зародка цим розчином (2,3,3-трифенілтетразоліміхлорид).

У результаті біохімічних процесів усередині живих клітин зародка утворюється нерозчинна речовина - фармазон, червоного або малинового кольору. Мертві клітини залишаються незафарбованими. Для визначення життєздатності зародків клена гостролистого використовують 0,5 % розчин тетразолу (5 г на 1 л кип'яченої води). Тетразол добре розчиняється у воді. Його слід зберігати в скляній посудині в темному місці не більше 15 днів. Фарбування зародків у розчині тетразолу здійснюється в темноті протягом 24 годин при температурі 30 °С. При слабкому забарвленні зародків цей термін необхідно продовжити до 48 годин, зберігаючи при цьому кімнатну температуру. У разі фарбування тетразолом зародків клена гостролистого до життєздатних належать:

- а) повністю зафарбовані;
- б) що мають незафарбовані плями на сім'ядолях зародка. Ці плями не повинні перевищувати однієї третини поверхні зародка, при умові, що вони віддалені від місця прикріплення корінця.
- в) що мають зафарбовані сім'ядолі та слабо зафарбовані корінці чи навпаки;



Рис. 6.2. Метод тетразолу

г) що мають ледь помітну незафарбовану крапку на кінчику корінця.
До нежиттєздатних належать всі інші категорії, крім перелічених на рис. 6.2.

✓ **Йодистий метод.**

Метод йодистого фарбування оснований на забарвленні крохмалю зародків йодом (рис. 6.3). Для приготування йодистого розчину в 100 см³ дистильованої або кип'яченої води розчиняють 1,3 г йодистого калію та 0,3 г кристалічного йоду.

Йодистий розчин зберігають у скляній посудині в темному місці не більше 15 днів. У разі фарбування зародків насіння йодистим розчином до життєздатних належать зародки:

а) зафарбовані повністю в темний колір різної інтенсивності (від сірого до чорного);

б) меристема (утворююча тканина) та кореневий чохлак забарвлені в сірий або чорний колір, а сім'ядолі - у жовтий (рис 6.3).

Нежиттєздатними є всі інші категорії.

Насіння клена гостролистого попередньо очищають від крилаток і замочують у воді на 18–24 години; допускається також попереднє намочування крилаток із подальшим виділенням насіння. Насіння всіх видів ясена звільняють від крилаток або замочують разом із ними у воді протягом 2–3 діб.

Під час визначення життєздатності насіння ялини звичайної, модрина сибірської (рис. 6.4) та сосни звичайної методом йодистого забарвлення його попередньо витримують у воді 18–24 години, а насіння модрина - до 72 годин. Після замочування з насіння виділяють зародки та піддають їх фарбуванню. Перед забарвленням зародків індигокарміном насіння зазначених порід також замочують у воді на 18–24 години.

У виділеному з насіння матеріалі для кожної проби окремо визначають кількість порожнього, беззародкового, ураженого



Рис. 6.3. Йодистий метод



Рис. 6.4. Життєздатність насіння модрина

шкідниками та загнилого насіння, а також встановлюють кількість зародків, що підлягають фарбуванню. Насіння зі здоровим зародком, але з загнилим ендоспермом відносять до категорії явно загнилого і такі зародки фарбуванню не підлягають.

Отримані зародки кожної проби поміщають у воду або викладають на зволожений фільтрувальний папір; зародки, пошкоджені під час вилучення, замінюють. Безпосередньо перед фарбуванням воду зливають, а зародки заливають барвником на час, визначений відповідними нормативами. Після завершення забарвлення розчин зливають, зародки ретельно промивають водою, розкладають на білій поверхні та здійснюють облік результатів окремо для кожної проби.

Поділ зародків на життєздатні та нежиттєздатні проводять відповідно до характеру їх забарвлення, а отримані результати фіксують у карточці аналізу.

6.6. Обчислення результатів.

Життєздатність насіння розраховують як середнє арифметичне результатів фарбування чотирьох або трьох проб та виражають у відсотках. При визначенні життєздатності насіння допустиме відхилення окремих проб від середнього арифметичного відсотка життєздатності має бути не більше вказаного в табл. 6.2.

Якщо відсоток життєздатного насіння однієї з проб має відхилення від середнього арифметичного на величину, більшу за допустиму, то остаточний відсоток життєздатності розраховують:

✓ за результатами трьох проб, що мають допустиме відхилення, - при фарбуванні чотирьох проб;

✓ за результатами двох проб, що мають допустиме відхилення, - при фарбуванні трьох проб.

Визначення життєздатності повторюють:

а) якщо результати фарбування насіння двох проб мають відхилення від середньоарифметичного на величину, більшу за допустиму;

б) якщо життєздатність насіння на 5% і менше нижча за норму, яку встановлено стандартом для третього класу.

Якщо при повторному визначенні життєздатності насіння результати двох проб перевищують допустимі відхилення або якщо життєздатність насіння виявиться некондиційною, то відсоток життєздатності обчислюють як середнє арифметичне двох визначень, тобто за вісьма або шістьма пробами. У випадках, коли при повторному визначенні життєздатності насіння виявиться кондиційним, то відсоток життєздатності розраховують за даними останнього визначення. Кінцевий результат фарбування виражають у цілих відсотках. При цьому частки, що менше 0,5 %, відкидають, а частки 0,5 % і більше враховують як 1 %.

Допустиме відхилення окремих проб від середньоарифметичної життєздатності, %

Середньоарифметичний відсоток життєздатності	Допустиме відхилення, (±)	Середньоарифметичний відсоток життєздатності	Допустиме відхилення, (±)
100-99	2,0	84,9-80	5,5
98,9-95	3,0	79,9-70	6,0
94,9-90	4,0	69,9-60	6,5
89,9-85	5,0	59,9-50	7,0

Примітка: при життєздатності насіння нижче 50 % допустиме відхилення визначають за середньоарифметичним відсотком життєздатного насіння.

6.7. Хід виконання роботи:

1. Ознайомитися з теоретичними положеннями щодо методів визначення життєздатності насіння.

2. Провести підготовку насіння до аналізу з урахуванням виду досліджуваного насіння та барвника, який застосовується.

3. Відібрати встановлену для аналізу кількість насіння відповідно до методики.

4. За допомогою препаратурської голки вилучити зародки з насіння та розмістити їх окремо за пробами у фарфорові чашечки з водою або на зволожений фільтрувальний папір.

5. Видалити воду з чашечок, а у разі розміщення зародків на папері - перенести їх у фарфорові чашечки.

6. Залити зародки відповідним барвником і зафіксувати момент початку фарбування.

7. Витримати зародки у барвнику протягом часу, передбаченого нормативними вимогами (табл. 6.1).

8. Після завершення фарбування злити барвник, а зародки ретельно промити водою.

9. Розкласти промиті зародки на чистій скляній пластинці.

10. Підкласти під скляну пластинку аркуш білого паперу для покращення візуального сприйняття результатів.

11. Провести облік життєздатних і нежиттєздатних зародків окремо для кожної проби.

12. Обчислити середнє арифметичне значення життєздатності насіння.

13. Визначити допустиме табличне відхилення від середнього арифметичного показника.

14. Установити фактичні відхилення результатів окремих проб від середнього значення.

15. На підставі отриманих результатів сформулювати відповідні висновки.

16. Усі дані занести до картки аналізу.

6.8. Завдання:

1. Проведіть аналіз на життєздатність насіння та розрахуйте середнє арифметичне значення.
2. Зробіть перевірку правильності виконання роботи.
3. Результати аналізу занесіть у карточку аналізу (додаток А).
4. Дати відповіді на запитання.
5. Розв'язати тести.

6.9. Питання для самостійного контролю знань:

1. Розкрийте зміст поняття «життєздатність насіння».
2. У яких випадках під час оцінювання якості лісового насіння замість показника схожості визначають його життєздатність?
3. Які барвники застосовують для встановлення життєздатності зародків насіння?
4. На яких фізіолого-біохімічних принципах ґрунтується метод визначення життєздатності насіння з використанням індигокарміну?
5. Який механізм покладено в основу визначення життєздатності насіння при застосуванні йодистого розчину?
6. У чому полягає підготовка насіння до аналізу за умови використання індигокарміну та йодистого калію як барвників?
7. За якою кількістю проб здійснюють визначення життєздатності насіння сосни звичайної?
8. Які ознаки дозволяють віднести зародки насіння до життєздатних у разі фарбування індигокарміном і йодистим калієм?
9. Яким чином здійснюють розрахунок життєздатності насіння, якщо результати однієї з проб мають недопустиме відхилення від середнього арифметичного значення?
10. За яких умов виникає необхідність повторного визначення життєздатності насіння?

6.10. Тести:

1. Що розуміють під життєздатністю насіння?
 - а) Здатність насіння проростати в польових умовах
 - б) Частку живого насіння у відсотках від загальної кількості, взятої для аналізу
 - в) Кількість нормально пророслих насінин
 - г) Маса проростків після пророщуванняПравильна відповідь:
2. У яких випадках у лісового насіння визначають життєздатність замість схожості?
 - а) Для насіння з коротким періодом проростання
 - б) Для насіння овочевих культур
 - в) Для насіння з тривалим періодом проростання або за термінового висіву

г) Лише для кондиційного насіння

Правильна відповідь:

3. Які барвники використовують для визначення життєздатності зародків насіння?

- а) Метиленовий синій і сафранін
- б) Індигокармін, тетразол, йодистий розчин
- в) Фуксин і еозин
- г) Лакмус і фенолфталеїн

Правильна відповідь:

4. На чому ґрунтується метод визначення життєздатності при використанні індигокарміну?

- а) На реакції барвника з крохмалем
- б) На забарвленні лише мертвих клітин зародка
- в) На забарвленні живих клітин у червоний колір
- г) На зміні маси насіння

Правильна відповідь:

5. Що лежить в основі методу йодистого фарбування?

- а) Реакція йоду з білками клітин
- б) Вибіркове проникнення барвника у мертві клітини
- в) Забарвлення крохмалю в тканинах зародка
- г) Фарбування клітинної оболонки

Правильна відповідь:

6. Яка підготовка насіння є обов'язковою перед фарбуванням індигокарміном або йодистим розчином?

