



**Міністерство освіти та науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет агрономії та захисту рослин
Кафедра рослинництва**

СПЕЦІАЛЬНІ МЕТОДИ ТЕСТУВАННЯ НАСІННЯ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

Навчально-методичний посібник

**для практичних занять та самостійної роботи
здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти зі
спеціальності 201 (Н 1) «Агрономія» за освітньо-професійною
програмою «Насінництво та насіннєзнавство»**

**Харків
2025**

Міністерство освіти та науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агрономії та захисту рослин
Кафедра рослинництва

СПЕЦІАЛЬНІ МЕТОДИ ТЕСТУВАННЯ НАСІННЯ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

Навчально-методичний посібник
для практичних занять та самостійної роботи
здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти зі
спеціальності 201 (Н 1) «Агрономія» за освітньо-професійною
програмою «Насінництво та насіннєзнавство»

Затверджено
рішенням навчально -методичної
комісії факультету агрономії та
захисту рослин.
Протокол № 5
від 30 квітня 2025 р.

Харків
2025

УДК 631.5.02:633](075.8)

С 71

Схвалено на засіданні кафедри рослинництва
Протокол № 8 від 17 квітня 2025 р.

Рецензенти:

О. М. Брагін, доцент кафедри генетики, селекції та насінництва
Державного біотехнологічного університету, кандидат с.-г. наук;

Л. М. Поташова, доцент кафедри рослинництва Державного
біотехнологічного університету, кандидат с.-г. наук.

С 71

Спеціальні методи тестування насіння польових культур:
навчально-методичний посібник для практичних занять та самостійної
роботи здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти зі
спеціальності 201 (Н 1) «Агрономія» за освітньо-професійною
програмою «Насінництво та насіннєзнавство» / Державний
біотехнологічний університет; уклад.: О.В. Чигрин, А.О. Рожков,
І.О. Деревянко, Ю.В. Воропай. – Харків: [б. в.], – 143 с.

У навчально-методичному посібнику висвітлено порядок проведення
аналізу з визначення посівних якостей насіння, а також наведено
роз'яснення щодо роботи з діючими стандартами з урахуванням
особливостей різних польових культур. Посібник містять питання для
самоконтролю знань та тестові завдання, що спрямовані на полегшення
самостійної роботи з опанування програмного матеріалу дисципліни
«Спеціальні методи тестування насіння польових культур».

Видання призначено здобувачам другого (магістерського) рівня вищої
освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 201 (Н 1) «Агрономія»
ОПП «Насінництво та насіннєзнавство».

УДК 631.5.02:633](075.8)

Відповідальна за випуск: О. В. Чигрин, канд. с.-г. наук, доцент

© Чигрин О.В., Рожков А.О.,
Деревянко І.О., Воропай Ю.В.,
2025
© ДБТУ, 2025

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	5
Тема 1. Особливості методики визначення чистоти насіння у різних груп польових культур	6
Тема 2. Особливості аналізування домішки насіння інших рослин у різних культур	16
Тема 3. Особливості визначення схожості насіння у різних груп культур	33
Тема 4. Визначення життєздатності насіння	44
Тема. 5. Методи визначення вологості насіння у різних груп культур	51
Тема 6. Методи визначення маси 1000 насінин у різних культур	56
Тема 7. Особливості визначення зараженості хворобами насіння різних культур	59
Тема 8. Аналізування заселеності насіння шкідниками	83
Тема 9. Документи, що засвідчують посівні якості насіння	89
Питання для контролю знань	97
Тестові завдання	100
Рекомендована література	116
Додатки	118

ВСТУП

Реалізація природних і економічних ресурсів рослинництва значною мірою залежить від якості використаного насіннєвого матеріалу. Наряду з сортовими та врожайними властивостями важливу роль відіграють посівні якості насіння.

Під посівними якостями розуміють сукупність показників, що характеризують його придатність до сівби. Визначення цих показників, а саме – чистоти, вмісту домішок насіння інших рослин, схожості, маси 1000 насінин, зараженості хворобами, заселеності шкідниками, деяких інші показників, проводиться у спеціалізованих випробувальних лабораторіях.

Визначення посівних якостей насіння і їх відповідність діючим стандартам та нормативним документам є важливою складовою сертифікації насіння. Тому у системі підготовки висококваліфікованих фахівців з насінництва та насіннєзнавства важливо забезпечити поглиблене вивчення методики тестування посівних якостей з урахуванням особливостей їх нормування за категоріями насіння у різних польових культур. Саме на це спрямована дисципліна «Спеціальні методи тестування насіння польових культур».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є насіннєвий матеріал, який є в обігу на сучасному ринку, його посівні якості і методи, що застосовуються у сертифікації та стандартизації насіння, а також державні стандарти на посівні якості насіння різних груп польових культур.

У зв'язку з невеликим обсягом аудиторних занять (12 годин лекції, 18 годин практичні) є потреба у більш чіткій організації навчального процесу як під час лабораторних або практичних занять, так і під час самостійного опанування програмного матеріалу. Матеріал, представлений у навчально-методичному посібнику, спрямований на покращення організації практичних занять, а також підвищення ефективності самостійної роботи та навчального процесу в цілому.

Тема 1. Особливості методики визначення чистоти насіння у різних груп польових культур

Чистота є одним з найважливіших показників посівних якостей насіння і нормується для кожної культури залежно від категорії насіння.

Чистота насіння – вміст у посівному матеріалі насіння основної культури, виражений у відсотках за масою (згідно ДСТУ 2949).

Мета аналізування — визначити в середній пробі, що характеризує партію насіння, вміст насіння основної культури, інших рослин, відходу (домішки).

Основні положення (за ДСТУ 4138, р. 5).

1. Насіння основної культури. До насіння основної культури відносять всі ботанічні її різновиди та сорти. Сюди також відносять:

- непошкоджене насіння (зернівки, сім'янки, плоди тощо);
- сім'янки та подібні їм плоди незалежно від вмісту справжніх насінин;
- насінини (плоди), які у результаті механічного руйнування чи пошкодження втратили менше, ніж половину свого розміру, а також з мікротравмами;
- зернівки злакових культур з квітковими лусками;
- обрушені насінини, в яких втрачено половину і більше оболонки чи луски;
- насіння, яке залишилось на підсівному решеті.

2. Насіння інших рослин. Сюди відносять насінини (плоди) та насіннеподібні структури ботанічних видів рослин, які не належать до основної культури, а саме: насіння культурних рослин, насіння бур'янів.

3. Відхід (домішка). Сюди відносять:

- залишки насінин (плодів), що втратили половину та більше свого розміру;
- насінини бобових та капустяних культур без насіннєвої оболонки;
- порожні колоски, колоскові та квіткові луски, плівки, уламки стебел, листя тощо;
- зігниле насіння, проросле насіння (корінці або росток становлять половину і більше довжини насінини, а у насінні округлої форми — половину і більше діаметру);
- грибкові утвори (сажкові мішечки, грудочки, колосочки, ріжки, склеротії та їхні уламки), гали нематоди;

- грудочки фунту, камінці, пісок, екскременти, комахи тощо;
- насіння, яке пройшло крізь підсівне решето (таблиця 5);
- насіння інших рослин.

Органолептичне оцінювання середньої проби і визначення вмісту крупних домішок.

Середню пробу висипають на гладку поверхню, ретельно перемішують, визначають стан насіння за кольором, блиском, запахом, наявністю плісняви та інших органолептичних ознак. Результати огляду зазначають у робочому бланку і документі про якість насіння.

Якщо виявлено крупні домішки (грудки ґрунту, камінці, уламки стебел тощо), які не можуть рівномірно розподілитись у середній пробі, їх виділяють і зважують до сотої долі грама. Одержаний результат в подальшому додають до відходу, визначеному за аналізом робочих проб.

Виділення робочих проб.

Робочі проби виділяють з середньої одним з таких методів:

- виїмок;
- випадкових чашечок;
- половинок;
- дільниками (згідно з інструкцією користування ними).

Метод виїмок. Попередньо перемішане насіння висипають на рівну гладку поверхню (лоток), розрівнюють у вигляді прямокутника шаром товщиною до 1 см. За допомогою ложечки (лопатки, совочка) в одній руці і шпателю — в другій (або двох совочків, спрямованих назустріч до змикання) відбирають у різних місцях невеликі порції насіння на товщині всього шару. Відбирають стільки порцій (але не менш, як з п'яти місць), скільки необхідно для отримання робочої проби відповідного розміру.

Допускають відбирання робочих проб (наважок) за такою схемою:

О	Х	О	Х	О	Х	О	Х
Х	О	Х	О	Х	О	Х	О
О	Х	О	Х	О	Х	О	Х
Х	О	Х	О	Х	О	Х	О

де О — місця відбирання насіння для першої проби (наважки),

Х — для другої (на випадок повторного аналізування).

Цей метод найбільш придатний для дрібнонасінних культур.

Метод випадкових чашечок. Цей метод особливо зручний для того насіння, у якого встановлений розмір робочої проби не перевищує 10 г за умови, що воно має гарну сипкість, не відскакує і не розкочується (як насіння *Brassica spp.*).

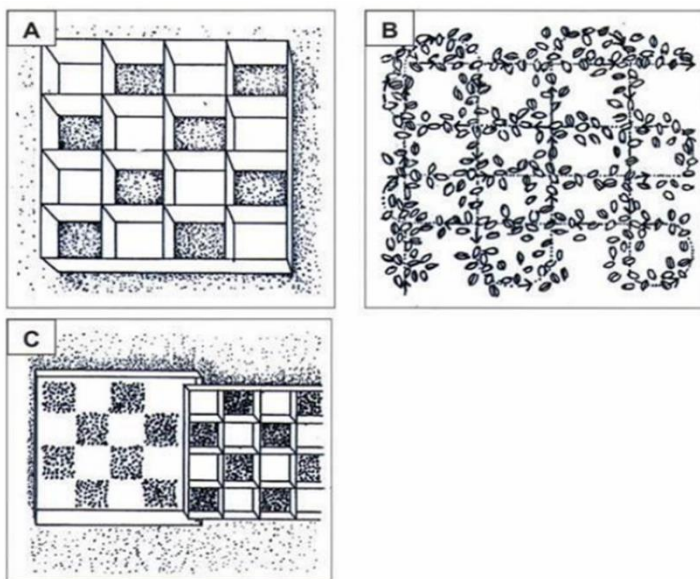
Метод полягає в тому, що попередньо перемішане насіння розсіюють на рівну поверхню (лоток), де викреслено квадрат, в якому довільно розташовано вісім однакових чашечок циліндричної форми (наприклад, бюкси). Робочу пробу отримують об'єднанням вмісту шести з них, а у разі потреби сьомої та восьмої.

Внутрішній діаметр чашечок має бути хоча б у 1,5 рази більшим за довжину насінини. Для стійкості чашечок відношення висоти до діаметра не повинно перевищувати 1 : 2. Рівномірність заповнення чашечок регулюють їхнім розміром та площею квадрату (рекомендовано, щоб остання перевищувала сумарну площу всіх чашечок у 10—12 разів).

Якщо проба, що подається на аналіз, настільки велика, що чашечки виявляються засипаними насінням, операцію слід повторити на квадраті більшого розміру. Вміст шести чашечок беруть і зважують. Якщо маса виявиться достатньою, отримана кількість складе робочу пробу. Якщо маса виявиться недостатньою, додають вміст сьомої чашечки, а якщо необхідно, і восьмої.

У разі, якщо чашечки виявляються незаповненими, операцію повторюють на квадраті меншого розміру. Якщо ж чашечки виявляються переповненими, операцію повторюють з використанням чашечок більшого розміру.

Метод половинок. Робочі проби за цим методом виділяють за допомогою пристрою, який складається з лотка і решітки з кубічними відкритими зверху чарунками однакового розміру, почергово із дном і скрізні.



Попередньо перемішане насіння рівномірно розсіюють над решіткою коливальними рухами почергово у різних (під прямим кутом) напрямках. Коли решітку знімають, на лотку залишається близько половини проби. У такий спосіб середню пробу поступово зменшують до потрібного розміру, використовуючи будь-яку з половинок.

Якщо насіння добре відсортоване і вирівняне за складниками для аналізу на чистоту виділяють одну робочу пробу, в інших випадках – дві субпроби, розмір яких дорівнює половині маси робочої проби. Розмір робочої проби встановлено ДСТУ 4138-20002 для кожної культури (додаток 1).

З насінням, обробленим шкідливими для здоров'я речовинами, працюють у витяговій шафі або використовують респіратори.

Для виділення складників робочої проби можна користуватись решетами, класифікаторами, діафаноскопами та іншими приладами, які не впливають на якість насіння. З метою об'єктивного виділення щуплого насіння аналізування проби окремих культур починають з просіювання робочої проби через решето (додаток 2). Допускають, відповідно до місцевих кліматичних умов та біологічних особливостей сортів (гібридів), застосовувати решета з розміром отворів (за шириною) меншим на 0,2—0,3 мм, що потрібно узгоджувати у встановленому порядку.

У культур, для яких решета не застосовують, до щуплого належить виповнене на $\frac{1}{3}$ нормального насіння.

Насіння, що залишилось на решеті після просіювання (схід з решета), розбирають вручну на лабораторному столі або розбірній дошці за допомогою шпателя та пінцета на складники: насіння основної культури, насіння інших рослин та відхід. Кожен складник зважують з необхідною точністю (додаток 3).

Завдання 1. Засвоїти особливості визначення чистоти насіння зернових та зернобобових культур і проаналізувати представлену пробу.

Зернові культури. Аналізування проби зернових культур починають з просіювання робочої проби через решето з метою виділення щуплого насіння. Розмір отворів решіт і час ручного просіювання встановлено ДСТУ 4138 -2002 для кожної культури (додаток 2). На класифікатори насіння робочої проби (субпроби) просіюють 3 хв.

Після просіювання робочу пробу розділяють вручну на насіння основної культури, насіннєву домішку і відхід.

У плівчастих культур, у яких стандартами на посівні якості нормується вміст обрушеного насіння (рис, овес, просо, гречка) виділяють насіння, яке втратило половину і більше луски. Його зважують з точністю до сотої долі грама і обчислюють вміст у відсотках до загальної маси компонентів проаналізованої робочої проби (субпроби). Після зважування обрушене насіння об'єднують з насінням основної культури. Обрушене насіння, яке при просіюванні пройшло крізь решето, відносить до відходу.

Не допускається до сівби насіння, яке за даними лабораторного аналізу містить обрушені насінини (у складі основної культури) понад: 3 % - у рисі; 5 % - у вівсі та гречці; 10 % - у просі (ДСТУ 2240).

Горох. При аналізуванні робочої проби (субпроби) насіння гороху одночасно визначають вміст домішки насіння пелюшки.

Виділене із насіння основної культури насіння пелюшки зважують з точністю до сотої долі грама, а потім об'єднують з насінням основної культури. Аналізування проводять за двома субпробами. Вміст насіння пелюшки визначають у відсотках до загальної маси компонентів проаналізованої робочої субпроби.

Насіння пелюшки відрізняють від насіння гороху за кольором насіннєвої оболонки і рубчика. У гороху колір насіннєвої оболонки зумовлюється забарвленням сім'ядолей і зазвичай буває світло-жовтий, жовтуватого-рожевий, жовтий, зелений, жовтуватого-зелений, сизо-зелений. Рубчик майже завжди світлий, не відрізняється від насіннєвої оболонки, інколи - чорний. У пелюшки насіннєва оболонка забарвлена суцільним темним тоном або малюнком у вигляді плям, жилок, пунктирних точок тощо. рубчик майже завжди бурий, рідше чорний.

За вимогами ДСТУ 2240 вміст цієї домішки не повинен перевищувати у добазовому (ОН) и базовому (ЕН) насінні гороха 0,0%, а у сертифікованому (1-2 репродукції) – 0,5 %.

При використанні насіння гороху на кормові цілі вміст насіння пелюшки не нормується.

Завдання 2. Засвоїти особливості визначення вмісту насіння основної культури у олійних, ефіроолійних культур та буряків. Провести аналіз представлених проб.

Соняшник. З метою виділення щуплого і дрібного насіння аналіз робочих проб (субпроб) розпочинають з їх просіювання крізь решето, розмір яких встановлено стандартом ДСТУ 4138-2002 (додаток 2). Ручне просіювання проводять протягом 3 хвилин шляхом зворотно-поступальних

рухів із трьома (після закінчення кожної хвилини) різкими вертикальними струшуваннями.

Облущене насіння соняшнику, що пройшло через решето, відносять до відходу.

В насінні соняшника всіх категорії нормується вміст облущених насінин. Тому під час аналізування із насіння основної культури в кожній субпробі виділяють облущені насінини, зважують їх з точністю до сотої долі грама, після чого повертають до насіння основної культури. Вміст облущеного насіння визначають у відсотках до проаналізованої маси субпроби.

Вміст облущеного насіння нормується стандартом для кожної категорії насіння соняшника (ДСТУ 6068:2008).

Таблиця 1

Допустимий вміст облущеного насіння залежно від категорії насіння соняшнику, %

	Категорія насіння			
	ОН	ЕН	РН ₁	F ₁
Батьківські форми гібридів	1,0	2,0	3,0	-
Прості стерильні гібриди	-	-	-	2,0
Прості гібриди на товарні цілі	-	-	-	3,0
Сорти	1,0	1,0	2,0	-

Коріандр. При аналізуванні насіння коріандру виділяють і зважують обрушені сім'янки (які втратили оболонку). Аналіз ведуть за двома субпробами. Після зважування обрушене насіння повертають до насіння основної культури. Вміст обрушеного насіння обчислюють у відсотках до маси проаналізованої робочої субпроби.

Плодики коріандру, у яких одне насіння пошкоджене, а інше здорове, відносять до насіння основної культури.

Буряки столові і кормові. Для буряка столового і кормового одну наважку насіння просіюють, щоб розділити на фракції і видалити відход протягом 3 хв через набір решет з отворами 4,0 мм * 20 мм; 3,0 мм * 20 мм; 2,0 мм х 20 мм.

Наважку поліплоїдного багатонасінного буряка (триплоїди) просіюють через набір решет з отворами 4,0 мм х 20 мм; 3,0 мм х 20 мм і 2,5 мм х 20 мм.

Під час аналізування елітного насіння буряка столового (крім одноросткових сортів), кормового, листового решето з отворами 2,0 мм х 20 мм, а елітного насіння поліплоїдного багатонасінного кормового буряка (тетраплоїди) — решето з отворами 2,5 мм х 20 мм замінюють решето з отворами діаметром 3,5 мм.

Під час аналізування насіння одноросткових сортів та гібридів буряка решето з отворами 2,0 мм х 20 мм замінюють на решето з отворами діаметром 3,0 мм — для сортів і діаметром 2,5 мм — для гібридів.

Правила просіювання ті самі, що й для зернових культур. Після просіювання наважки насіння підраховують кількість клубочків на кожному решеті, записують їх у робочому бланку і визначають вміст кожної фракції у відсотках.

Щоб видалити відхід, другу наважку просіюють через одне нижнє решето.

Наважки каліброваного насіння поліплоїдного багатонасінного кормового буряка просіюють лише через одне решето з розмірами отворів:

— 2,5 мм х 20 мм — для триплоїдів;

— 3,5 мм — для тетраплоїдів.

Клубочки, що пройшли через останнє (нижнє) решето, відносять до відходу.

Клубочки, з яких випало насіння. Відносять до насіння основної культури, а насіння, яке випало з клубочків – до відходу.

Завдання 3. Засвоїти особливості визначення чистоти насіння кормових трав та суміші насіння. Провести аналіз представлених проб.

Бобові трави. Аналіз насіння дрібнонасінневих бобових трав розпочинають із просіювання субпроб для виокремлення дрібного та щуплого насіння через сито 0,5 мм із тканої металевої сітки з квадратними твердими частинками. наважки просівають упродовж 3 хв. (60 коливань за хвилину).

Під час перегляду насіння, що залишилося на ситі, виокремлюють додатково і відносять до відходу таке щупле насіння, у якого протилежні стінки оболонки майже стикаються.

При аналізі на чистоту насіння буркуну однонасіненні плоди (насіння в плодовій оболонці) відносять до основної культури, не знімаючи цієї оболонки.

Злакові трави. При аналізуванні насіння злакових трав на чистоту просіювання проб через решето не передбачене стандартом ДСТУ 4138-2002. Під час аналізу насіння злакових трав із субпроб вручну виділяють усі колоски, частини волоті, які не розпалися, і розділяють їх із віднесенням насіння, що нормально розвинулося, до основної культури, а порожніх оболонок - до відходу. Порожні оболонки насіння виділяють на діафаноскопі.

Аналізуючи насіння тимофіївки лучної обов'язково із насіння основної культури виділяють обрушене насіння, зважують його з точністю до сотої долі грама і повертають до основної культури. Вміст обрушеного насіння обчислюють у відсотках за масою відносно проаналізованої субпроби.

Вміст обрушеного насіння допускається не більше 20% в оригінальному і елітному насінні і не більше 30% у репродукційному насінні тимофіївки лучної (ДСТУ 2240).

Суміші насіння. Суміші насіння аналізують, якщо в акті відбирання проб зазначено, що партія призначена для сівби у вигляді суміші. Сумішню вважають насіння, в якому вміст кожного зі складників становить не менше 10 %.

Тип суміші насіння визначають за назвою переважаючої в суміші культури. Під час аналізу складники суміші розподіляють за ДСТУ 4138-2002 (таблиця 2).

Таблиця 2

Типи сумішей насіння залежно від складників

Суміш	Складники суміші
Зернова	Зернові, зернобобові, сояшник, соя, однорічні трави
Багаторічних трав	Багаторічні трави (за винятком пирію повзучого, якщо суміш висіватимуть у полях сівоzmіни)
Однорічних трав	Однорічні трави, зернові, зернобобові, сояшник, соя

Аналізування суміші проводять по одній робочій пробі або двох субпробах, розмір яких встановлено стандартом для культури, що переважає у суміші.

Насіння основної культури кожного зі складників суміші зважують з точністю до другого десяткового знаку і зазначають в документі окремо.

Завдання 4. Опанувати правила обчислювання та оформлювання результатів аналізування чистоти насіння.

Маси складників додають і суму порівнюють з початковою масою робочої проби. Якщо різниця між ними не перевищує 5 % від маси робочої проби, результати аналізування вважають достовірними, якщо ж перевищує — аналізування проводять на повторно відібраній пробі. Вміст кожного складника обчислюють у відсотках з точністю до одного десяткового знаку, виходячи з суми їхніх мас. Сума повинна становити 100 %.

Відхил від неї на 0,1 % коригують за рахунок вмісту найбільшого зі складників. Відхил більше ніж 0,1 % свідчить про похибку в аналізі або підрахунках.

Під час аналізу двох половинних проб (субпроб) обчислення (у відсотках) ведуть до другого десяткового знаку; крім того, оцінюють розбіжність між ними і середньоарифметичним значенням за кожним зі складників: вона не має перевищувати допусків, наведених у додатку 3. У протилежному разі аналізують повторно відібрану пробу. Допустимо з повторно відібраної проби аналізувати лише її половину (субпробу). В такому разі середньоарифметичне обчислюють за двома близькими результатами, які не виходять за межі допустимого; у разі, коли результати аналізу всіх трьох половинних проб виходять за межі допустимого, середньоарифметичне обчислюють за всіма ними.

Результат аналізу на чистоту та відхід записують із точністю до одного десяткового знаку (їхня сума мас становити 100 %).

Обчислюючи і записуючи результати користуються загальним правилом заокруглювання: якщо наступна за встановленою межею точності цифра більша за 5, попередню цифру збільшують на одиницю, коли ж менше 5 — її відкидають; якщо ж вона дорівнює 5, попередню непарну цифру збільшують на одиницю, парну або нуль — залишають без змін.