- а) Висушування насіння
- б) Пророщування насіння
- в) Видалення оболонок і замочування до набухання
- г) Подрібнення насіння

Правильна відповідь:

7. За скількома пробами визначають життєздатність насіння сосни звичайної?

- а) За однією пробою
- б) За двома пробами
- в) За трьома або чотирма пробами
- г) За п'ятьма пробами

Правильна відповідь:

8. Які зародки вважають життєздатними при фарбуванні індигокарміном?

- а) Повністю зафарбовані
- б) Скловидні
- в) Незабарвлені або зафарбовані менш ніж на 1/3 довжини
- г) З інтенсивним забарвленням сім'ядоль

Правильна відповідь:

9. Як обчислюють життєздатність насіння, якщо одна з проб має недопустиме відхилення?

- а) За результатами всіх проб

- б) Лише за результатами проби з найвищим показником
- в) За результатами проб, що мають допустиме відхилення
- г) Результат не обчислюють

Правильна відповідь:

10. У яких випадках проводять повторне визначення життєздатності насіння?

- а) Якщо всі проби мають однакові результати
- б) Якщо насіння некондиційне
- в) Якщо відхилення двох проб перевищує допустиме або показник близький до мінімальної норми
- г) За бажанням дослідника

Правильна відповідь:

Фрагмент карточки аналізу насіння зразка № _____
 (Визначення життєздатності насіння сосни звичайної)

Насіння замочено <u>24.11.20</u> .р.		Термін намочування _____ год.				
№ сотні	Фарбування індигокарміном					
	Кількість насіння, %					
	життєздатного	Відхилення від середнього	нежиттєздатного			
зафарбованого			явно загнилого	Порожнього та беззародкового	пошкодженого шкідниками	
1	86	+1	11	-	1	2
2	89	-2	8	2	1	-
3	83	+4	14	1	-	2
4	90	-3	7	1	2	-
Сума	348		40	4	4	4
Середнє	87	±5	10	1	1	1

РОЗДІЛ 7. ВИЗНАЧЕННЯ ДОБРОЯКІСНОСТІ ЛІСОВОГО НАСІННЯ

7.1. Загальні відомості.

У практиці насінного контролю часто доводиться визначати якість насіння за зовнішніми ознаками, тобто доброякісністю.

Доброякісність лісового насіння - це властивість насіння, яка характеризує його здатність забезпечувати нормальне проростання та розвиток рослин, а також відповідність встановленим стандартам якості, тобто під доброякісністю насіння розуміють частку повноцінного, виповненого насіння зі здоровим зародком та ендоспермом, які мають типове для відповідного виду забарвлення. Цей показник виражають у відсотках від загальної кількості насіння, відібраного для аналізу. Визначення доброякісності застосовують для насіння деревних і чагарникових порід з тривалим періодом проростання, а також для тих видів, для яких не розроблено методики оцінювання схожості або життєздатності.

До показників доброякісності відносяться (рис. 7.1):

1. Схожість - відсоток насіння, що проростає у визначений строк за стандартних умов.

2. Енергія проростання - швидкість проростання насіння; частка насіння, що проростає у перші дні експерименту.

3. Чистота - відсутність сторонніх частинок, насіння інших порід, пошкоджених або нежиттєздатних зерен.

4. Свіжість і життєздатність - насіння повинно бути здатне до тривалого зберігання без втрати якості.

5. Відповідність стандартам та сортам - насіння має відповідати вимогам нормативних документів щодо породи, фракції, маси тисячі насінин та інших параметрів.

Визначення доброякісності застосовують для насіння деревних і чагарникових порід з тривалим періодом проростання, а також для тих видів, для яких не розроблено методики оцінювання схожості або життєздатності. Виняток становлять жолуді дуба, насіння горіха грецького та гіркокаштана звичайного, якість яких визначають також методом пророщування (у випадку якщо результати визначення доброякісності є сумнівними), а також насіння клена, якість якого визначають також методом забарвлювання.

Доброякісність встановлюють шляхом поздовжнього розрізування насіння вздовж зародка відповідно до технічних вимог (табл. 7.1). Суть методу полягає в тому, що за будовою, забарвленням і структурою розрізаного насіння визначають його посівну якість. Для аналізу з фракції чистого насіння досліджуваної породи,



Рис. 7.1. Критерії якості насіння

виділеної під час визначення чистоти, без вибору відбирають чотири проби по 100 насінин. Для насіння всіх видів дуба, гіркокаштана та горіхів формують три проби по 100 насінин. У разі аналізу партій невеликої маси використовують дві проби по 100 насінин кожна.

Таблиця 7.1

Технічні умови визначення доброякісності насіння деяких деревних порід

№ з/п	Видова назва	Підготовка насіння перед зрізуванням	Ознаки доброякісності насіння
1.	Бук лісовий	замочування цілого насіння протягом 1 - 3 днів	пружний зародок молочно - білого або кремового кольору
2.	Гіркокаштан звичайний	насіння розрізають сухим або замоченим протягом 2 - 3 днів	пружний зародок молочно - білого або жовтуватого - білого кольору
3.	Горіх волоський	насіння розрізають сухим або замоченим протягом 3 - 4 днів.	пружний зародок молочно - білого або кремового кольору
4.	Граб звичайний	замочування цілого насіння протягом 3 - 4 днів.	пружний зародок молочно - білого кольору
5.	Клен явір	крилатки замочують протягом однієї доби та закладають у вологий пісок, тирсу або торф'яну потерть на 20 - 30 днів при $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Свіжозібрані крилатки замочують протягом 3 - 7 діб.	пружний зародок зеленуватого кольору без промасленості

6.	Клен гостролистий	те саме	пружний зародок фісташкового, яскраво - зеленого та більш темних кольорів без промасленості
7.	Дуб звичайний та бореальний	насіння розрізають сухим	до доброякісних належать жолуді: а) що мають тверді, пружні, глянцеvidні, жовтувато - білі або червонуваті сім'ядолі та первинну бруньку з корінцем насіння; б) що мають темно - коричневі смужки, синювато - чорні та інші плями без грибниці за умови, що вони займають не більше однієї четвертої частини всієї поверхні сім'ядолі та знаходяться від первинної бруньки і корінця не ближче ніж на одну третину довжини сім'ядолі. Допускаються також невеликі одиничні плями без грибниці поблизу бруньки та корінця; в) що наклюнулись та проросли (з обламаними та необламаними паростками), якщо сім'ядолі таких жолудів належать до однієї з категорій пунктів а і б доброякісних жолудів.

7.2. Відбір проб і підготовка насіння до аналізу.

Для аналізу з фракції чистого насіння досліджуваної породи, виділеної під час визначення чистоти, без вибору відбирають чотири проби по 100 насінин. Для насіння всіх видів дуба, гіркокаштана та горіхів формують три проби по 100 насінин. У разі аналізу партій невеликої маси використовують дві проби по 100 насінин кожна.

Якщо середню пробу насіння подано виключно для визначення доброякісності, з неї виділяють наважку, а з наважки - чисте насіння відповідної породи, з якого формують проби для зрізування. Перед проведенням аналізу насіння готують згідно з технічними умовами (табл. 7.1). Насіння з підвищеною вологістю допускається не замочувати. У разі замочування, що триває два і більше днів, воду змінюють щоденно.

Перш ніж розрізати насіння (за винятком жолудів дуба всіх видів), його намочують у воді температури 18...20 . Тривалість намочування, а також інші способи підготовки насіння перед розрізуванням наведені в таблиці 7.1. Тут же для кожного виду деревних порід перелічені ознаки доброякісності насіння. Насіння з підвищеною вологістю допускається не замочувати. У разі замочування, що триває два і більше днів, воду змінюють щоденно.

Насіння глоду, каштана та горіха допускається розрізати як у сухому, так і в зволоженому стані. Залежно від початкової вологості насіння тривалість замочування може змінюватися.

Насіння горіха та інших порід з підвищеною вологістю не замочують. Якщо замочування триває дві доби і більше, воду необхідно змінювати щоденно. Перед замочуванням насіння калини рекомендується скарифікувати з боку, протилежного кінчику зародка, що дозволяє скоротити тривалість замочування. Аналогічну підготовку проводять для насіння сніжноягідника, сумаха та скумпії.

Насіння всіх видів клена перед розрізуванням витримують у вологому середовищі (піску, тирсі або подрібненому торфі) в дерев'яних ящиках з отворами в дні та стінках.

Перед закладанням сім'янки замочують у воді протягом однієї доби, після чого перемішують із вологим субстратом або укладають пошарово, відокремлюючи ряди насіння шаром середовища. Ящики накривають склом. До 1 січня дозволяється визначати доброякісність насіння клена поточного врожаю без попереднього витримання у вологому середовищі. Свіжозібране насіння клена в такому разі розрізають після замочування протягом 3–7 діб.

У сумнівних випадках насіння перед аналізом додатково витримують у вологому піску, рідше - у тирсі або подрібненому торфі. При цьому необхідно підтримувати оптимальну вологість середовища, уникаючи його пересихання або перезволоження.

Під час перебування насіння у вологому середовищі потрібно контролювати його вологість, не допускаючи підсихання чи перезволоження середовища. З піску при стисканні його в руці вода не повинна виділятися, а з тирси і подрібненого торфу має витікати поодинокими краплинами. Після розтискання руки середовище повинно зберігати надану йому форму.

Пісок, який застосовують під час визначення доброякісності, просіюють через сито з діаметром отворів 1,0 мм. Фракцію, що залишилася на ситі, промивають і прожарюють.

Прожарювання вважають завершеним, коли паперова смужка, занурена в пісок, обуглюється. За повторного використання пісок знову просіюють і прожарюють. Ящики перед закладанням насіння промивають водою та ошпарюють кип'ятком.

Пісок, тирсу або торф'яну потерть звожують до 60 % повної вологоємкості шляхом обливання кип'ятком. При стисканні зволоженого піску вода не повинна виділятися, а з тирси чи торф'яної потерті - виступати повільно у вигляді краплин.

Після розтиснення руки субстрат має зберігати надану форму. Протягом перебування насіння у вологому середовищі контролюють рівень зволоження, не допускаючи його пересихання або перезволоження.

7.3. Проведення аналізу насіння.

Визначаючи доброякісність насіння клена гостролистого, передовсім звертають увагу на зовнішні ознаки:

а) у здорового насіння крилатки мають забарвлення від бруднувато-жовтого до темно-коричневого;

б) загниле насіння має гнильний запах та чорну крилатку. Порожнє насіння легко визначити на дотик.

Доброякісними вважають зародки клена, які мають колір сім'ядолею від світло-зеленого до темно-зеленого, а кінчик корінця – бруднувато-жовтий. Сім'ядолі в доброякісного насіння пружні і легко ламаються.

До недоброякісних відносять зародки, пошкоджені комахами та грибами. Гнилі зародки мають білий, жовтий та коричневий відтінок. Зародки, що деякий час пролежали, втрачають пружність і набирають жовто-зеленого забарвлення. Наявність на кінці зародка темної смужки свідчить про його нежиттєздатність.

Для визначення доброякісності жолудів (рис. 7.3) відбирають три сотні і кожен жолудь без попереднього намочування розрізають уздовж на дві частини, звільняють від шкірки і оглядають зовнішню та внутрішню поверхні сім'ядолей. При цьому підраховують окремо для кожної проби кількість доброякісних і недоброякісних насінин, зокрема порожніх, беззародкових, заражених шкідниками, гнилих.

Доброякісними вважають жолуді:

1) з твердими глянцевиими жовто-білими або червонуватими сім'ядолями, що мають первинну бруньку і корінець;

2) з темно-коричневими рисками, синювато-жовтими плямами без грибниці, якщо вони займають не більш ніж 1/4 площі сім'ядолей і розташовані на протилежному боці від бруньки;



Рис. 7.2. Доброякісність насіння клена гостролистого



Рис. 7.3. Доброякісність жолудів дуба звичайного

3) пророслі жолуді з обламаними і не обламаними паростками, якщо вони належать до доброякісного насіння за згаданими вище ознаками.

Недоброякісними вважають жолуді:

1) синювато-жовті плями в яких займають більш ніж 1/4 сім'ядолей або розміщені поблизу зародка;

2) пошкоджені комахами та грибами;

3) пересушені та підв'ялені, які втратили пружність;

4) що загинули від морозу або самозігрівання;

5) з мертвим зародком.

Отримані результати записують у «Картку аналізу насіння».

До доброякісного відносять виповнене насіння зі здоровим зародком і ендоспермом, що має характерне для даного виду забарвлення. Усі інші категорії насіння вважають недоброякісними. Ознаки доброякісності для окремих порід наведено в таблиці 7.1.

7.4. Обробка результатів.

Доброякісність і всі категорії недоброякісного насіння визначають як середнє арифметичне результатів розрізування трьох або чотирьох проб насіння, взятого для аналізу, і виражають у відсотках. Обчислення виконують з точністю до 0,1 з наступним заокругленням до цілого числа:

доброякісність = кількість повнозернистого здорового насіння / загальна кількість насіння x 100%.

При визначенні доброякісності насіння за двома пробами (у випадку малої партії) цей показник визначають як середнє арифметичне результатів розрізання насіння двох проб. При розрізанні насіння трьох або чотирьох проб розходження між результатами розрізання не повинно бути більшим від наведеного у державних стандартах.

Приклад. Доброякісність насіння в чотирьох пробах становила 86, 90, 82 і 94%, середньоарифметичне - 88%. Для доброякісності 88% максимально допустиме розходження між пробами становить 13%, фактичне розходження: 94 - 82 = 12%. Аналіз завершений, доброякісність становить 88%.

Якщо показник доброякісності однієї з проб відхиляється від середнього арифметичного значення більше ніж на допустиму величину (табл. 7.2), остаточний результат визначають:

- за даними трьох проб, що залишилися після зрізування чотирьох проб;
- за даними двох проб, що залишилися після зрізування трьох проб.

Коли виникає потреба у повторному визначенні доброякісності то:

1. Фактичне розходження результатів розрізування насіння трьох або чотирьох проб перевищує допустиму величину. Якщо при повторному аналізі результати розрізування окремих проб не виходять за межі допустимих розходжень, доброякісність і всі категорії недоброякісного насіння визначають за результатами другого визначення. Якщо ж і при повторному визначенні доброякісності розходження між результатами розрізування насіння окремих проб перевищує допустимі розходження, усі параметри обчислюють як середнє арифметичне результатів двох визначень, тобто на основі восьми або шести проб.

2. Одержання показника доброякісності насіння нижчим від норми 3-го класу на 5% і менше. Якщо при повторному аналізі насіння за доброякісністю кондиційне, то доброякісність і всі категорії недоброякісного насіння визначають за даними останнього визначення.

Якщо при повторному дослідженні доброякісність насіння знову виявиться нижчою від норми 3-го класу, то всі параметри обчислюють як середнє арифметичне двох визначень, тобто за результатами восьми або шести проб. В даному випадку насіння буде некондиційне.

Повторне визначення доброякісності проводять:

а) якщо результати зрізування двох проб мають відхилення від середнього арифметичного, що перевищує допустиме (табл. 7.2);

б) якщо показник доброякісності на 5 % і більше нижчий за норму, встановлену стандартом для третього класу якості.

Таблиця 7.2

Допустиме відхилення доброякісності від середньоарифметичного значення, %

Середньоарифметичний відсоток доброякісності	Допустиме відхилення, ±	Середньоарифметичний відсоток доброякісності	Допустиме відхилення, ±
100-99	2,0	84,9-80	5,5
98,9-95	3,0	79,9-70	6,0
94,9-90	4,0	69,9-60	6,5
89,9-85	5,0	59,9-50	7,0

У разі, коли під час повторного визначення результати двох проб перевищують допустиме відхилення або насіння виявляється некондиційним, відсоток доброякісності обчислюють як середнє арифметичне двох визначень, тобто за вісьма або шістьма пробами. Якщо ж при повторному аналізі насіння відповідає вимогам кондиційності, показник доброякісності визначають за результатами останнього визначення.

За визначення доброякісності за двома пробами допустиме відхилення не нормується, а кінцевий результат розраховують як середнє арифметичне значень цих двох проб. Зауважимо, що при доброякісності нижче 50 % допустиме відхилення встановлюють відносно середнього арифметичного відсотка недоброякісного насіння.

Остаточний результат зрізування подають у цілих відсотках: десяткові значення менше 0,5 % не враховують, а 0,5 % і більше округлюють до одного відсотка. Клас якості насіння визначають згідно з чинними державними стандартами (14161–86; 13854–78; 13204–91) на підставі показників схожості (життєздатності або доброякісності) та чистоти насіння. Фрагмент нормативних вимог щодо посівних якостей наведено в таблиці 7.3.

Від встановленого класу якості залежить норма висіву насіння. Для насіння хвойних порід другого класу її збільшують на 30 %, третього класу - на 100 %.

Для листяних порід (за винятком берези) норму висіву підвищують відповідно на 20 і 60 %, а для берези - на 50 % для другого класу та на 100 % для третього класу.

Таблиця 7.3

Клас якості насіння деяких деревних порід

№ з/п	Видова назва породи	Доброякісність, %	Чистота, %	Клас якості
1.	Бук лісовий	90	}95	1
		80		2
		65		3
2.	Гірकोкаштан звичайний	95	}94	1
		75		2
		60		3
3.	Горіх волоський	85	}98	1
		70		2
		60		3
4.	Дуб звичайний	85	}95	1
		70		2
		50		3
5.	Дуб бореальний	95	}98	1
		85		2
		75		3
6.	Клен гостролистий	85	}93	1
		75		2
		60		3
7.	Клен явір	85	}88	1
		65		2
		45		3

7.5. Хід виконання роботи:

1. Ознайомтеся з основними теоретичними відомостями з теми роботи.
2. На підставі даних таблиці 7.1 встановіть умови підготовки насіння досліджуваної породи до проведення зрізування.
3. Виконайте підготовку насіння до зрізування відповідно до визначених вимог.
4. Відберіть кількість насіння, необхідну для аналізу: три або чотири проби по 100 насінин залежно від виду.
5. За допомогою скальпеля або ножа здійсніть поздовжнє зрізування насіння вздовж зародка, окремо для кожної проби.
6. Користуючись ознаками доброякісності, наведеними в таблиці 7.1, проведіть облік доброякісного та недоброякісного насіння.
7. Отримані результати зрізування внесіть до картки аналізу.
8. Обчисліть середньоарифметичне значення показника доброякісності.
9. За даними таблиці 7.2 визначте допустиме відхилення відсотка доброякісності від середньоарифметичного значення.
10. Встановіть фактичне відхилення показника доброякісності окремих проб

від середньоарифметичного значення.

11. Порівняйте фактичне відхилення з допустимим, наведеним у таблиці.

12. Зробіть висновок щодо правильності визначення доброякісності насіння.

13. Результати виконаної роботи зафіксуйте в картці аналізу.

14. Користуючись таблицею 7.3, визначте клас якості насіння досліджуваної породи.

15. За результатами оцінювання якості партії жолудів оформіть «Акт перевірки якості насіння».

7.6. Завдання:

1. Визначте доброякісність насіння досліджуваних порід (додаток А).

2. За результатами аналізу складіть «Акт перевірки якості насіння» (додаток Б).

3. Дати відповіді на питання.

4. Розв'язати тести.

7.7. Питання для самостійного контролю знань:

1. Розкрийте зміст поняття доброякісність насіння.

2. Поясніть, у яких випадках під час оцінювання посівних якостей насіння перевагу надають визначенню доброякісності, а не показнику схожості.

3. Охарактеризуйте підготовчі операції, що виконуються перед зрізуванням насіння бука, дуба, горіхів, гіркокаштана та кленів.

4. Наведіть основні морфологічні ознаки доброякісності жолудів дуба звичайного та насіння клена-явора.

5. Опишіть порядок розрахунку відсотка доброякісності у разі перевищення допустимого відхилення від середньоарифметичного значення в одній або двох пробах.

6. Вкажіть умови, за яких проводять повторне визначення доброякісності насіння.