Якщо якогось складника не виявлено, записують цифру нуль. Якщо вміст окремого складника відходу не відповідає нормативним вимогам, у документі його зазначають окремим рядком.

Результати аналізування заносять у робочі бланки (картки) встановленої форми:

Визначання чистоти насіння

Назва груп основної культури та відходу	Робоча проба _____						Середній %
	I субпроба		II субпроба		III субпроба		
	маса, г	%	маса, г	%	маса, г	%	
Насіння основної культури в тому числі:							
пелюшка							
обрушене							
облущене							
проросле							
Відхід - всього							
в т.ч.: переважаючі групи							
Насіння інших видів кормових трав (заповнюється при аналізі с/еліти та еліти насіння трав)							
Крупні домішки							

Тема 2. Особливості аналізування домішки насіння інших рослин у різних культур

Мета аналізування — поштучне визначання у складі домішки насіння рослин, небажаних для насінництва незалежно від їх вмісту під час аналізування чистоти.

Основні положення(за ДСТУ 4138, р. 6).

Порядок проведення аналізування.

Робочу пробу для визначення вмісту насіння інших видів, яка, як правило, за масою дорівнює масі середньої проби, висипають на гладку поверхню і за допомогою шпателя розбирають на дві складові частини, які не належать до основної культури, а саме: *насіння культурних рослин, насіння бур'янів*.

До *культурної домішки* відносять насіння культурних рослин, які не вказані власником як основна культура.

Поштучно не враховують насіння культурних рослин:

- бите - розміром наполовину і менше половини насінини;
- без зародка;
- проросле - з корінцем або паростком розміром наполовину і більше половини довжини насінини, а в насіння круглої форми - наполовину і більше половини діаметра насінини.

Серед *домішки насіння бур'янів* вирізняють такі групи: карантинні, отруйні, злісні, важковідокремлювані та інші.

Завдання 1. Опанувати методику аналізування проб на наявність насіння карантинних і отруйних рослин

Карантинний огляд та експертизу насіння проводять згідно з ДСТУ-3355. Якщо під час аналізування у пробі виявляють карантинні або отруйні бур'яни, аналізування на чистоту припиняють: партію передають під нагляд карантинної інспекції, про що повідомляють власника.

Наявність карантинних бур'янів визначають по всій середній пробі насіння.

Перелік **карантинних бур'янів** періодично уточнюють і затверджують Наказом Мінагрополітики України.

Таблиця 3

Карантинні рослини, відсутні на території України

	Українська назва	Латинська назва
1.	Амброзія багаторічна	<i>Ambrosia psilostachya</i> D.C.
2.	Амброзія трироздільна	<i>Ambrosia trifida</i> L.
3.	Череда волосиста	<i>Bidens pilosa</i> L.
4.	Череда двічіпірчаста	<i>Bidens bipinnata</i> L.
5.	Соняшник каліфорнійський	<i>Helianthus californicus</i> D.C.
6.	Соняшник війчастий	<i>Helianthus ciliaris</i> D.C.
7.	Іпомея плющеподібна	<i>Ipomea hederaseae</i> L.
8.	Іпомея ямчаста	<i>Ipomea lacunosa</i> L.
9.	Бузинник пазушний	<i>Iva axillaris</i> Pursh.
10.	Гірчак пенсільванський	<i>Polygonum pensylvanicum</i> L.
11.	Райманія розсічена	<i>Raimania laciniata</i> Hill.
12.	Паслін каролінський	<i>Solanum carolinense</i> L.
13.	Паслін лінійнолистий	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.
14.	Паслін триквітковий	<i>Solanum triflorum</i> Nutt.
15.	Стриги	<i>Striga</i> spp.

Таблиця 4

Карантинні рослини, обмежено розповсюджені на території України

Латинська назва	Українська назва
1. Амброзія полинолиста	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.
2. Гірчак рожевий (повзучий)	<i>Acroptilon repens</i> (L.) D.C.
3. Паслін колючий	<i>Solanum rostratum</i> Dunal.
4. Повитиці (всі види)	<i>Cuscuta</i> spp
5. Сорго алепське (гумай)	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.
6. Ценхрус якірцевий	<i>Cenchrus pauciflorus</i> Benth.

(Відповідно Наказу Мінагрополітики України «Про внесення змін до Переліку регульованих шкідливих організмів» № 397 від 16.07.2019)

Морфологічні особливості насіння карантинних бур'янів

Амброзія полинолиста. Плід – обернено-яйцеподібна сім'янка в оплодні, біля основи клиноподібна, здавлена, з 5-7 дрібними (до 1 мм) шипиками навколо верхньої опуклої частини й одним більшим у центрі, на верхівці (рис. 1).



Рис. 1. Амброзія
полинолиста

Поверхня часто з поздовжніми й поперечними смугами й сітчастою зморшкуватістю. Забарвлення від зеленувато-сірого до коричневого. Довжина сім'янки в оплодні 2,5-3,25 мм, ширина й товщина 1,5-2 мм. Оплідень досить легко відділяється від сім'янки, тому в продукції можуть бути як сім'янки в оплодні, так і власне сім'янки. Сім'янка обернено-яйцеподібної форми з невеликим виступом на верхівці – залишком стовпчика. Поверхня слабко блискуча або матова, гладенька. Забарвлення від сірувато-бурого до майже чорного. Довжина сім'янки 1,5-2,2 мм, ширина й товщина 1-1,5 мм.

Гірчак рожевий (повзучий). Плід — сім'янка обернено-яйцеподібної форми, гладенька, стиснута з боків, нагадує насіння соняшнику, але менша за розміром, від світло-сірого до солом'яно-жовтого кольору. Плодовий рубчик розміщений по центру основи плоду або трохи зсунутий убік.



Рис 2. Гірчак рожевий

Довжина сім'янок — 3–3,5 мм, ширина — близько 2 мм, товщина — 1–1,8 мм. На кінці сім'янки є чубчик (хохолок), який легко відпадає, він складається з нерівних і крихких щетинок (рис.2).

Паслін колючий. Насіння темно-коричневе або чорне, брунькоподібне, з боків сплюснуте. Верхівка округла, а в основі насінини є невеликий виступ. Насіннєвий рубчик круглий, невеликий, у вигляді поглиблення в нижній звуженій частині насінини. Поверхня сітчаста, грубоямчаста, зморшкувата (рис.3). Малюнок сітки на поверхні нагадує бджолині стільники.

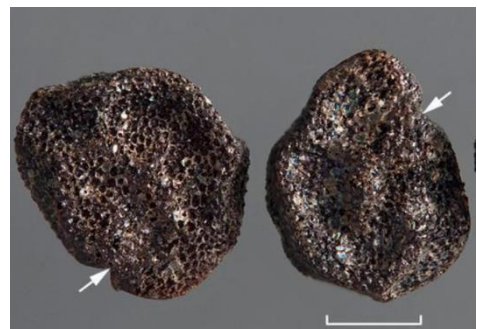


Рис. 3. Пасл 4ін колючий

Довжина 2,5-3 мм, ширина 1,75-2 мм, товщина 1-1,25 мм.

Повитиці (всі види). Плід - велика двогніздова коробочка з кришечкою, що розкривається. Гнізда однодвонасінні. Насіння кулястої форми або кулясто-овальне, злегка серцеподібне. Грані слабовипуклі з ледве помітним насіннєвим рубчиком. Поверхня плоду сітчаста жовтувато-сірого або коричнево-сірого кольору. Зародок спіралью закручений ниткоподібний без корінця і сім'ядолей. Довжина плоду 0,8-4,0 мм, ширина 0,9-3,0 мм, товщина 0,8-0,9 мм (рис. 4).



Рис. 4. Повитиця рівнинна

Сорго алепське (гумай). Плід - півчаста зернівка овальної форми. Вершина загострена. Колоскові лусочки шкірясті, щільні. Стриженьки майже від основи розходяться під кутом, тонкі, округлі, притиснуті до колоска, у верхній частині розширені, з чашоподібним заглибленням.

Поверхня блискуча, гола, верхівка та основа опушені рідкими довгими волосками. Забарвлення темно-фіолетове, темно-коричнєве з червонуватим просвітом.

Стриженьки і волоски опушення білі. Плід довжиною 4-5, шириною 1,5-2, товщиною 1-1,25 мм. Маса 1000 зернівок 4,5-9,5 г (рис. 5).



Рис. 5. Сорго алепське

Ценхрус якірцевий. Супліддя – колючі, двоквіткові колоски. Плід – зернівка округлої або округлояйцевидної форми, має чорно-бурий або зелено-жовтий колір, плоска, з чорним рубчиком на верхівці (рис. 6).

Зернівка схожа на насінини суданської трави, але менша за розміром, вкрита колосковими лусками. Колоскові луски грубі, жорстко опушені, забезпечені колючими гострими голчастими вгорі шипами, іноді загнутими гачком. З внутрішнього боку і по краях опушені. Розмір: довжина 2-3,5, ширина 1,8-2,3, товщина 1-1,4 мм. Маса 1000 зернівок становить 6-8 г.



Рис. 6. Ценхрус якірцевий

Отруйні бур'яни.

При аналізуванні насіння **всіх культур** до отруйних бур'янів відносять геліотроп волосистоплідний та триходесму сиву (додаток 4).

Геліотроп волосистоплідний. Плоди - горішки оберненояйцеподібної форми. Вершини роздуто-розширені, основи витягнуті. Плодовий рубчик овальний у вигляді невеликого виросту. Поверхня грубо зморшкувата, матова.

Забарвлення зеленувато-коричнєве або темно-буре, плодовий рубчик білий. Довжина 1,75-2,00 мм, ширина і товщина 1,0-1,5 мм. Маса 1000 насінин 1,00-1,25 мм (рис. 7).



Рис. 7. Геліотроп волосистоплідний

Триходесма сива. Плоди – горішки обернено яйцеподібної форми, видовжені, дещо викривлені, в поперечному перерізі неправильно-округлі, основа прямокутна, в нижній частині з перехопленням. Плодовий рубчик глибокий, оточений тонким кільцевим складчастим валиком з подовженим виступом. Поверхня складчаста, бородавчаста, два поздовжніх реберця ділять горішки на дві нерівні частини. забарвлення темно-коричнєве, іноді чорне, рідше світло-коричнєве, плодовий виступ і складки світліші. Довжина плодів 4-6 мм, ширина і товщина 2,5-3,0 мм, маса 1000 насінин 8-15 г (рис. 8).



Рис. 8. Триходесма сива

При аналізуванні насіння ріпаку та свиріпи до отруйних бур'янів відносять чемерицю білу, болиголов плямистий, жовтець отруйний, їдкий та повзучий (рис. 9).



Чемериця біла



Болиголов плямистий



Жовтець отруйний

Рис. 9. Насіння отруйних бур'янів, що визначають в насінні ріпаку та свиріпи

У насінні маку визначають домішку насіння отруйної рослини — блекота чорна (рис.10).



Рис. 10. Насіння блекоти чорної

Наявність насіння карантинних рослин, так само як і отруйних, визначають розбираючи спочатку першу робочу субпробу (пробу). Якщо такої домішки не виявлено, аналізують другу субпробу, а потім – залишок середньої проби.

Кількість насіння карантинних і отруйних рослин визначають у штуках на 1 кілограм виходячи з проаналізованої маси насіння.

Насіння сільськогосподарських культур, в якому виявлено насіння карантинних та отруйних бур'янів, до сівби не допускається.

Завдання 2. Опанувати методику визначення вмісту насіння злісних, найбільш шкідливих, важковідокремлюваних та інших бур'янів.

До злісних та найбільш шкідливих бур'янів в усіх культурах відносять: березку, будяк (осот) щетинистий, вівсюги, гострець гіллястий, в'язель строкатий, комеліну звичайну, молокан татарський, молочай лозяний, осот рожевий (польовий), пирій повзучий, сить бульбоносну, софору лисохвістну та товстоплідну, хрінницю крупковидну (додаток 5).