7. З якою точністю встановлюють остаточний результат визначення доброякісності за методом зрізування?

7.8. Тести:

1. Доброякісність насіння - це:

А) здатність насіння утворювати нормальні сходи за оптимальних умов

Б) частка виповненого насіння зі здоровим зародком і ендоспермом, характерного забарвлення

В) кількість насіння, придатного до тривалого зберігання

Г) відсоток насіння, що проросло за певний період

Правильна відповідь:

2. Визначенню доброякісності надають перевагу перед визначенням схожості у випадках, коли:

А) насіння має високу енергію проростання

Б) методи визначення схожості та життєздатності не встановлені або насіння має тривалий період проростання

- В) насіння належить до хвойних порід
- Г) насіння призначене для короткочасного зберігання

Правильна відповідь:

3. Підготовка до зрізування насіння бука, дуба, горіхів, гіркокаштана та кленів передбачає:

- А) лише механічне очищення від домішок
- Б) обов'язкове пророщування насіння
- В) підготовку відповідно до технічних умов, за потреби - замочування
- Г) висушування насіння до мінімальної вологості

Правильна відповідь:

4. До ознак доброякісності жолудів дуба звичайного та насіння клена-явора належить:

- А) темне забарвлення оболонки
- Б) наявність тріщин на оплодні
- В) виповненість та здоровий зародок із характерним забарвленням
- Г) висока маса насіння

Правильна відповідь:

5. У разі недопустимого відхилення показника доброякісності в одній або двох пробах від середньоарифметичного значення:

- А) результати аналізу анулюють
- Б) відсоток доброякісності визначають за однією пробю
- В) остаточний результат обчислюють за меншою кількістю проб, що залишилися

- Г) відсоток доброякісності приймають рівним найменшому значенню

Правильна відповідь:

6. Повторне визначення доброякісності насіння проводять, якщо:

- А) доброякісність перевищує норматив
- Б) насіння має високу вологість
- В) відхилення результатів проб перевищує допустиме або показник нижчий за норматив

- Г) аналіз виконано за двома пробами

Правильна відповідь:

7. Остаточний результат визначення доброякісності за методом зрізування встановлюють:

- А) з точністю до десятих відсотка
- Б) у вигляді дробового числа
- В) з округленням до цілих відсотків
- Г) без округлення

Правильна відповідь:

**Фрагмент карточки аналізу насіння зразка № 27
(Визначення доброякісності жолудів дуба звичайного)**

Термін намочування _____ (годин, діб)

№ сотні	Зрізування після					
	Кількість насінин, %					
	доброякісних	відхилення від середньо- го, ±	недоброякісних			
			порожніх	беззародко- вих	загнилих	уражених шкідниками
1	73	+1	-	2	4	21
2	72	+2	2	3	1	22
3	77	-4	1	4	1	17
сума	222		3	9	6	60
середн є	74	±6	1	3	2	20

АКТ № ____

перевірки якості насіння

Зазначений акт складено « ____ » _____ 20 ____ року
(день, місяць, рік, назва господарства)В _____ лісництві _____
комісією у складі _____
(посада, прізвище, ім'я, по батькові)в тому, що зазначеного числа здійснено перевірку якості жолудів дуба
звичайного в пробі масою _____ г, яку було відібрано « ____ » _____
(число, місяць, рік)20 ____ р. від партії масою _____ кг. Зразок відібрано відповідно до
державного стандарту 5036:2008 та оформлено актом від « ____ » _____
(число, місяць, рік)20 ____ р. за № ____ . На дану партію жолудів дуба звичайного є паспорт від « ____ »
_____ 20 ____ р. за № ____
(дата та номер)

При визначенні якості насіння встановлено:

1. Чистота ____ % за наважкою масою _____ г.
2. Відходи насіння досліджуваної породи та домішки (всього) . _____ %
у тому числі: пошкоджене комахами _____ %
уражене хворобами..... .. _____ %
механічно пошкоджене..... .. _____ %
3. Доброякісність насіння ____% як середнє з 3 проб
у тому числі: що наклюнулось та проросло..... .. _____ %
4. Схожість за ____ днів _____ %.
5. З числа недоброякісного та непророслого насіння
загнилого..... .. _____ %
пошкодженого шкідниками..... .. _____ %
ураженого хворобами..... .. _____ %
беззародкового..... .. _____ %
порожнього..... .. _____ %
6. Маса 1000 насітин..... .. _____ кг
7. На основі державного стандарту 13854 - 78 жолуді належать
до _____ класу якості
(вказати клас якості)

8. Насіння за показниками доброякісності _____
(відповідає чи не відповідає вимогам ДСТУ)9. Особливі зауваження щодо якості насіння та необхідні заходи щодо його
поліпшення _____.10. Термін дії зазначеного акта до « ____ » _____ 20 ____ р.
(число, місяць, рік)Підписи членів комісії : 1. підпис (_____)
2. підпис (_____)
3. підпис (_____)

РОЗДІЛ 8. ОФОРМЛЕННЯ ДОКУМЕНТІВ ПРО ЯКІСТЬ ЛІСОВОГО НАСІННЯ

8.1. Загальні відомості.

Документи, що підтверджують якість насіння деревних і чагарникових порід, видаються лісонасінневими інспекціями на підставі результатів лабораторного аналізу середніх проб, відібраних від партій насіння відповідно до вимог державного стандарту 5036:2008. Залежно від підсумків лабораторних досліджень інспекції оформлюють такі документи: «Посвідчення про кондиційність насіння» (додаток А), «Результат аналізу насіння» (додаток Б) або «Довідку» (додаток В). Результати перевірки якості насіння дуба та гіркокаштана, виконаної безпосередньо в господарстві, оформлюють актом перевірки (додаток Б, лаб. робота 7).

Документ «Посвідчення про кондиційність насіння» видається на насіння, посівні якості якого перевірені за всіма показниками, нормованими стандартами або технічними умовами, і відповідають установленим вимогам. Для насіння шпилькових порід, що закладається на тривале зберігання, у посвідченні додатково зазначають показники вологості та ступінь ураження насіння кліщами й комірними шкідниками.

Термін дії «Посвідчення про кондиційність насіння» обчислюють з моменту завершення аналізу на схожість, життєздатність або доброякісність і встановлюють у місяцях відповідно до державних стандартів залежно від класу якості насіння. Так, для насіння сосни звичайної, ялини європейської, липи серцелистої, усіх видів модрина та робінії термін дії посвідчення для першого і другого класів якості становить 12 місяців, для третього класу - 10 місяців. Для ялиці білої, кедрових сосен і ясена звичайного цей строк становить відповідно 8 і 6 місяців; для берези, бука, граба, дуба, каштана, клена гостролистого, ліщини та горіхів - 6 і 4 місяці; для насіння в'язових порід, обліпихи, платана та вільхи незалежно від класу якості - 4 місяці.

Для насіння шпилькових порід, яке зберігається понад два роки після досягання, а також для насіння листяних порід, що зберігається більше одного року, термін дії посвідчення скорочують удвічі порівняно з установленим нормативом.

Документ «Результат аналізу насіння» оформлюють на насіння, посівні якості якого не відповідають вимогам відповідного стандарту або технічних умов, а також у разі, коли перевірка проведена не за всіма нормативними показниками. Залежно від отриманих результатів у висновку зазначають один із таких варіантів:

а) якщо під час аналізу насіння визнано некондиційним за одним чи кількома нормативними показниками, у висновку вказують перелік показників, за якими виявлено невідповідність, допустимі норми стандарту та роблять запис про необхідність відповідної переробки насіння з подальшим повторним аналізом;

Тоді у висновку вказують: “Насіння некондиційне за такими показниками:

Встановлено при аналізі	Допускається стандартом
-------------------------	-------------------------

Насіння підлягає _____ та повторному аналізу;
(вид переробки)

б) якщо за результатами повторного аналізу хоча б один із нормованих показників відповідає вимогам стандарту або технічних умов, у висновку зазначають, що насіння відповідає вимогам за відповідними показниками з посиланням на нормативний документ і вказують вказують:

Насіння _____ відповідає
вимогам _____
(назва показників, за якими проводився аналіз, стандарту або технічних умов)

_____ (державний стандарт або технічні умови)

На насіння, для якого норми посівних якостей не встановлені, видають «Довідку». У разі виявлення в насінні карантинних бур'янів, хвороб або шкідників, незалежно від результатів лабораторного аналізу, оформлюють «Результат аналізу насіння» зі спеціальним штампом: «Карантин. Висівання та вивіз насіння заборонено».

Повторний аналіз насіння проводять у випадках, коли партія не може бути використана до закінчення строку дії чинного документа про якість, а також після додаткового очищення насіння, якщо така рекомендація була надана лісонасінневою інспекцією за результатами первинного аналізу. Не пізніше ніж за один місяць до завершення строку дії раніше виданого документа відбирають середню пробу для повторної перевірки якості насіння. У новому документі у правому верхньому куті роблять позначку «Повторна перевірка» із зазначенням номера повторності.

8.2. Хід виконання роботи:

1. Ознайомтеся з основними теоретичними відомостями щодо документів, що підтверджують якість насіння.

2. Визначте термін дії документа про якість насіння залежно від класу якості та виду деревної породи.

3. На основі результатів проведеного аналізу насіння заповніть бланк документа «Результат аналізу насіння» (додаток Б).

8.3. Завдання:

За результатами перевірки якості насіння заповніть бланк документа “Результат аналізу насіння”(додаток Б),

3. Дати відповіді на питання.

4. Розв'язати тести.

8.4. Питання для самостійного контролю знань.

1. Які документи про якість насіння може видавати лісонасіннева інспекція залежно від результату аналізу?
2. В яких випадках на перевірене насіння видається “Посвідчення про кондиційність насіння”.
3. В яких випадках на перевірене насіння видається “Результат аналізу насіння”?
4. В яких випадках на перевірене насіння лісонасіннева інспекція видає “Довідку...”?
5. На основі якого показника встановлюється термін дії документа про якість насіння?
6. Який документ про якість видається у випадку виявлення в середній пробі карантинних бур'янів?
7. В які терміни до завершення строку дії виданого раніше документа про якість насіння відбирається середня проба для повторного аналізу?