До **важковідокремлюваних** залежно від аналізованої культури, відносять насіння культурних і дикорослих рослин згідно з ДСТУ 4138-2002 та ДСТУ 2240 (додаток 6).

Найбільш поширеними рослинами, насіння яких є важковідокремлюваним від насіння деяких культурних рослин та вміст якого нормується стандартами на посівні якості окремих культур є вівсюг, плосконасінна вика, берізка польова та кукіль звичайний.

Культурні рослини, насінина яких за морфологічними ознаками не відрізняється від відповідних дикорослих родичів, прирівнюють до бур'янів (таблиця 5).

Таблиця 5

Культурні рослини, насіння яких за морфологічними ознаками не відрізняється від відповідних дикорослих родичів (ДСТУ 4138-2002)

Назва культур	Культурні рослини, насіння яких прирівнюють до бур'янів
Зернові, зернобобові, олійні, технічні	Багаторічні бобові та злакові трави, кмин, кріп, мак, морква, пастернак, петрушка, капустині, цикорій, шавлія, щавель, однорічні трави (крім суданської трави, вики та люпину однорічного)
Кормові трави	Кмин, кріп, мак, морква, пастернак, петрушка, капустині, цикорій, шавлія, щавель
Овочеві, баштанні культури, кормові коренеплоди	Кмин, мак, рижій, шавлія, цикорій, однорічні трави (крім суданської трави), багаторічні бобові та злакові трави

Для поштучного обліковування насінин бур'янів плоди та супліддя розкривають. У цьому випадку вважають за одну насінину:

— кошики полину (*Artemisia* spp.), пупавки (*Anthemis* spp.), деревію (*Achillea* spp.);

— плоди коров'яку (*Verbascum blattaria* L), пасльону (*Solanum* spp.), просвірнику (*Malva* spp.), рути різнокольорової (*Ruta graveolens* L.), ториці (*Spergula* spp.);

— супліддя солянки (*Salsola* spp.);

— коробочки звіробою (*Hypericum perforatum* L);

— боби люцерни (*Medicago* spp.) з насінням у культурах, де їх вважають бур'янами;

— зелені коробочки монохорії (*Monohoria Korsakowii*) та усіх видів очерету під час аналізування рису.

У членистих плодів типу редьки польової (*Raphanus raphanistrum* L.), гольдбахії (*Goldbachia laevigata* M.B.) насіння рахують за кількістю члеників без їх розтинання. У ріпиці (*Rapistrum*) враховують тільки верхній плідний членик.

При проведенні аналізу кожної субпроби та залишку середньої проби підраховують загальну кількість насіння бур'янів, а також кількість окремого виду. При цьому особливу увагу звертають на наявність бур'янів, кількість яких нормується стандартом для культури, яку аналізують.

Одночасно виділяють і визначають вміст інших нормованих домішок, а саме: сажкові утворення, склероції, ріжки, гали пшеничної нематоди.

Визначення вмісту кожного виду домішки проводять відповідно до вимог стандарту на посівні якості насіння культури, що аналізують (ДСТУ 2240, ДСТУ 6068:2008, ДСТУ 7060:2010, ДСТУ 2116-92 та ін.).

Завдання 3. Засвоїти особливості визначення вмісту нормованих домішок в насінні зернових та зернобобових культур і проаналізувати представлену пробу.

Зернові культури. При аналізуванні проб пшениці, жита, вівса, проса, тритикале та ячменю серед домішки насіння інших рослин обов'язково визначають вміст насіння вівсюга, як важко відокремлюваного бур'яну (рис. 11).

У проса в насінні всіх категорій ця домішка не допускається (ДСТУ 2240).

У інших культур (пшениця м'яка та тверда, жито, овес, тритикале зернове та кормове, ячмінь) вміст цієї домішки залежно від категорії насіння допускається:

ДН (ОН) – 0;

БН (ЕН) – 0;

СН (РН) – 5 шт/кг.



Рис. 11. Насіння вівсюга: звичайний (а); південний (б)

У рису за вимогами ДСТУ 2240 нормується лише загальна кількість насіння бур'янів і вона не повинна перевищувати за категоріями:

ДН (ОН) – 3 шт./кг;

БН (ЕН) – 5 шт/кг;

РН (СН) – 10 шт./кг.

Вміст домішки культурних рослин у рису не нормується.

У кукурудзи вміст насіння інших культурних рослин допускається лише у репродукційному насінні –

не більше 5 шт./кг.

Домішка насіння бур'янів не допускається у жодній категорії насіння кукурудзи (ДСТУ 2240).

Сочевиця. При аналізуванні насіння сочевиці визначають вміст насіння важковідокремлюваної рослини – плосконасінної вики. Виділене насіння плосконасінної вики зважують до сотої долі грама. Аналіз проводять по двох робочих субпробах. Вміст насіння плосконасінної вики визначають у відсотках до загальної маси компонентів проаналізованої робочої субпроби.

Насіння плосконасінної вики відрізняють Від насіння сочевиці за більш потовщеними краями і ясно помітним корінцем зародка. Рубчик у неї ширший, ніж у сочевиці. На відміну від плосконасінної віки сочевиця має різку загостреність ребра і темніший ободок ребра (рис. 12).

Сумнівне насіння додатково Перевіряють за допомогою люмінісцентної лампи, попередньо знявши з нього частину оболонки на плоскому боці насінини. Насіння сочевиці має зелене світіння, а плосконасінної вики - рожеве.

Вміст насіння плосконасінної вики нормується залежно від категорії насіння.

За вимогами ДСТУ 2240 вміст насіння плосконасінної вики в насінні сочевиці не повинен перевищувати:

добазове (ОН) – 0,0%,

базове (ЕН) – 0,0%,



Рис. 12. Насіння сочевиці(а) та вики плосконасінної (б)

сертифіковане (РН) – 1,0 %.

Вика посівна. В насінні вики високих категорій вміст домішки культурних рослин визначають у відсотках за масою проаналізованої проби.

Вміст культурної домішки допускається:

добазове насіння (ОН) – не більше 0,0 %,

базове насіння (ЕН) – не більше 0,1 %.

У сертифікованому насінні вики вміст домішки культурних рослин не нормується (ДСТУ 2240).

Під час аналізу насіння вики, крім призначеного на кормові цілі, насіння плосконасінної вики у репродукційному насінні відносять до відходу й окремо не враховують.

У насінні розсадників розмноження, супереліти та еліти плосконасінну вику відносять до насіння інших культурних рослин. Цю групу відходу зважують до сотої частки грама і визначають у відсотках за масою.

У насінні, призначеному на кормові цілі, насіння плосконасінної вики відносять до насіння основної культури.

До важковідокремлюваних бур'янів в насінні вики відносять кукіль посівний та берізку польову (рис. 13).



Рис. 13. Важковідокремлювані бір'яни в насінні вики:
кукіль звичайний (1); берізка польова (2)

Вміст цієї домішки в насінні вики допускається:

добазове насіння (ОН) – 0 шт./кг;

базове насіння (ЕН) – 4 шт/кг (сумарно);

репродукційне насіння (СН) – не нормується.

При використанні насіння гороху, чини, кормових бобів, а також кормового люпину на кормові цілі вміст насіння інших культурних рослин допускається в межах відходу і окремо по видах не обліковується.

Завдання 4. Засвоїти особливості визначення вмісту домішок інших рослин в насінні овочевих, технічних культур, кормових трав та суміші насіння. Провести аналіз представлених проб.

Овочеві культури. При визначанні посівних якостей насіння овочевих, баштанних, кормових і пряно-ароматичних культур вміст насіння інших рослин (культурні та бур'яни) обчислюють у відсотках за масою проаналізованого насіння у пробі.

Культури родини капустяних роду *Brassica*. При аналізуванні насіння таких культур як капуста, ріпа, бруква, турнепс, кольрабі, а також ріпак, домішки насіння інших культур цього роду не виділяють. Насіння інших родів цієї родини відносять до відходу і враховують у домішці насіння інших рослин.

Аналізуючи насіння гірчиці (за винятком білої) насіння інших видів капустяних роду *Brassica* не виділяють і відносять їх до насіння основної культури.

Коріандр. При аналізуванні насіння коріандру як ефіроолійної технічної культури вміст насіння інших рослин визначають у штуках на 1 кг насіння. Найбільша кількість насіння інших рослин, яка допускається в репродукційному насінні становить 360 шт./кг, зокрема насіння бур'янів – не більше 260 шт./кг (ДСТУ 2115-92).

До насіння культурних рослин відносять насіння усіх культурних рослин, за винятком тих, які за зовнішніми ознаками не відрізняються від насіння відповідних дикоростучих видів (морква, петрушка, шавлія, цикорій, кріп).

Бобові трави. Аналіз насіння дрібнонасінневих бобових трав розпочинають із просіювання субпроб для виокремлення дрібного та щуплого насіння через сито 0,5 мм із ткани металевої сітки з квадратними твердими частинками. наважки просівають упродовж 3 хв. (60 коливань за хвилину).

У насінні еліти та супереліти багаторічних бобових трав насіння інших багаторічних бобових трав враховують окремо як домішку інших видів багаторічних бобових кормових трав. Вміст цієї домішки визначають у відсотках до маси проаналізованої субпроби. Аналіз ведуть за двома субпробами. Вміст насіння інших видів нормується стандартом для високих

категорій (ОН і ЕН) по кожній кормовій культурі. У репродукційному насінні ця домішка окремо не визначається і не нормується (ДСТУ 2240).

Вміст домішки бур'янів в насінні бобових трав визначають у відсотках за масою відносно загальної кількості проаналізованого насіння в двох субпробах і залишку проби для визначення насінин інших видів.

Із домішки насіння бур'янів необхідно виділити і поштучно підрахувати насіння найбільш шкідливих бур'янів (рис. 14). При цьому, аналізуючи багаторічні бобові трави, до найбільш шкідливих бур'янів відносять будяк щетинистий, в'язель строкатий і хрінницю крупковидну. У всіх видів однорічних бобових трав визначають вміст насіння будяка щетинистого, а у фацелії – будяка щетинистого і підмаренника чіпкого. Їх вміст нормується ДСТУ 2240 за категоріями для кожної кормової бобової трави у шт./кг.



В'язель
строкатий



Будяк
щетинистий



Хрінниця
крупковидна



Підмаренник
чіпкий

Рис. 14. Насіння найбільш шкідливих бур'янів

Злакові трави. Вміст домішки бур'янів в насінні злакових трав визначають у відсотках за масою відносно загальної кількості проаналізованого насіння в двох субпробах і залишку проби для визначення насінин інших видів.

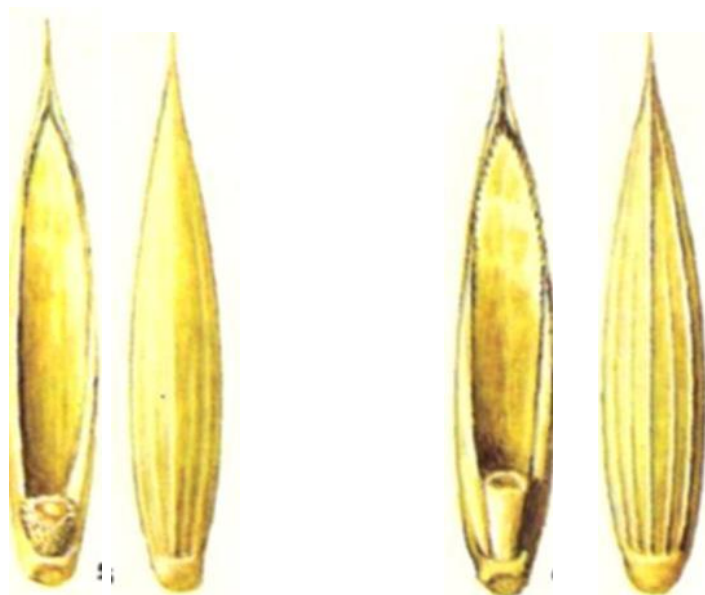
Серед домішки насіння бур'янів обов'язково виділяють насіння найбільш шкідливих бур'янів (у багаторічних злакових трав – будяк щетинистий, в'язель строкатий, хрінниця крупковидна; у райграсу однорічного – будяк щетинистий; у суданки – в'язель строкатий), загальний вміст яких визначають у шт./кг.

Під час аналізу насіння багаторічних злакових трав додатково виділяють і відносять до відходу насіння пирію повзучого. При цьому насіння пирію повзучого потрібно відрізняти від насіння пирію безкореневищного морфологічним або люмінесцентним методом.

Морфологічний метод. Насіння пирію безкореневищного та повзучого розглядають під лупою і розрізняють за такими ознаками:

Пирій безкореневищний - внутрішня квіткова луска біля основи вкрита волосками, у зовнішньої квіткової луски жилки слабо виражені, стрижень вкритий волосками.

Пирій повзучий - внутрішня квіткова луска гола, на зовнішній квітковій лусці жилки різко виражені, середня більш різко помітна, стрижень голий, іноді з поодинокими волосками (рис. 15).



безкореневищний

повзучий

Рис. 15. Насіння пирію

Люмінесцентний метод. Насіння переглядають під ультрафіолетовим освітленням. Насіння пирію безкореневищного флуоресціює світлим лилово-блакитним світлом; насіння пирію повзучого має тьмяне темно-коричнє забарвлення (рис. 16).



Рис. 16. Насіння пирію під люмінесцентною лампою:
коричнє – пирій повзучий,
блакитне – пирій безкореневищний

Виділене насіння пирію повзучого підраховують в першій і другій субпробі, а також у залишку проби для визначення насінин інших видів. Остаточний результат показують у штуках на кілограм насіння.

Домішка насіння пирію повзучого в насінні багаторічних злакових трав:

оригінальне насіння (ОН) – не допускається;

елітне насіння (ЕН) – не допускається;

репродукційне (СН) – може бути не більше 100 ш./кг (ДСТУ 2240).

Суміші насіння. У суміші насіння вміст насіння інших культурних рослин та бур'янів, що їх відносять до відходу, обліковують згідно з вимогами ДСТУ 2240 для переважаючої культури.

Насіння пирію повзучого у суміші багаторічних трав, якщо складниками є злакові трави, обліковують у штуках на кілограм суміші.

До злісних бур'янів (рис. 17) в усіх культурах відносять: берізку, будяк щетинистий, вівсюги та гострець гіллястий, в'язель строкатий, комеліну звичайну, молокан татарський, молочай лозяний, осот рожевий, пирій повзучий, сить бульбоносну, софору лисохвістну та товстоплідну, хрінницю крупковидну (додаток 5).



Вівсюг піщаний



Сить бульбоносна



Софора лисохвістна



Комеліна звичайна



Молокан татарський



Софора товстоплідна

Рис. 17. Насіння злісних бур'янів

Завдання 5. Опанувати правила оформлювання результатів аналізування домішок насіння інших рослин.

Результати аналізування записують у бланк встановленої форми:

**Визначання домішок насіння інших рослин
(шт., г, %)**

Назва домішок	В I суб- пробі	В II суб- пробі	В III суб- пробі	В залишку проби	Всього в пробі, передба ченій ДСТУ 4138	В перерах унку до вимог ДСТУ 2240
Насіння інших видів рослин всього:						
в тому числі: Насіння інших культурних рослин						
із них :						
Насіння бур'янів всього із них:						
Карантинні						
Отруйні						
Злісні / найбільш шкідливі :						
вівсюг						
пирій повзучий						
Важковідокремлюваних						
інші						
Сажкові утвори: мішечки, грудочки колосочки						
Склероції						
Гали нематоди						

У насінні зернових, бобових та олійних культур вміст насіння інших рослин обчислюють у штуках на один кілограм.

При проведенні аналізування спочатку виділяють насіння інших культурних рослин та бур'янів у пробах (субпробах), по яких визначали вміст насіння основної культури, а потім – у залишку середньої проби. Встановлюють вид домішки і за кожним із них підраховують загальну кількість насінин, виділених в цілому із проаналізованої середньої проби. Остаточний вміст кожного виду домішки встановлюють у штуках на кілограм виходячи з маси середньої проби, що надійшла на аналізування.

У овочевих, баштанних культур та кормових коренеплодів вміст насіння інших культурних рослин та бур'янів визначають у відсотках за масою проаналізованого насіння.

Якщо виявлено насіння злісних бур'янів, то їх вміст визначають у штуках на 1 кг за кожним видом домішки.

Для перевірки достовірності одержаних результатів визначення вмісту насіннєвої домішки користуються таблицею допустимих відхилів (додаток 7).

В насінні багаторічних кормових трав вміст інших видів трав, а також насіння бур'янів визначають у відсотках за масою проаналізованої проби. Вміст нормованої домішки найбільш шкідливих бур'янів обчислюють у шт./кг сумарно. У багаторічних злакових трав додатково визначають вміст насіння пирію повзучого (шт./га).

Результати аналізування записують у відповідних графах документа, що його видають, сумарно за культурною та дикорослою домішками, а також окремо за кожним зі складників, вказуючи їхню ботанічну видову (родову) назву.

Вміст інших нормованих домішок (сажкові утворення, склероції, ріжки, гали пшеничної нематоди) обчислюють або у відсотках до маси проби насіння, або у штуках на один кілограм насіння відповідно вимог стандарту на посівні якості аналізованої культури.

Тема 3. Особливості визначення схожості насіння у різних груп культур

Схожість насіння — одна з найважливіших посівних якостей, що визначають придатність насіння для посіву, має велике виробниче значення. Насіння з високою схожістю забезпечує швидкі і дружні сходи, формування заданої густоти посіву та одержання високого врожаю. Сівба насінням, схожість якого що не відповідає нормам стандарту, заборонена.

Лабораторна схожість насіння — вміст схожих насінин, визначений в лабораторних умовах відповідно до вимог стандарту, виражений у відсотках.

Енергія проростання насіння — здатність насіння швидко й дружно проростати за певний період часу (ДСТУ 2949).

Мета аналізування — встановити кількість насінин (у відсотках), здатних утворювати нормально розвинуті проростки за оптимальних умов пророщування.

Основні положення(за ДСТУ 4138, р. 7).

Порядок проведення аналізування.

Лабораторну схожість насіння визначають методом пророщування. Пророщують насіння в термостатах або апаратах Якобсона. Термостати раз у 10 днів, а апарати типу Якобсона та посуд перед кожним аналізуванням, миють гарячою водою з мийними засобами і дезинфікують 1 %-м розчином марганцевокислого калію або спиртом. У робочу камеру термостата ставлять піддон із водою, а апарат Якобсона обполіскують та наповнюють водою. Чашки Петрі та Коха можна стерилізувати у сушильній шафі за $130 \pm 2^{\circ}\text{C}$ протягом години або кип'ятити у воді протягом 40 хв.

Аналізування схожості проводять на насінні основної культури, виділеному під час визначання чистоти. Для цього довільно відраховують 400 насінин по 100 або 50 (для крупнонасінних культур) штук у кожному повторі. Насіння рівномірно розміщують на зволоженому субстраті або вручну, використовуючи маркер, або за допомогою лічильника-розкладника.

Умови пророщування, які є обов'язкові (субстрат, температура) для аналізування, встановлені стандартом для кожної культури і наведені в додатку 8. Аналітик вибирає режими, найбільш прийнятні за забезпеченістю лабораторії, враховуючи стан насіння. Рекомендовано віддавати перевагу режимові змінних температур, як біологічно більш природньому. Якщо обраний режим аналізування не дає змоги об'єктивно оцінити насіння (у

результаті невідповідного режиму, але не помилок), аналізування потрібно повторити за інших умов. Якщо ж останній результат аналізування підтверджує попередній, у документі зазначають середньоарифметичне між ними за умови допустимих розбіжностей.

Для пророщування насіння використовують фільтрувальний папір (Ф) та пісок (П).

Фільтрувальний папір для ложка використовують за двома варіантами: «на папері» (нФ) та «в папері» (вФ). Для зволоження папір занурюють у воду, виймають і дають стекти надлишку води (під час натискання пальцем водяна плівка навколо нього не утворюється). В апаратах типу Якобсена постійне зволоження паперу підтримують за допомогою гніту, нижній кінець якого опущений у воду.

Під час аналізування «на папері» насіння розкладають на одному чи декількох шарах зволоженого паперу, укладеного у ростильні або чашки Петрі. Верхні ростильні накривають скляними пластинами або порожніми ростильними, а чашки Петрі – накривками (рис. 18).



Рис. 18. Пророщування насіння на фільтрувальному папері у чашках Петрі

Під час аналізування «в папері» насіння розкладають між двома шарами зволоженого паперу (краще розміщувати рядками, що полегшить окомірну оцінку проростків).

Папір можна використовувати у вигляді конвертів, рулонів, «гофрів» різного профілю (W, M тощо), вкладати його горизонтально чи вертикально (насінини розміщують зародками донизу) (рис. 19, 20). Для кращої вентиляції між шарами паперу рекомендовано вкладати пластини або рамки з вопогонепроникного матеріалу. Підготовлений таким чином пристрій з насінням ставлять у ростильні, посудини або безпосередньо на полиці термостата.



Рис. 19. Пророщування насіння кукурудзи в рулонах

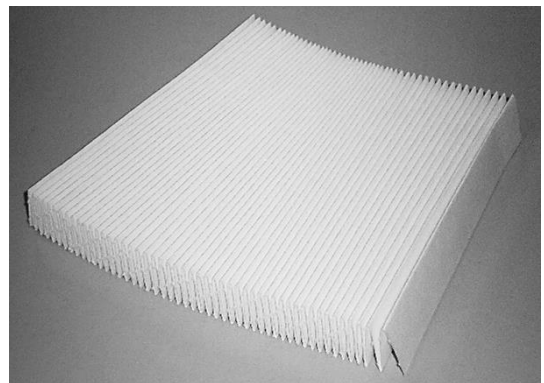


Рис. 20. Пророщування насіння гречки у гофре

Пісок як субстрат для пророщування насіння (просіяний через решето з отворами діаметром 1 мм, промитий, прожарений до обуглювання шматка паперу, вкладеного в нього) використовують за такими варіантами: «на піску» (нП) – насіння втискають у поверхню піску на їхню товщину (діаметр) (рис. 21); або «в піску» (вП) – розкладене на ложе насіння покривають шаром піску товщиною 1–2 см, залишаючи його пухким.

У крупнонасінних культур (кукурудза та ін.) насіння розміщують зародком донизу.

Перед аналізуванням пісок зволожують до 60 % від його повної вологомисткості (для зернобобових культур до 80 %, рису – 100 %).

Вологомісткість (В) визначають у металевому циліндрі висотою 30 см, діаметром 8 см, з сітчастим дном. На дно циліндра кладуть кружок змоченого фільтрувального паперу і зважують (m). Циліндр на 3/4 наповнюють свіжим прожареним піском (беруть від середньої проби аналізованого піску), знову зважують (m_1) і ставлять у посудину з водою, щоб вона була на рівні піску. Коли вода змочить поверхню піску, циліндр виймають з посудини, дають стекти зайвій воді, стінки зовні висушують фільтрувальним папером і зважують (m_2). Вологомісткість піску (в см^3 на 100 г) обчислюють за формулою:

$$B = \frac{m_2 - m_1}{m_1 - m} \cdot 100$$

Після закінчення аналізування пісок промивають, просушують, просівають, прожарюють і зберігають для повторного використання.



Рис. 21. Пророщування насіння на піску

Аналізуючи протруєне насіння дотримуються відповідних правил безпеки, а пісок повторно не використовують.

Під час аналізування температурний режим потрібно витримувати протягом всього періоду з точністю $\pm 2^\circ\text{C}$. Використовуючи змінні температури протягом доби низьку підтримують 16 год, високу – 8 год.