8.5. Тести:

1. Які документи про якість насіння може видати лісонасіннева інспекція залежно від результатів аналізу?
 - A) «Посвідчення про кондиційність насіння», «Результат аналізу насіння», «Довідка»
 - B) Тільки «Посвідчення про кондиційність насіння»
 - C) Тільки «Довідка»
 - D) Сертифікат відповідностіПравильна відповідь:
2. У яких випадках на перевірене насіння видається «Посвідчення про кондиційність насіння»?
 - A) Коли насіння перевірене за всіма показниками стандарту або технічних умов і відповідає вимогам
 - B) Коли насіння не відповідає стандарту
 - C) Коли насіння містить карантинні бур'яни
 - D) Для насіння, норми якого не встановленіПравильна відповідь:
3. У яких випадках на перевірене насіння видається «Результат аналізу насіння»?
 - A) Коли насіння відповідає всім стандартним показникам
 - B) Коли посівні якості насіння не відповідають стандартам або перевірка проведена не за всіма показниками
 - C) Коли насіння підлягає тривалому зберіганню
 - D) Коли насіння не використовується у господарствіПравильна відповідь:
4. Коли лісонасіннева інспекція видає на насіння «Довідку»?
 - A) Для насіння, що не перевірене взагалі
 - B) Для насіння, норми посівних якостей якого не встановлені
 - C) Для насіння шпилькових порід, що зберігається більше року

D) Для насіння, яке пройшло повторний аналіз

Правильна відповідь:

5. На основі якого показника встановлюється термін дії документа про якість насіння?

A) Виходячи з виду пакування насіння

B) Залежно від результатів аналізу на схожість, життєздатність або доброякісність та класу якості насіння

C) Від маси насіння

D) Від дати збору насіння

Правильна відповідь:

6. Який документ про якість видається у випадку виявлення в середній пробі карантинних бур'янів?

A) «Довідка»

B) «Посвідчення про кондиційність насіння»

C) «Результат аналізу насіння» зі штампом «Карантин. Висівання та вивіз насіння заборонено»

D) Ніякого документа

Правильна відповідь:

7. У який строк до завершення дії виданого раніше документа про якість насіння відбирається середня проба для повторного аналізу?

A) За один тиждень

B) За один місяць

C) За три місяці

D) За один день

Правильна відповідь:

ПІСЛЯМОВА

В цілому, лісокультурна справа, що в собі об'єднує лісове насінництво, лісове розсадництво і власне лісові культури - це складна практична наука, що вивчає можливість проведення лісовідновлення після рубок головного користування, суцільних санітарних рубок, лісових пожеж, а починаючи з 2022 року, після повномасштабного вторгнення країни-агресора, й лісів, лісозахисних насаджень, що були пошкоджені, або й знищені через віськові дії.

Лісорозведення має давню історію та багатий методологічний досвід, який розвивався з часом, а також базувався на передових досягненнях лісівничої науки, практики, теорій лісорозведення. Лісове насінництво – головна ланка процесу лісорозведення, оскільки саме від якісного відбору, технологічної переробки, зберігання, посіву, вирощування та догляду залежить кінцевий результат – товарний стандартизований сіянець. У межах лісо-насінневої справи в Україні, основними сферами практичного застосування були, і залишаються, лісові, лісомеліоративні, лісокультурні площі, лісові згарища, землі, що потребують рекультивації після видобутку корисних копалин, а також воєнних дій. У галузі лісорозведення на сьогодні основний обсяг лісо-насінневих, лісо-розсадних, лісокультурних досліджень виконано в тимчасових, базових лісокультурних розсадниках, географічних культурах, культурах основних лісоутворюючих порід, що були створені на лісових згарищах, а також лісовідновлення після воєнних дій в умовах об'єктів природно-заповідного фонду України.

Авторський колектив навчально-практичного посібника висловлює глибоку подяку та шану рецензентам, а саме: доктору сільськогосподарських наук, професору, академіку Лісівничої академії наук України, професору кафедри лісовідновлення та лісорозведення Національного університету біоресурсів і природокористування України, старшому науковому співробітнику Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (м. Київ) **Ярославу Дмиторичу Фучило**, доктору сільськогосподарських наук, професору **Мазені Василю Григоровичу**, Луцький національний технічний університет (м. Луцьк), доктору сільськогосподарських наук, професору, завідувачці лабораторії лісового ґрунтознавства УкрНДІЛГА ім. Г. М. Висоцького (м. Харків) **Світлані Петрівні Распопіній**, (Державний біотехнологічний університет), за цінні поради та настанови, що дозволили покращити навчально-практичний посібник.

ДОДАТКИ

Додаток А

Штамп лісонасінної інспекції
(лабораторії)

Дане посвідчення характеризує якість всієї партії насіння при дотриманні господарством (підприємством) правил відбору зразків і гарантії щодо збереження партії насіння.

ПОСВІДЧЕННЯ ПРО КОНДИЦІЙНІСТЬ НАСІННЯ № ____

Видано _____
(найменування господарства та його місцезнаходження)

на партію насіння _____
(видова назва: українська та латинська)

масою _____ кг із середнім зразком насіння _____ Г,
(прописом) (цифрами)

що надійшов на аналіз «____» _____ 20__ р.
(число, місяць, рік)

з актом від «____» _____ 20__ р. за № ____, з паспортом насіння від
(число, місяць, рік)

«____» _____ 20__ р. за № ____, зібрану в _____ 20__ р.
(число, місяць, рік) (число, місяць, рік)

місце збору _____ лісництво
(область, держлісгосп, лісництво, квартал, зруб, лісонасінна ділянка тощо)

кв. __, зруб _____

Категорія заготовленого насіння _____
(гібридне, елітне, сортове, поліпшене, нормальне)

Спосіб та термін переробки шишок (плодів) _____
(декада, місяць)

або одержаного відправником середньої проби насіння від _____

«____» числа _____ місяця _____ 20__ р., що зберігається на даний час у

_____ (назва господарства, склад, вид тари, кількість місць)

Призначення насіння _____
(висів у своєму господарстві, відправка тощо)

Допустимий район використання відповідно до _____

_____ (заповнюється по породах, для яких розроблено лісонасіннєве районування)

**Продовження додатка А
(зворотна сторона)**

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Чистота.....__ %
Відходи насіння досліджуваної породи:
насіння, що проросло.....__ %
дрібне, щупле, недорозвинуте,
порожнє та сплющене.....__ %
роздавлене, розрізане, бите,
голе.....__ %
явно загниле.....__ %
уражене хворобами.....__ %
пошкоджене шкідниками:
ентомологічними.....__ %
гризунами.....__ %
Домішки:
насіння інших порід та рослин
_____ ... __ %
(яких)
живі личинки, лялечки,
комахи _____ %
мертве сміття:
уламки крилаток.....__ %
(переважаюча фракція)
Маса 1000 насінин.....__ г

Схожість за 15 днів
пророщування.....__ %
Причини зміни терміну
пророщування.....
Енергія проростання за 7 днів
пророщування.....__ %
Життєздатність.....__ %

(метод визначення)

Доброякісність.....__ %

(метод визначення)

З числа непророслого, нежиттєздатного,
недоброякісного насіння:
здорового (лише при визначенні
схожості).....__ %
нежиттєздатного (у
шпилькових).....__ %
загнилого.....__ %
ненормально пророслого...__ %
твердого (у бобових).... __ %
запареного.....__ %
ураженого шкідниками.....__ %
беззародкового.....__ %
порожнього.....__ %
Вологість.....__ %

УРАЖЕНІСТЬ НАСІННЯ

а) грибами: паразитними _____
(назва грибів, %)

сапрофітами _____
(ступінь: середній, сильний, слабкий)

б) комахами та кліщами _____
(назва шкідників, %)

Заходи, що рекомендуються для поліпшення якості насіння:

На основі державного стандарту 14161 - 86 обстежене насіння визнається лісонасінневою інспекцією кондиційним і відноситься до ____ класу якості.

Термін дії виданого посвідчення до «__» _____ 20__ р.

«__» _____ 20__ р.

М.П. _____ Начальник підпис (_____)

Штамп лісонасінної інспекції
(лабораторії)

РЕЗУЛЬТАТ АНАЛІЗУ НАСІННЯ № 27

Виданий _____ лісництву _____
(найменування господарства та його місцезнаходження)

на партію насіння _____
(видова назва: українська та латинська)

масою _____ кг із середнім зразком насіння _____ г,
(прописом) (цифрами)

що надійшов на аналіз _____
(число, місяць, рік)

з актом від _____ за № _____, з паспортом насіння від
(число, місяць, рік)

_____ за № _____, зібрану у _____
(число, місяць, рік) (число, місяць, рік)

_____ ЛІСНИЦТВО
(область, держлісгосп, лісництво, квартал, зруб, насінна ділянка, плантація тощо)

кв. _____, _____

Спосіб та термін переробки шишок (плодів) _____
(декада, місяць, рік)

або одержаного відправником середньої проби насіння від _____
(вказати від кого)

числа _____ місяця _____ 20 _____ р., що зберігається на даний час у

(назва господарства, склад, вид тари, кількість місць)

**Продовження додатка Б
(Зворотна сторона)**

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Чистота.....___ %
Відходи насіння досліджуваної
породи:
насіння, що проросло. ___ %
дрібне, шупле, недорозвинуте,
порожнє та сплющене ___ %
роздавлене, розрізане, бите,
голе.....___ %
явно загниле..... ___ %
уражене хворобами...___ %
пошкоджене шкідниками:
ентомологічними.....___ %
гризунами.....___ %
Домішки:
насіння інших порід та рослин
_____ ___ %
(яких)
живі личинки, лялечки,
комахи _____ ___ %
мертве сміття:
_____ ___ %
(переважаюча фракція)

Схожість за 15 днів
пророщування.....___ %
Причини зміни терміну пророщу-
вання _____.
Енергія проростання за 7 днів
пророщування.....___ %
Життєздатність..... ___ %

(метод визначення)
Доброякісність.....___ %

(метод визначення)
З числа непророслого,
нежиттєздатного, недоброякісного
насіння:
здорового___ %
загнилого.....___ %
ненормально пророслого ___ %
твердого (у бобових)... ___ %
забарвленого..... ___ %
ураженого шкідниками...___ %
беззародкового..... ___ %
порожнього.....___ %
Вологість.....___ %

УРАЖЕНІСТЬ НАСІННЯ

а) грибами: паразитами _____ - _____
(назва грибів, %)

сапрофітами _____ - _____
(ступінь: середній, сильний, слабкий)

б) комахами та кліщами _____ - _____
(назва шкідників, %)

Висновок та заходи, що рекомендуються для поліпшення якості насіння:
Насіння належить до ___ класу якості, запобігайте змішуванню насіння різних
видів деревних та чагарникових порід

«___» _____ 20__ р.

М.П. Начальник підпис (_____)

Штамп лісонасінної інспекції
(лабораторії)

ДОВІДКА № ____

Видана _____ лісництву _____
(найменування господарства та його місцезнаходження)

на партію насіння _____
масою _____ кг із середнім зразком насіння _____ г,
(прописом) (цифрами)

що надійшов на аналіз _____
(число, місяць, рік)

з актом від _____ за № _____, з паспортом насіння від
(число, місяць, рік)

_____ за № _____, зібрану в _____
(число, місяць, рік) (число, місяць, рік)

місце збору _____ лісництво
(область, держлісгосп, лісництво, квартал, зруб, насінна ділянка, плантація тощо)

Спосіб та термін переробки шишок (плодів) _____
(декада, місяць)

або одержаного відправником середньої проби насіння від _____
(вказати від кого)

числа _____ місяця _____ 20 ____ р., що зберігається на даний час у
_____ лісництві _____

_____ (назва господарства, склад, вид тари, кількість місць)

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Чистота..... %
Відходи насіння досліджуваної
породи:
насіння, що проросло ... %
дрібне, щупле, недорозвинуте,
порожнє та сплющене... %
роздавлене, розрізане, бите,
голе..... %
явно загниле..... %
уражене хворобами... %
пошкоджене шкідниками:
ентомологічними..... %
гризунами..... %
Домішки:
насіння інших порід та рослин
_____ .. %
(яких)
живі личинки, лялечки,
комахи _____ %
мертве сміття
_____ . %
(переважаюча фракція)

Схожість за _____ днів
пророщування..... %
Причини зміни терміну
пророщування _____.
Енергія проростання за _____ днів
пророщування..... %
Життєзданість..... %

_____ (метод визначення)

Доброякісність..... %

_____ (метод визначення)

З числа непророслого,
нежиттєздатного, недоброякісного
насіння:

здорового %
загнилого..... %
ненормально пророслого . %
твердого (у бобових)... %
забарвленого..... %
ураженого шкідниками... .. %
беззародкового..... %
порожнього..... %
Вологість..... %

УРАЖЕНІСТЬ НАСІННЯ

а) грибами: паразитами _____
(назва грибів, %)

сапрофітами _____
(ступінь: середній, сильний, слабкий)

б) комахами та кліщами _____
(назва шкідників, %)

Висновок та заходи, що рекомендуються для поліпшення якості насіння:

«___» _____ 20___ р.

М.П.

Начальник

підпис

(_____)

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Балабух В. О., Зібцев С. В. Вплив зміни клімату на кількість та площу лісових пожеж у північно-чорноморському регіоні України. Український гідрометеорологічний журнал. 2016. Вип. 18. С. 60–71.
2. Барабаш М. Б., Татарчук О. Х., Гребенюк Н. П., Корж Т. В. Практичний напрямок досліджень змін клімату в Україні. Фізична географія та геоморфологія. Науковий вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. 2009. Вип. 57 (28). С. 28–36.
3. Бідоус В. І. Селекція та насінництво дуба. Черкаси: НДІТЕХІМ, 1994 - 268 с.
4. Бродович Т. М., Шляхта Я. М. Методчні рекомендації по технології створення промислових культур ялиці дугласієвидної в Карпатах. Львів: 1979. 30 сс
5. Бондар В. Н. Причини та наслідки санітарного стану лісів і деградація лісових екосистем. Соснові ліси: сучасний стан, існуючі проблеми та шляхи їх вирішення в Україні: Мат. Міжнародної науково-практичної конференція, м. Київ, 2019 р. С. 8–17.
6. Букша І. Ф., Бондарук М. А., Целіщев О. Г., Пивовар Т. С., Букша М. І., Пастернак В. П. Прогноз життєздатності сосни звичайної і дуба звичайного у разі зміни клімату в рівнинній частині України. Лісівництво і агролісомеліорація. 2017. Вип. 130. С. 146–158.
7. Букша І. Ф., Швиденко А. З., Бондарук М. А., Целіщев О. Г., Пивовар Т. С., Букша М. І., Пастернак В. П., Краковська С. В. Методологія моделювання та оцінювання впливу зміни клімату на лісові фітоценози України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Вип. 266. 2017. С. 26–38.
8. Вакулюк П. Г., Самоплавський В. І. Лісовідновлення в рівнинних районах України. Фастів: Поліфаст, 1998. 508 с.
9. Ворон В. П., Коваль І. М., Сидоренко С. Г., Мельник Є. Є., Бологов О. Ю. Рекомендації щодо ведення лісового господарства в умовах антропогенного впливу [затверджені науково-технічною радою Держлісагенства протокол № 3 від 20.04.2017 року]. Х.: УкрНДІЛГА, 2017. 54 с.
10. Ворон В. П., Бондарук М. А., Коваль І. М., Целіщев О. Г. Моніторинг та підвищення стійкості антропогенно порушених лісів. Рекомендації щодо комплексної оцінки стійкості рекреаційно-оздоровчих лісів, організації їх моніторингу та оптимізації рекреаційного лісокористування в них. Збірник рекомендацій Українського науково-дослідного інституту лісового господарства і агролісомеліорації. Харків: Нове слово, 2011. С. 10–112.
11. Ворон В. П., Лавров В. В., Бондарук М. А., Стельмахова Т. Ф., Распопіна С. П., Коваль І. М., Романенко О. І., Леман О. В., Целіщев О. Г. Діагностика та зонування пошкодження лісів України аеротехногенним забрудненням. Моніторинг та підвищення стійкості антропогенно порушених лісів. Збірник рекомендацій Українського науково-дослідного інституту лісового господарства і агролісомеліорації. Харків: Нове слово, 2011. С. 113–164.

12. Ворон В. П., Лавров В. В., Присада І. О., Стельмахова Т. Ф., Воронцова О. І., Коваль І. М. Попередні нормативи гранично-допустимих навантажень (ГДН) основних промислових екосистем України. Моніторинг та підвищення стійкості антропогенно порушених лісів. Збірник рекомендацій Українського науково-дослідного інституту лісового господарства і агролісомеліорації. Харків: Нове слово, 2011. С. 165–175.
13. Ворон В. П., Коваль І. М. Вплив низових пожеж на динаміку радіального приросту сосни в лісостеповій зоні України. Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. 2011. Вип. 21.7. С. 45–50.
14. Ворон В. П., Коваль І. М., Лещенко В. О., Романенко О. І., Мельник Є. Є. Вплив комплексу антропогенних чинників на лісові екосистеми зеленої зони міста Харків. Лісівнича наука: витоки, сучасність, перспективи: Мат. наукової конференції, присвяченої 80-річчю від дня заснування УкрНДІЛГА, м. Харків, 2010 р. С. 164–166.
15. Ворон В. П., Коваль І. М., Сидоренко С. Г., Мельник Є. Є., Ткач О. М., Борисенко В. Г., Тимошук І. В., Бологов О. Ю. Пірогенна трансформація лісів України. Харків: ТОВ Планет-Прінт, 2021. 286 с.
16. Галузеві норми виробітку і норми витрат пального на роботи в лісових розсадниках. Київ: Укрдержцентрпрацяліс, 1995. 62 с.
17. Гордієнко М. І., Гордієнко Н. М. Лісівничі властивості деревних рослин. К.: Вістка, 2005. 816 с.
18. Гордієнко М. І., Гойчук А. Ф., Гордієнко Н. М. Штучні ліси в дібровах. Житомир: Полісся, 1999. 592 с.
19. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури. Львів: Камула, 2005. 608 с.
20. Гордієнко М. І., Шлапак В. П., Гойчук А. Ф., Рибак В. О., Маурер В. М., Гордієнко Н. М., Ковалевський С. Б. Культури сосни звичайної в Україні. Київ: 2002. - 872 с.
21. Гордієнко Н. М., Бондар А. О., Гордієнко М. І. Інтродуценти в дібровах Полісся та лісостепу України. К: Урожай, 2001. - 448 с.
22. Гордієнко М. І., Корецький Г. С., Маурер В. М. Лісові культури. Київ: Сільгоспосвіта, 1995. 328 с.
23. Гузь М. М. Кореневі системи деревних порід Правобережного лісостепу України. Київ. ВК «Ясмина», 1996. 145 с.
24. Гунчак М. С., Яцик Р. М., Андрушків Ю. Е. Дугласія зелена в Україні. Івано-Франківськ, 1998. 122 с.
25. Гульчак В. Державний облік лісів України – підсумки та прогнози. Лісовий і мисливський журнал. 2012. Вип 2. С. 6–8.
26. Дебринюк Ю. М. Лісові культури. Методи і способи їх створення у типах лісу західного регіону України: Навч. посібник. Київ. ІСДО У, 1994. 168 с.
27. Дебринюк Ю. М., Калінін М. І., Гузь М. М., Шаблій І. В. Лісове насінництво. Львів: Світ, 1998. 432 с.
28. Дебринюк Ю. М. Лісокультурне районування Західного Лісостепу України. Львів: Камула, 2003. - 242 с.