Для насіння, яке перебуває у стані глибокого фізіологічного спокою, потрібне ‘різке змінений температур, яке досягають перестановляючи його з одного термостата в інший. Тривалість аналізування наведено у стандарті для кожної культури (додаток 8).

При аналізуванні більшості культур підрахунок пророслого насіння проводять двічі: перший – для визначення енергії проростання, другий – для схожості. Під час першого обліку окремо оцінюють і враховують нормально пророслі насінини, а також насінини з вираженими ознаками аномалій та зігнилі. Дві останні групи видаляють, а нормально пророслі – у разі потреби.

Строк остаточного обліковування дозволено подовжити до 3 діб, а у разі потреби й більше, щоб дати змогу прорости здоровим непророслим насінинам, або скоротити, якщо картина зрозуміла достроково.

У культур с тривалим строком пророщування (понад 10 діб) проводять проміжний підрахунок між першим та другим обліком.

За ступенем розвитку під час пророщування розрізняють такі категорії насінин: нормальні проростки, аномальні проростки, тверде насіння та здорове непроросле насіння.

Нормальні проростки. До нормальних проростків відносять такі, у яких найбільш важливі структури (корінці, підсім'ядольне та надсім'ядольне коліна, брунечка, сім'ядолі, колеоптиль) добре і пропорційно розвинуті, цілі, здорові, а також з незначними дефектами тих структур, що не впливають на нормальний розвиток проростка. До них відносять й нормально розвинуті проростки з ознаками поверхневої інфекції, набутої від сусідніх хворих насінин.

Аномальні проростки. До аномальних проростків відносять такі, які неспроможні розвинути у повноцінні рослини навіть за сприятливих умов. До них відносять:

- проростки, у яких відсутня або сильно пошкоджена будь-яка структура, що робить неможливим подальший пропорційний їх розвиток;
- слаборозвинені проростки внаслідок фізіологічних порушень, а також проростки з деформованими структурами;
- зігнілі проростки.

Тверде насіння – насіння, яке не бубнявіє внаслідок вологонепроникності шкірки.

Здорове непроросле насіння – насіння, яке внаслідок глибокого фізіологічного спокою залишається непророслим і не має ознак загнивання.

Завдання 1. Опанувати методику визначення схожості свіжозібраного насіння.

Під час аналізування свіжозібраного насіння з незавершеним періодом фізіологічного досягання вживають заходів щодо подолання стану спокою, а саме:

Попереднє охолодження (По). Висіяне на вологий субстрат насіння витримують за температури 5–10 °С протягом часу, передбаченого для першого обліковування проростків (енергія проростання), після чого переставляють у температурні умови, передбачені для цієї культури.

Період попереднього охолодження не входить у термін визначення схожості, але його тривалість і температуру треба відмітити у документі; перше обліковування (енергія проростання) проводять через дві доби після закінчення попереднього охолодження.

У разі потреби попереднє охолодження повторюють або продовжують його термін.

Попереднє прогрівання (Пп). Насіння прогривають протягом 7 діб за температури 30–40 °С. У разі потреби тривалість прогрівання продовжують.

Свіжозібране насіння кукурудзи з вологістю 30 % і менше перед пророщуванням підсушують у шафі за температури $36 \pm 2^\circ\text{C}$ у відкритих ростильнях (шаром в одну зернівку) протягом 24 год, а з вологістю понад 30 % – протягом 48 год. Далі пророщують на піску (нП), дотримуючись технічних умов, прийнятих для кукурудзи.

Попереднє промивання насіння. Метод застосовують щоб видалити з насіння інгібітори проростання. Для цього насіння занурюють у воду за кімнатної температури, потім промивають проточною водою (до зникнення забарвленості) і просушують фільтрувальним папером. Промите і просушене насіння пророщують звичайним методом.

Використання хімічних речовин:

— використання нітрату калію (KNO_3). Субстрат зволожують 0,2%-м розчином нітрату калію (2 г KNO_3 на 1 дм³ води). Для подальшого зволоження використовують воду.

— використання гіберелінової кислоти (ГК). Субстрат зволожують 0,05%-м розчином гіберелінової кислоти (0,5 г ГК на 1 дм³ води). Для насіння з неглибоким спокоєм концентрацію розчину зменшують до 0,02 %, а у разі глибокого — збільшують до 0,1 %. Збільшуючи концентрацію вище 0,08 % попередньо готують фосфатний буферний розчин (1,7799 г $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ та 1,3799 г $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ в 1 дм³ дистильованої води).

Освітлювання (О) насіння протягом 8 год кожної доби з інтенсивністю 750-1250 лк (для насіння, яке не перебуває у стані спокою, достатньо 250 лк). Під час пророщування в режимі змінних температур освітлення дають у період застосовування високої температури.

Завдання 2. Опанувати особливості визначення схожості окремих сільськогосподарських культур. Провести аналіз схожості представлених проб насіння.

Про аналізуванні схожості насіння враховують морфобіологічні особливості окремих культур.

Зернові та зернобобові культури.

Насіння кукурудзи розкладають вручну зародком донизу і трамбуванням вдавлюють його в пісок на глибину, що дорівнює його довжині; також зародком донизу розкладають насіння кукурудзи при пророщуванні в рулонах.

Під час закладання на пророщування насіння вівса подвійну зернівку вівса вважають за одну насінину.

Для насіння пшениці, жита, ячменю, вівса після попереднього прогрівання можна застосовувати умови пророщування з попереднім охолодженням.

Насіння рису перед закладанням на пророщування протягом доби замочують у воді за температури 30⁰С.

Насіння зернобобових культур рекомендовано пророщувати у гофрованому фільтрувальному папері. Для цього беруть смугу фільтрувального паперу розміром 50 (± 2) x 12 ($\pm 0,5$) см у два шари і роблять 12-13 складок висотою 1–1,5 см. Таке ложе кладуть у змочену водою ростильню, закріплюючи край паперу на стінках ростильні. У складки паперу розкладають 100 насінин по 8-9 штук у кожную. Зверху ростильню накривають листом 12 x 21 см фільтрувального паперу, змоченим водою і доливають ще порцію води (40 см³) зверху в кожную ростильню, щоб зволожити весь субстрат.

Особливості нормальних проростків. Зернівки зернових колосових культур, які проростають кількома зародковими корінцями, вважаються нормально пророслими, якщо мають не менше двох нормально розвинутих корінців, більших за довжину зерна, й проросток розміром не менше половини його довжини (рис. 22).



Рис. 22. Нормальні проростки пшениці

Насіння кукурудзи, проса, гороху та інших культур, яке проростає одним корінцем, вважається нормально пророслим, якщо має розвинутий головний зародковий корінець, розміром не менше, ніж довжина (діаметр) насінини, і сформований проросток, який не менше половини довжини (діаметра) насінини.

Технічні культури.

Подвійний плодик соняшнику та коріандру при визначенні схожості вважають за один.

Насіння соняшнику при посіві на пісок закладають гострим кінцем донизу, а насіння рицини – карункулою донизу і вдавлюють на глибину, що дорівнює його довжині.

Так само розкладають насіння цих культур під час пророщування в рулонах фільтрувального паперу.

Насіння арахісу перед посівом очищають від плодової оболонки.

У культур, що належать до дводольних рослин, крім нормально розвиненого корінця має бути паросток з сім'ядолями та добре розвинений неушкоджений гіпокотиль (у видів, які виносять сім'ядолі на поверхню) або епикотиль із нормальною верхівковою брунькою (у видів, які не виносять сім'ядолі на поверхню).

У нормально пророслого насіння соняшнику та рицини сім'ядолі мають легко звільнитися від плодової та насінневої оболонок (рис. 23).



Рис. 23. Визначення схожості насіння соняшнику

Овочеві культури.

Якщо у пробі для аналізування на схожість трапляються подвійні насінини моркви, селери, петрушки, кропу та інших селерових культур, з

яких одна нормальна, а друга щупла, їх треба вважати за одну; якщо обидві насінини нормальні, їх роз'єднують і вважають кожну за окрему. Зрілі плоди шпинату теж роз'єднують.

Насіння кавуна, кабачка, гарбуза під час посіву на пісок розкладають вручну зародком донизу і трамбуванням вдавлюють у пісок на глибину, що дорівнює його довжині.

Насіння катрану закладають на пророщування очищеним від плодової оболонки. Фільтрувальний папір зволожують 0,005 %-м розчином гіберелінової кислоти (50 мг на 1 дм³). Протягом всього періоду пророщування ложе зволожують цим самим розчином, який зберігають у холодильнику за температури 8—10 °С.

Насіння кормового кавуна у разі поганого проростання заздалегідь змочують протягом 3 діб у воді, наливої на 1 см вище ложа.

Кормові трави.

При пророщуванні бобових трав, для яких характерна твердонасінність, у разі великої кількості здорових непророслих насінин наприкінці аналізування їх рекомендовано пророщувати у закритому поліетиленовому пакеті.

Показник схожості кормових бобових трав, вики та люпину обчислюють підсумовуючи кількість нормально пророслих та життєздатних твердих насінин.

При пророщуванні фацелії рекомендовано попередньо проводити замочування насіння в 0,01 %-м розчині янтарної кислоти на 1 добу за кімнатної температури.

При відліку насіння бекманії подвійний плодик вважають за один.

Суміш насіння.

При аналізуванні суміші насіння схожість визначають лише у тих компонентів, вміст яких становить 10 % і більше серед усіх складників. Умови пророщування обирають для кожної культури відповідно вимог ДСТУ 4138.

Завдання 3. Опанувати правила обчислювання та оформлювання результатів аналізування схожості насіння.

Отримані під час аналізування схожості результати виражають у відсотках за кожною з виявлених категорій (нормальні й аномальні проростки, проросле і непроросле насіння, зокрема тверде, мертве, зігниле). Достовірність аналізування встановлюють порівнюючи крайні значення повторів з середньоарифметичним. Результат вважають достовірним, якщо

різниця між ними і середньоарифметичним значенням, яке обчислюють до цілого числа, не перевищує гранично допустимих відхилів (додаток 9).

Якщо результати одного з повторів мають відхили більші, ніж допустимі, то схожість обчислюють за трьома повторами. Енергію проростання у цьому випадку визначають за тими самими трьома повторами. У випадку, коли результати двох повторів з чотирьох виходять за межі допустимих відхилів, схожість визначають повторно. Якщо ж результати і другого аналізування перевищують допустимі відхили, то середнє значення обчислюють за обома аналізами.

Повторне аналізування проводять також тоді, коли:

- допущені методичні порушення у ході аналізування;
- виявлені проростки, які важко оцінити, до яких груп їх віднести;
- значна поширеність інфекції або фітотоксичності;
- виявлено, що насіння перебуває у стані фізіологічного спокою;
- відхили схожості від нормативної у бік зменшення не перевищує 5 %.

Аналізування повторюють одним або декількома альтернативними методами. У документі вказують кращий результат (у відсотках) і метод.

Записування результатів у документах. У відповідних графах документа вказують:

- умови аналізування насіння (субстрат, температура, метод подолання фізіологічного спокою, строки першого та остаточного обліковування);
- відсоток схожості;
- вміст аномальних проростків, твердого, здорового та мертвого насіння, враховуючи зігниле, у відсотках (у разі відсутності будь-якої з цих груп у відповідній графі ставлять «0»);
- життєздатність твердого насіння і використаний для її визначання метод.

Показник схожості кормових бобових трав, вики та люпину обчислюють підсумовуючи кількість нормально пророслих та життєздатних твердих насінин.

У суміші насіння указують результати визначення схожості і енергії проростання окремо для кожної проаналізованої культури.

Результат визначення схожості та енергії проростання заокруглюють до цілого числа: якщо цифра, що йде за цілим числом, більша за 5, то попередню цифру збільшують на одиницю, якщо ж цифра менша за 5, то її відкидають, якщо цифра дорівнює 5, то останню цифру збільшують на

одиницю, якщо вона непарна, та залишають без зміни, якщо вона парна або нуль.