29. Дебринюк Ю. М., Калінін М. І. Оптимізація схем змішування при вирощуванні високопродуктивних культур дуба звичайного за участю хвойних порід. Практичні рекомендації. - Харків: УкрНДЦЛГА, 1991. - 56 с.
30. Дебринюк Ю. М., Осмола М. Х., М'якуш І. І., Мельник О. С. Лісовирощування в західному регіоні України. Львів: Світ, 1994. 408 с.
31. ДСТУ 5036:2008. Насіння дерев та кущів. Методи відбирання проб, визначення чистоти, маси 1000 насінин та вологості. Вперше (зі скасуванням ГОСТ 13056.1-76, ГОСТ 13056.2-76; ГОСТ 13056.3-76; ГОСТ 13056.4-76). Чинний від 2009-01-01. Видання офіційне. Київ: Держспоживстандарт, 2009. 45 с.
32. ДСТУ 2980-95. Культури лісові. Терміни та визначення. К.: Держстандарт, 1995. - 64 с.
33. ДСТУ 3404-96. Лісівництво. Терміни та визначення. К.: Держстандарт, 1997. - 48 с.
34. Дідух Я. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії. Вісник НАН України. 2009. Вип. 2. С. 34–44.
35. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / С. П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко; за ред. С. П. Іванюти. К.: НІСД, 2020. 110 с.
36. Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів. Наказ Міністерства лісового господарства України від 08.07.97 № 62.
37. Калінін М. І. Лісові культури і захисне лісорозведення. Львів: Світ, 1994. 296 с.
38. Калінін М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М. Лісове коренезнавство. Львів: ІЗМН, 1998. 336 с.
39. Каплуновський П. С., Фегер Ю. І. Лісовий розсадник. Ужгород: Карпати, 1987. 102 с.
40. Криницький Г. Т., Кузів Р. Ф., Заїка В. К., Руденко А. П., Бігун М. Ю. Інтродукція ялиці великої в ліси Карпат. Препринт. Київ. НМК ВО, 1991. - 50 с.
41. Культури лісові. Терміни та визначення. ДСТУ 2980-95. Київ: Держстандарт України, 1995. 64с.
42. Коваль І. М., Сидоренко С. Г., Невмивака М. О. Післяпірогенний розвиток молодого соснового насадження в Лісостепу. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2018. Вип. 30. С. 123-129.
43. Коваль І. М., Ворон В. П., Сидоренко С. Г. Депонування вуглецю в пірогенно пошкоджених соснових молодняках Лівобережного Лісостепу. Лісівництво і агролісомеліорація. 2018. Вип. 133. С. 78–84.
44. Коваль І. М., Ворон В. П., Сидоренко С. Г. Депонування вуглецю в молодому сосновому насадженні Лівобережного Лісостепу, пошкодженого пожежею. Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво: Мат. XXII Міжнародної науково-практичної конференції, м. Харків, 2019 р. С. 46–47.
45. Коваль І. М. Біоіндикація стану насаджень ясена звичайного Західного Лісостепу на прикладі деревостану Ярунського лісництва ДП «Новоград-Волинське ДЛМГ». Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. 2016. Вип. 26 (8). С. 81–87.

46. Коваль І. М. Вплив клімату на динаміку радіального приросту *Pinus sylvestris* L. у лісовій і лісостеповій зонах України. Лісівництво і агролісомеліорація. 2007. Вип. 111. С. 53–58.

47. Коваль І. М. Депонування вуглецю сосновим насадженням під впливом пожежі в Лівобережному Лісостепу. Prospects for the development of natural sciences in EU countries and Ukraine. International scientific and practical conference, Wloclawek, Poland. 2018. С. 52–54.

48. Коваль І. М. Лісова екологія та заповідна справа. Актуальні проблеми формальної і неформальної освіти з моніторингу довкілля та заповідної справи: Мат. І Міжнародної Інтернет-конференції, м. Харків, 2021 р. Харків. С. 3–4.

49. Коваль І. М. Реакція лісових екосистем до змін клімату на межі лісостепової та степової зон. Ліс, довкілля, технології: наука та інновації: Мат. Науково-практичної конференції, 2012 р. С. 273–274.

50. Коваль І. М., Ворон В. П., Сидоренко С. Г. Депонування вуглецю в молодому сосновому насадженні Лівобережного Лісостепу, пошкодженого пожежею. Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: Мат. XXII Міжнародної науково-практичної конференції національного університету імені В. Н. Каразіна, м. Харків, 2019 р. С. 46–47.

51. Котович О. В. Вологообіг у байрачних дібровах степового Придніпров'я. Грунтознавство. 2014. Vol. 15 (1, 2). С. 89–100.

52. Краснов В. П., Мешкова В. Л., Усцький І. М. Сучасний санітарний стан лісів України. Науковий вісник Національного аграрного університету. 2001. Вип. 39. С. 133–140.

53. Лавний В. В. Особливості формування ясеневих насаджень Західного Лісостепу України.: дис... канд. с.-г. наук: 06.03.03 «Лісознавство і лісівництво». Український держ. лісотехнічний університет. Львів, 2000. 176 с.

54. Лакида П. І., Букша І. Ф., Пастернак В. П. Перспективи та напрямки діяльності у лісовому господарстві у зв'язку з ратифікацією Україною Кіотського протоколу до Рамкової конвенції ООН про зміни клімату. Аграрна наука і освіта. 2004. Т. 5. № 3–4. С. 116–121.

55. Лакида П. І. Фітомаса лісів України. Тернопіль: Збруч, 2002. 256 с.

56. Лакида П. І., Сендзюк Р. В., Морозюк О. В. Ліси Полтавщини: біопродуктивність і динаміка. Корсунь-Шевченківський: ФОП Майдаченко І. С., 2011. 219 с.

57. Лакида П. І. Динаміка депонованого вуглецю в лісостанах України. Науковий вісник Українського державного лісотехнічного університету. Вип. 14 (5). 2004. С. 140–143.

58. Лакида П. І., Домашовець Г. С. Динаміка продуктивності головних лісоутворювальних порід Львівщини. Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. Вип. 31. 2006. С. 214–221.

59. Лакида П. І., Васишин Р. Д., Лащенко А. Г., Терентьев А. Ю. Нормативи оцінки компонентів надземної фітомаси дерев головних лісотвірних порід. К.: Видавничий дім «ЕКО-інформ», 2011. 192 с.

60. Лакида П. І., Лащенко А. Г., Лащенко М. М. Біологічна продуктивність дубових деревостанів Поділля. К.: ННЦ ІАЕ, 2006. 196 с.

61. Лісове господарство України: проблеми та перспективи / за ред. академіка НАН України І. Р. Юхновського. Міжвідомча аналітично–консультативна рада з питань розвитку продуктивних сил і виробничих відносин. К., 2003. 178 с.
62. Levchenko V. B., Martenuk G. M., Pasichnyk I. O., Maksymova T. M. Pathological process of root sponge of pine in the conditions of forest edatops and climate change state enterprise «Zarichanske forestry». *Paradigm of knowlege*. 5(43). doi: 10.26886/2520-7474.5(43)2020.2 Edition address: Zeil 12, 60313 Frankfurt, Germany. S. 24-45.
63. Levchenko V. B., Shulga I. V., Nemerytska L. V., Zhuravska I. A., Romanyuk A. A. Organization and monitoring of forest pests with the use of pheromones in the cnditions of the state enterprise «ZARICHANSKE FORESTRY». DOI 10.26886/2414-634X.1(45)2021.4 *Innovative Solutions In Modern Science* № 1(45), 2021. State of New York 14225 S. 60-81.
64. Hurzhii R. V., Yavorovskyi P. P., Sydorenko S. H., Levchenko V. B., Tyshchenko O. M., Tertyshnyi A. P., Yakubenko B. Y. Trends in forest fuel accumulation in pine forests of Kyiv Polissya in Ukraine. DOI: 10.2478/ffp-2021-0013. *Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry*, 2021, Vol. 63 (2), Scopus, Web of Science, Copernicus, Google Scholar (Search). S. 116-124.
65. Levchenko V. B., Shulga I. V., Ivanyk I. D., Budnik I. P., Korkulenko A. M., Ganzhalyuk T. S. Restoration of forests in the territories passed by large-forest forest fire in conditions of the state enterprise «Ovrutske Forestry». DOI 10.26886/2414-634X.6(50)2021.2 *Innovative Solutions In Modern Science* № 6(50), 2021. New York 14225. P. 14-29.
66. Levchenko V. B., Shulga I. V., Ivanyk I. D., Romanyuk A. A., Rusetskaya N. M. Innovative forest and biologikalmetods of entomological monitoring of trumpet pest in the conditions of the Pergan nature cjservation research department of Poliska nature reserve. DOI 10.26886/2520-7474.1(51)2022.1. *Paradigm of knowledge* № 1(51), 2022. P. 5-29.
67. Levchenko V. B., Shulga I. V., Fuchilo Y. D., Karpovych M. S., Romanyuk A. A., Belska O. V. Forest pathological monitoring of pine stands in the conditions of the Pergans scientific and research nature protection department Polissky nature reserve. *Innovative Solutions In Modern Science* № 3(55), 2022. DOI 10.26886/2414-634X.3(55)2022.2. State of New York. P. 18-62.
68. Levchenko V. B., Shulga I. V., Fuchilo Y. D., Karpovych M. S., Romanyuk A. A., Hornovska S. V. Phytopatological monitoring of dangerous outbreaks disease of forest trees with use method of changing radial increments in the conditions of the Polisky nature reserve. DOI 10.26886/2520-7474.1(55)2023.1. *Paradigm of knowledge* № 1(55), 2023. Frankfurt, Germany. P. 5-53.
69. Levchenko V. B., Shulga I. V., Fuchilo Y. D., Romanyuk A. A., Karpovych M. S., Hornovska S. V. Methodology for assessing the pathological impact of diseases and forest pests on the sanitary condition of forests in the conditions of forestry blanches of the Central interregional forestry and hunting menegment and Nature protection research Department of the Polissky nature reserve. *Innovative Solutions In Modern Science* № 5(60), 2023. DOI:10.26886/2414-634X.5(60)2023.2. State of New York. P. 28 – 64.

70. Levchenko V. B., Shulga I. V., Fuchilo Y. D., Hurzhii R. V., Romanyuk A. A., Belska O. V. Fall of Pine phytomass after large scale forest fires in the conditions nature protection scientific research departments Polisky nature reserve. Paradigm of knowledge № 1(59), 2024. DOI 10.26886/2520-7474.1(59)2024.1. Frankfurt, Germany. S. 5 – 32.