Результати аналізування заносять у робочі бланки (картки) установленної форми.

Визначання схожості насіння

Розпочато _____

Закінчено _____

Термостат № _____

Ложе _____

Температура _____

на світлі / в темноті

Проросло за _____ днів	Дата	Проба				Середній %
		I	II	III	IV	
Всього:						
Тверді						
в т.ч. життєздатні						
Схожість з твердими життєздатними						
Залишилось всього в т.ч.:						
Здорові непророслі в т.ч. життєздатні						
Мертве (зігниле):						
при енергії пророщування						
при схожості						
Аномальні: при енергії пророщування						
при схожості						
Разом						

Перше обліковування / енергія пророщування / _____

Схожість _____ в т.ч. тверді / життєздатні / _____

“ _____ ” _____ 20__ р. Агроном – аналітик _____

/ підпис/

Тема 4. Визначення життєздатності насіння

Життєздатність насіння – кількість живого насіння в досліджуваній пробі, виражена у відсотках (ДСТУ 2949).

Мета аналізування:

- швидке визначення життєздатності насіння, що перебуває у стані фізіологічного спокою;
- визначення життєздатності твердих та здорових непророслих насінин;
- підтвердження факту та встановлення причин низької схожості насіння.

Методи визначення життєздатності насіння: тетразолю-топографічний, за швидкістю бубнявіння, люмінесцентний.

Основні положення(за ДСТУ 4138, р. 8).

Порядок проведення аналізування.

Біохімічний метод визначення життєздатності насіння – визначення життєздатності насіння за реакцією органів зародка на оброблення їх хімічними сполуками (ДСТУ 2949).

За ДСТУ 4138-2002 життєздатність насіння визначають методом біохімічного тетразолю-топографічного аналізування.

Метод заснований на забарвлюванні живих тканин насінини розчином тетразолу в червоний (малиновий) колір; мертві тканини залишаються незабарвлені. Насінини класифікують на життєздатні та нежиттєздатні за розподілом і розміром забарвлених й незабарвлених ділянок тканин у зародку, сім'ядолях та інших органах.

Інтенсивність забарвленості враховують тоді, коли є можливість диференціювати тканини або органи насінини за ступенем їх життєздатності. Метод застосовують тільки для видів, наведених у ДСТУ 4138-2002. Якщо в пробі виявлено проросле насіння, аналіз життєздатності не проводять.

Порядок підготовки та проведення аналізу.

Для аналізування готують водний розчин тетразолу 0,1—1,0%-ї концентрації (відповідно 1—10 г тетразолу на 1 дм³ дистильованої або свіжокип'яченої води з рН 6,5—7,5). Розчин оберігають від прямого сонячного світла.

Концентрації розчину та умови аналізування встановлено стандартом для кожної культури.

Аналізують дві проби по 100 насінин, відібраних з насіння основної культури після аналізу чистоти; або аналізують окремі насінини (тверді), що залишились у стані спокою наприкінці аналізу схожості.

Щоб полегшити просякання насінин розчином тетразолу, їх попередньо намочують та оголюють тканини органів. Насіння розкладають на вологому субстраті (для культур, насіння яких розтріскується у воді, а також для старого та дуже сухого насіння) або занурюють у воду при температурі $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ (свіжозібраного насіння – $10-15^{\circ}\text{C}$; сої, льону та рицини – $30\pm 2^{\circ}\text{C}$) на строк від 2 до 22 год залежно від культури. Якщо під час аналізу бобових трав потрібно визначити вміст твердого насіння, його замочують при температурі $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ протягом 22 год.

Перед забарвлюванням вологе насіння оголюють такими способами:

- видаляють або розкривають насінневі оболонки;
- наколюють насінневі оболонки;
- розрізають насінини навпіл: для злакових культур — вздовж зародкової осі на $3/4$ довжини ендосперму, для дводольних без ендосперму з прямим зародком — по середині дистальної половини сім'ядолей, залишаючи зародкову вісь нерозрізаною, а для насіння, у якого зародок оточений ендоспермом, — вздовж зародка; насінини трав розрізають впоперек: у злакових — безпосередньо над зародком, у дводольних без ендосперму з прямим зародком — відрізають зародкову частину з $1/3$ сім'ядолей;

— видаляють зародки у насінні жита, пшениці, тритікале, ячменю: препарувальним ланцетом (чи голкою) проколюють ендосперм вище щитка трохи вбік від центру, легенько повертають його збоку вбік, щоб утворилася тріщина вздовж ендосперму, та звільняють зародок (з щитком) від ендосперму. Підготовлене насіння (зародки) промивають на ситечку (густому решеті) проточною водою.

Тривалість забарвлювання – від 2 до 24 год. (встановлено стандартом для кожної культури). У разі потреби строк можна продовжити, не допускаючи надлишкової забарвленості.

Насінини мають бути повністю занурені в розчин. Щоб полегшити роботу з дрібним насінням, його треба після попереднього зволоження розкласти на фільтрувальному папері, який згортають і занурюють у розчин. Після закінчення процесу забарвлення насіння виймають, промивають проточною водою і переходять до оцінювання, використовуючи збільшувальну оптику та освітлення.

Насіння поділяють на життєздатне і нежиттєздатне, оглядаючи кожну насінину та оцінюючи її за характером забарвленості життєво важливих структур. До життєздатних відносять насінини, органи яких повністю забарвлено або мають окремі невеликі некротичні ділянки (відповідно топографічній характеристиці, наведеної у стандарті).

Завдання 1. Опанувати особливості аналізу з визначення життєздатності насіння різних культур. Провести аналіз життєздатності представлених проб насіння.

Особливості аналізування і оцінювання насіння зернових культур.

Жито, пшениця, тритикале, ячмінь. Після замочування у воді протягом 6-18 годин насіння готують до забарвлювання в розчині тетразолу (0,5%) двома способами:

- а) розрізають навпіл уздовж зародка та 3/4 ендосперму;
- б) відокремлюють зародок разом зі щитком.

За першого способу підготовки час забарвлювання становить 2-4 год., за другого - 6-24 години.

До життєздатного відносять насіння з повністю забарвленим зародком, а також із максимально допустимою зоною незабарвлених тканин частини корінця (крім двох зачаткових) та 1/3 від краю щитка (рис. 24).

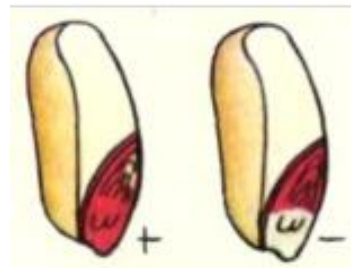
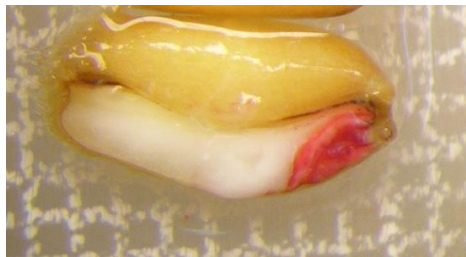


Рис. 24. Життєздатне (+) та нежиттєздатне (-) насіння пшениці

Кукурудза. Після зволоження на вологому субстраті або у воді протягом 18 годин насінину розрізають уздовж зародку та більшої частини ендосперму. Експозиція забарвлювання у розчині тетразолу (0,5-1,0 %) від 2 до 6 годин.

До життєздатного відносять насіння з повністю забарвленим зародком і ті, у яких незабарвлені тканини є на первинному корінці не більше 1/3 від краю щитка (рис. 25).

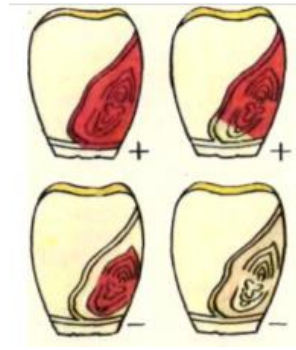


Рис. 25. Життєздатне (+) та нежиттєздатне (-)
насіння кукурудзи

Гречка. Насіння замочують у воді протягом 15-18 год., після чого розрізають по ребру на дві половинки і забарвлюють у розчині тетразолу (0,5%) протягом 3-4 годин.

Життєздатним вважають насіння, у якому повністю забарвлені всі частини зародку, і ті, у яких незабарвленими виявились 1/3 корінця від його кінчика та 1/2 сім'ядолі протилежно корінцю.

Особливості аналізування і оцінювання насіння зернових бобових культур.

Горох, нут, квасоля, вика. Насіння замочують у воді протягом 15-18 год., знімають насінневу оболонку і розрізають на дві сім'ядолі уздовж корінця (рис. 26). Після цього забарвлюють у розчині тетразолу (0,5%) 3-4 години.

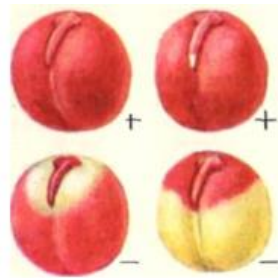


Рис. 26. Життєздатне (+) та нежиттєздатне (-)
насіння гороху

До життєздатного відносять насіння, у якого всі частини зародку забарвлені, а також насінини, у яких максимальна зона незабарвлених та некротичних тканин становить:

- у гороху не більше 1/2 корінця від його кінчика; 1/2 сім'ядолі протилежно корінцю;
- у нуту, квасолі не більше 1/2 корінця від його кінчика; 2/3 сім'ядолі протилежно корінцю;

– у вики не більше $\frac{2}{3}$ корінця від його кінчика; $\frac{1}{3}$ сім'ядолі протилежно корінцю; $\frac{1}{2}$ – якщо некрози поверхневі.

Соя. Напочатку аналізування насіння замочують у воді протягом 2-5 год., після чого проводять аналіз подібно іншим вище розглянутим бобовим культурам.

До життєздатного відносять насіння, у якого всі частини зародку забарвлені, а також ті, у яких незабарвлені та некротичні тканини становлять не більше $\frac{1}{2}$ корінця від його кінчика; $\frac{1}{2}$ сім'ядолі протилежно корінцю.

Особливості оцінювання насіння олійних культур.

Соняшник. Після замочування у воді протягом 15-18 год. необхідно видалити плодову та насіннєву оболонки, розрізати ядро на дві половинки і залити розчином тетразолу (0,5%) на 3-4 години.

До життєздатного насіння соняшника відносять насінини, у яких усі частини зародку повністю забарвлені, а також ті, у яких незабарвлені та некротичні тканини становлять не більше $\frac{1}{3}$ корінця від його кінчика; $\frac{1}{2}$ сім'ядолі протилежно корінцю.

Льон. Насіння замочують у воді 2 год., після чого підсушують на фільтрувальному папері і розрізають навпіл крізь зародок. Експозиція у розчині тетразолу (0,5%) – 3-4 год. Життєздатним вважають насінини, у яких усі частини зародку забарвлені повністю, або є незабарвлені зони площею не більше $\frac{1}{3}$ корінця від його кінчика; $\frac{1}{2}$ сім'ядолі протилежно корінцю.

Рицина. Тверду насіннєву оболонку видаляють з сухих насінин, розрізають насіння на дві сім'ядолі з боку, протилежному карункулі, заливають водою на 1 год., після чого переносять у розчин тетразолу (0,5%) на 3-4 години.

До життєздатного насіння рицини відносять насінини, у яких усі частини зародку і ендосперму повністю забарвлені, а також ті, у яких $\frac{1}{3}$ корінця від його кінчика, або $\frac{1}{3}$ сім'ядолі і ендосперму с протилежної від корінця сторони не забарвлені.

Завдання 2. Освоїти додаткові методи визначення життєздатності насіння, які не передбачені стандартом.

Крім біохімічного методу визначення життєздатності насіння, регламентованого ДСТУ 4138-2002, можна користуватися іншими методами.