71. Levchenko V. B., Fuchilo Y. D., Romanyuk A. A., Karpovych M. S., Zakharchuk V. A., Budnik I. P. Methodological innovation of the integral assessment of the forest pathological state of trees in the conditions of the Polissky nature reserve. Innovative Solutions In Modern Science № 4(64), 2024. DOI 10.26886/2414-634X.4(64)2024.1 State of New York, New York, USA. P. 5 – 40.

72. Levchenko V. B., Shulga I. V., Romanyuk A. A., Hornovska S. V., Makarchuk Y. I. Innovative methodological aspects of forest pathological monitoring using meteorological information in forest management conditions of the Polissya nature reserve. Paradigm of knowledge № 1(65), 2025. DOI 10.26886/2520-7474.1(65)2025.1 Frankfurt, Germany. S. 5 – 47.

73. Levchenko V. B., Shulga I. V., Fuchilo Y. D., Romanyuk A. A., Trofimenko P. I., Hornovska S. V., Karpovych M. S., Belska O. V. Dendro-botanical indication of the Forest pathological impact of pathogens of Root sponge, Pine sponge, postpirogenesis from the effects of Forest Fires on the radial growth of Scots Pine in the conditions of the Polissky nature reserve. Innovative Solutions In Modern Science. № 4(68), 2025. DOI 10.26886/2414-634X.4(68)2025.1 New York, USA. P. 1-38.

74. Лісовий кодекс України. Постанова ВР № 3852-ХІІ. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3852-12>.

75. Маурер В. М. Декоративне розсадництво з основами насінництва: навч. посібник. Київ: НАУ, 2006. 270 с.

76. Мазепа В. Г., Криницький Г. Т., Леонтьяк Г. П. Наслідки впливу змін клімату та атмосферного забруднення на радіальний приріст сосняків в умовах Малого Полісся України. Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. Вип. 19(15). 2009. С. 56–63.

77. Метод закладання: СОУ 02.02–37–476: 2006. [Введ. з 2006–12–26]. К.: Мінагрополітики України, 2006. 32 с.

78. Мешкова В. Дослідження в Україні з питань прогнозування шкідливих організмів в соснових лісах. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Соснові ліси: сучасний стан, існуючі проблеми та шляхи їх вирішення: тези доп. К., 2019. С. 137–140.

79. Мешкова В. Л. Динаміка санітарного стану дубових деревостанів у лівобережному Лісостепу України після проведення лісгосподарських заходів. Лісовий журнал. Вип. 1. 2011. С. 28–32.

80. Мешкова В. Л. Історія і географія масових розмножень комах–хвоєлистогризів. Харків: Майдан, 2002. 244 с.

81. Мошинський В. С., Солodka Т. М. Моніторинг осушуваних земель: біологічно-індикаційний підхід: [монографія]. Рівне: НУВГП, 2018. 220 с.

82. Національний Атлас України: [карти]. К.: ДНВП «Картографія», 2007. 440 с.

83. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / под ред. А. З. Швиденко, А. А. Строчинского., Ю. Н. Савич и др. К.: «Урожай», 1987. 559 с.

84. Норми виробітку на виконання лісокультурних, лісозахисних та протипожежних робіт. Київ: Укрдіпроліс, 2007. 166 с.

85. Настанови з лісового насінництва (2-е видання, доповнене і перероблене) / Лось С. А., Терещенко Л. І., Гайда Ю. І. та ін. Харків: УкрНДІЛГА, 2017. 107 с.

86. Назаренко В. В., Пастернак В. П. Закономірності формування типів лісу Лісостепу Харківщини: монографія. Х.: Планета-Прінт, 2016. 190 с.

87. Осмола М. Х. Лісові культури. Лісові розсадники. Київ: ІСДО, 1995. 92 с.

88. Паламарчук Л. В., Гнатюк Н. В., Краковська С. В., Шедеменко І. П., Дюкель Г. та інш. Сезонні зміни клімату в Україні в ХХІ столітті. Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту. Вип. 259. 2010. С. 104–120.

89. Пастернак В. П. Оцінка запасів вуглецю у соснових насадженнях свіжого субору. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Вип. 1. 2009. С. 208–211.

90. Паризька кліматична угода (2015). Угода ООН від 12.12.2015. Офіційний вебпортал парламенту України. [Електронний ресурс]: <https://zakon.rada.gov.ua/go/995>

91. Прокопюк Ю. С., Нецветов М. В. Динаміка депонування вуглецю у стовбуровій біомасі *Quercus Robur L.* парку «Феофанія». Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. 2016. Вип. 26 (3). С. 158–164.

92. Пробні площі лісовпорядні. Метод закладання: СОУ 02.02-37-476: 2006. [Введ. з 2006-12-26]. К.: Мінагрополітики України, 2006. 32 с.

93. Рамкова конвенція Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату (1992). Конвенція ООН від 09.05.1992. Офіційний вебпортал парламенту України. [Електронний ресурс]: https://zakon.rada.gov.ua/go/995_044

94. Рекомендації щодо комплексної оцінки стійкості рекреаційно – оздоровчих лісів, організації їх моніторингу та оптимізації рекреаційного лісокористування в них: [Ворон В. П., Бондарук М. А., Коваль І. М., Целіщев О. Г.]. Моніторинг та підвищення стійкості антропогенно порушених лісів. Збірник рекомендацій УкрНДІЛГА. Х.: Нове слово, 2011. С. 10–112.

95. Санітарні правила в лісах України: Затв. Наказом Міністерства аграрної політики та продовольства від 26.10.2016 № 756 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-95-п> (дата звернення 01.02.2020 р.) в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2016 р. № 756

96. Стойко С. М. Вплив глобальної зміни клімату на лісові формації Карпат. Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2011. Вип. 9. [Електронний ресурс]: <http://fasu.nltu.edu.ua/index.php/nplanu/article/view/360/277>.

97. Строчинський А. А. та ін. Лісотаксаційний довідник [за ред. С. М. Кашпора, А. А. Строчинського]. К.: Вид. дім "Вінніченко", 2013. 496 с.

98. Товстуха О. В. Вікова структура соснових лісів ДП «Шосткинське ЛГ». Лісівництво і агролісомеліорація. 2012. Вип. 120. С. 55–63.

99. Trofymenko P. I., Trofymenko N. V., Levchenko V. B., Machulsky H. M., Romanyuk A. A., Pinchuk O. V., Fuchilo Y. D., Kotlyarevska U. M., Hornovska S. V. Scientific and analytical substitution of parameters of risk models of the occurrence and spread of the causant of Septoriosi (Septoria tritici blotch, STB) on the example of winter wheat in Ukraine and Europe in the context of climate change dynamics by 2050. Innovative Solutions In Modern Science. № 5(69), 2025. DOI 10.26886/2414-634X.5(69)2025.1 1 New York, USA. P. 5 – 41.

100. Українські ліси та зміни клімату. [Електронний ресурс]: <http://epl.org.ua/about-us-posts/lisy-ukrayiny-v-konteksti-zminy-klimatu-znachni-problemy-i-velyki-mozhlyvosti/>

101. Фурдичко О. І., Бондаренко В. Д. Першопостаті українського лісівництва. Нариси до лісової історії,- Львів: ВАТ “Бібльос”, 2000. - 372 с.

102. Швиденко А. І., Гишук Р. М. Сосна Веймутова у Східній Європі. - Чернівці: Рута, 2001. -36 с.

103. Шпаківська І. М., Марискевич О. Г. Оцінка запасів вуглецю в лісових екосистемах Східних Бескидів. Лісівництво і агролісомеліорація. Вип. 115. 2009. С. 176–180.

104. Юхновский В. Ю., Проценко И. А., Крук В. М. Санітарний стан соснових насаджень на рекультивованих землях. Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. 2018. Вип. 28(11). С. 55–59.

105. About Tree Rings. Available at: <https://ltr.arizona.edu/about/treerings>

106. Acosta-Hernández A. C.; Padilla-Martínez J. R.; Hernández-Díaz J. C.; Prieto-Ruiz J. A.; Goche-Telles J. R.; Nájera-Luna J. A.; Pompa-García M. Influence of Climate on Carbon Sequestration in Conifers Growing under Contrasting Hydro-Climatic Conditions. Forests. 2020. Vol. 10, 1134. Available at: <https://doi.org/10.3390/f11111134>

107. Shvidenko A., Buksha I., Krakovska S., Lakyda P. Vulnerability of Ukrainian Forests to Climate Change. 2017. Vol. 9. 1152. <https://doi.org/10.3390/su9071152>

Навчальне видання

Автори:

МОСТЕПАНЮК Володимир Андрійович, кандидат с.-г. наук, доцент;
ЛЕВЧЕНКО Валерій Борисович, кандидат с.-г. наук, доцент;
МАЧУЛЬСЬКИЙ Григорій Миколайович, кандидат с.-г. наук, доцент;
КОНСТАНТИНЕНГКО Людмила Анатоліївна, кандидат біологічних наук, доцент;
ПІНЧУК Олександр Віталійович, кандидат с.-г. наук, доцент;
КОЛЯДА Андрій Миколайович, кандидат педагогічних наук, доцент.

ЛІСОВІ КУЛЬТУРИ. ЧАСТИНА І. ЛІСОВЕ НАСІННИЦТВО

Навчально-практичний посібник для здобувачів освіти спеціальності НІ «Агрономія», Н4 «Лісове господарство», освітньо-професійного ступеня передвищої освіти (фаховий молодший бакалавр), першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, другого (магістерського) рівня вищої освіти.

*За ред. кандидата с.-г. наук, доцента В. А. Мостепанюка,
кандидата с.-г. наук, доцента В. Б. Левченко*

Надруковано з оригінал-макета авторів

Підписано до друку 29.05.26. Формат 60x90/16. Папір офсетний.

Гарнітура Times New Roman. Друк офсетний.

Ум. друк. арк. 9.2. Обл. вид. арк. 8.7. Наклад 100/Pdf./5_26.

Видавництво Житомирського державного університету імені Івана Франка

м. Житомир, вул. Велика Бердичівська, 40

Свідоцтво про державну реєстрацію:

серія ЖТ №10 від 07.12.04 р.

електронна пошта (E-mail): zu@zu.edu.ua