Метод бубнявіння. Метод ґрунтується на різній швидкості набрякання живого і мертвого насіння бобових рослин (люцерна синя, конюшина

лучна), зумовленій неоднаковою проникністю насінневих оболонок. Метод застосовують для орієнтовної оцінки життєздатності насіння бобових трав, що зберігається не більше двох років.

Для визначення життєздатності з насіння основної культури беруть дві проби по 100 насінин у кожній. Насіння поміщають у чашки Петрі на фільтрувальний папір, змочений до повної вологості 0,5%-ним розчином луку (KOH або NaOH), накривають кришками та залишають на 45 хв. за температури 20°C. Після закінчення зазначеного терміну насіння переглядають.

Життєздатним вважають таке насіння, яке за вказаний строк не набрякло, а нежиттєздатним - набрякле. Нежиттєздатне насіння під час натискання пінцетом легко роздавлюється або в нього оболонка легко відділяється від зародка.

Для встановлення вмісту твердого насіння не набрякле (життєздатне) насіння переносять у скляні стаканчики, заливають його таким самим розчином до повного занурення і витримують у сушильній шафі за температури 58°C (+, -2°C). Після закінчення цього терміну тверде насіння залишається ненабухлим, його кількість підраховують у кожній пробі.

Люмінесцентний метод. Метод ґрунтується на флуоресценції речовин, виділених із мертвого насіння за певний проміжок часу під час його набухання на зволоженому фільтрувальному папері.

Метод застосовують для орієнтовної оцінки життєздатності насіння конюшини лугової, люцерни синьої, синьогібридної та строкатогібридної.

Кожну пробу по 100 насінин розкладають у чашках Петрі на зволожений до повної вологості фільтрувальний папір, закривають кришками і витримують за температури 20°C (+, -2°C):

люцерну синю – 30 хв;

люцерну синьогібридну та строкатогібридну, конюшину лучну – 45 хв.

Після закінчення зазначених термінів набрякання чашки Петрі відкривають, поміщають їх під промені ультрафіолетового світла і, не зрушуючи насіння з місця, підраховують нежиттєздатне насіння, навколо якого на фільтрувальному папері спостерігають плями, які яскраво флуоресціюють і є більшими за розмір насінини. У конюшини лугової плями мають переважно червоний колір, а в люцерни – від блакитного до золотисто-жовтого.

За показником життєздатності замість показника схожості дозволяється висівати лише озимі культури в рік їх збирання. При цьому норма життєздатності на 3 % вище від норми схожості.

Тема. 5. Методи визначення вологості насіння у різних груп культур

Вологість насіння – це вміст у насінні гігроскопічної води, виражений у відсотках (ДСТУ 2949).

Вологість - один із важливих показників якості насіння, що має велике значення під час його зберігання. З підвищенням вологості насіння підвищується інтенсивність його дихання, температура, активізується діяльність мікроорганізмів. Усе це призводить до розвитку грибних хвороб, самозігрівання насіння, зниженню його енергії проростання і втрати схожості.

Мета аналізування — визначити вміст вільної вологи у насінні.

Метод визначення – повітряно-тепловий метод, який ґрунтується на визначенні втрати вологи насінням під час висушування.

Основні положення (за ДСТУ 4138, р.9).

Аналізування проводять на робочій пробі, виділеній із другої середньої проби, призначеної для визначення вологості заселеності насіння комірними шкідниками.

Щоб отримати об'єктивні дані, потрібно дотримуватись таких умов:

- вживати заходів зі збереження вологонепроникності пакування;
- аналізування розпочинати не пізніше, як за дві доби після отримання середньої проби (у зимовий період перед аналізуванням її витримують за кімнатної температури не менше 2 год);
- звести до мінімуму тривалість контакту середньої, робочої проб та наважок із довкіллям.

Перед початком масового аналізування бюкси зачищають і прожарюють у сушильній шафі протягом 1 год за $(130 \pm 2)^\circ\text{C}$. Перед поточним аналізуванням бюкси зважують разом з накривкою.

Сушіння матеріалу, що його аналізують, проводять у сушильних шафах. У лабораторії бажано мати потрібну кількість сушильних шаф, стаціонарно налагоджених на певний температурний режим.

Завдання 1. Оволодіти методикою визначення вологості насіння з одноступеневим висушуванням.

Середню пробу перед виділенням робочої проби ретельно перемішують ложкою в тому самому поліетиленовому пакеті або струшують посудину. Робочу пробу виділяють способом періодичного

перетину совком потоку насіння на початку, в середині та в кінці висипання з посуду.

Розмір проб такий:

45—50 г — для крупнонасінних культур;

20—25 г — для дрібнонасінних культур (за винятком тих, у яких маса середньої проби не перевищує 50 г).

Якщо маса середньої проби становить 50 г і менше, наважки виділяють безпосередньо з неї.

Робочу пробу ділять на дві приблизно рівні частини (субпроби):

— одну з них використовують для аналізу;
— іншу — зберігають у склянці з притертою накривкою до кінця аналізу на випадок його повторення.

Насіння деяких культур, призначене для аналізу, розмелюють на електричному лабораторному млині протягом часу, зазначеного в стандарті (таблиця 6).

Таблиця 6

Культури, насіння яких потрібно розмелювати під час аналізування вологості

	Культура	Тривалість розмелювання, с
1.	Боби, горох, квасоля, кукурудза, люпин однорічний, нут, овес, соя, чина, ячмінь	60
2.	Вика, еспарцет, жито, люпин багаторічний, пшениця, рис, рицина, сочевиця, тритикале	40
3.	Гречка, просо, сорго	20
4.	Ревінь	10

З подрібненого або цілого насіння, для якого подрібнення не передбачено, відважують у металеві бюкси дві наважки, маса яких залежить від діаметра бюксів.

За умов використання бюксів з діаметром до 8 см відважують наважки по 4—5 г, та з діаметром 8 см і більше — по 9—10 г.

Є два способи висушування: одноступеневий та двоступеневий (з попереднім висушуванням).

Аналізування з одноступеневим висушуванням.

Бюкси з наважками насіння ставлять на кришки і поміщають у розігріту до необхідної температури сушильну шафу в один ряд на кожній полиці. Висушування проводять відповідно до режимів, зазначених у стандарті (таблиця 7).

Таблиця 7

Умови аналізу вологості насіння

Культура	Попереднє готування насіння до сушіння	Умови сушіння	
		Температура, °C ± 2°C	Тривалість, хв.
<i>Польові культури:</i>			
— боби, вика, горох, гречка, жито, еспарцет, квасоля, кукурудза, люпин (крім однорічного), нут, овес, просо, пшениця, рис, сорго, сочевиця, тритикале, чина, ячмінь;	Розмелюють на лабораторному млинку	130	40
— люпин однорічний, рицина, соя;	Розмелюють після попереднього підсушування	130	40
— кормові трави та коренеплоди, коноплі, льон, медоносні трави, соняшник;	Висушують цілими	130	60
— ефіроолійні, інші олійні, технічні культури;	Висушують цілими	105	300
— махорка, тютюн;	Висушують цілими	130	20
<i>Овочеві та багаторічні культури:</i>			
Гарбузові (гарбуз, кавун, диня, кабачки, огірки, патисони)	Розрізають на 5-8 часток	130	120
Капустяні (бруква, гірчиця, капуста (всі види), редька, редиска, ріпа)	Висушують цілими	120	120
Інші	Висушують цілими	130	120

Відлік часу висушування починають з моменту відновлення заданої температури після завантаження шафи. У шафі не повинно бути побічних матеріалів.

Після закінчення встановленого часу висушування бюкси з наважками виймають із сушильної шафи тигельними щипцями, закривають кришками і ставлять для охолодження на 8-10 хв. на металеву плиту або на 15-30 хв. в ексикатор. На дні ексикатора має бути водопоглинальний матеріал: п'ятиоксид фосфору або зактивованій алюміній, або зневоложений хлорид кальцію (останній щомісячно прожарюють); їх у разі потреби замінюють новими. Шліфований край ексикатора змащують тонким шаром вазеліну.

Після охолодження (але не пізніше ніж через 30 хв) бюкси зважують разом з вмістом у закритому стані на аналітичних вагах з точністю до сотих часток грама.

Завдання 2. Оволодіти методикою визначення вологості насіння з двоступеневим висушуванням (з попереднім підсушуванням).

Двоступеневе сушіння, що включає попереднє й основне висушування, застосовують для зернових і зернобобових культур із вихідною вологістю насіння понад 18 %, сої – понад 16 %, люпину однорічного, арахісу шеретованого, рицини – за будь-якої вихідної вологості. Необхідність попереднього підсушування насіння встановлюють, визначаючи вологість електричним вологоміром.

При двоступеневому висушуванні напівпробу насіння (20 г) поміщають у сітчастий бюкс із сітчастою кришкою та підсушують відповідно до вимог стандарту (таблиця 8).

Таблиця 8

Умови попереднього підсушування насіння під час аналізування вологості

Культура	Умови підсушування	
	Температура, °C ± 2°C	Тривалість, хв.
Вика, гречка, жито, овес, пшениця, тритикале, ячмінь	120	15
Інші зернові та зернобобові, люпин однорічний, рицина, соя	105	30
Овочеві та баштанні	105	300

Підсушене насіння охолоджують (разом із сітчастим бюксом протягом 5 хв на охолоджувачі, або протягом 10-15 хв на металевій плиті, або 15-20 хв в ексікаторі), висипають у чашку ваг і зважують до другого десяткового знаку, після чого розмелюють. З розмеленого насіння відважують у металеві бюкси дві наважки масою по 4-5 або по 9-10 г і в подальшому аналіз проводять так само, як і в разі одноступеневого висушування.

Завдання 3. Засвоїти правила обчислення результатів визначення вологості насіння.

Результати зважування і обчислювання заносять у робочій бланк такої форми:

Визначення вологості насіння

Попереднє підсушування		Порожній бюкс з накривкою		Маса бюкса з накривкою і наважкою, г		Маса наважки, г		Втрата води		Вологість, %
№ сітчастого бюкса	маса робочої напів проби /20 гр/ після висушування	№	Маса г	до висушування	після висушування	до висушування	після висушування	г	%	%

Вологість (W) обчислюють у відсотках до одного десяткового знака за формулою:

$$W = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \cdot 100$$

де: m_1 — маса порожнього бюкса з накривкою, г;
 m_2 — маса бюкса з наважкою до сушіння, г;
 m_3 — маса бюкса з наважкою після сушіння, г.

У разі двоступеневого висушування втрату вологи (%) на кожному з етапів сушіння (W_1 і W_2) обчислюють за вище наведеною формулою. Після цього первинний вміст вологи обчислюють за формулою:

$$W = W_1 + W_2 - \frac{W_1 \cdot W_2}{100}.$$

Обчислювати можна також за формулою:

$$W = 100 \cdot \left(1 - \frac{m_1 \cdot m_2}{m_3 \cdot m_4}\right),$$

де: m_1 – маса 20-грамової напівпроби після підсушування, г;

m_2 – маса 4-5-грамової або 9-10-грамової наважки після висушування, г;

m_3 – маса напівпроби (20 г) до підсушування, г;

m_4 – маса наважки (4-5 г або 9-10 г) до висушування, г.

За результат беруть середнє арифметичне аналізів обох наважок, якщо різниця між ними не перевищує 0,2 % для розмеленого і 0,4 % для нерозмеленого насіння. В іншому випадку аналізування повторюють на другій напівпробі.

Якщо розбіжності завеликі і при повторному аналізі (але не через помилки), середнє арифметичне обчислюють за чотирма повторами (можна відкинути один з результатів, що різко виділяється серед інших). У документах вологість насіння записують у спеціально відведеній графі з точністю до одного десяткового знака.

Тема 6. Методи визначення маси 1000 насінин у різних культур

Маса 1000 насінин – це маса 1000 насінин, визначена за стандартною методикою, виражена у грамах (ДСТУ 2949).

Мета аналізування – визначення маси 1000 насінин як одного з важливих показників, ще характеризують цінність насіннєвої партії.

Для аналізу використовують насіння основної культури, виділене з робочої проби під час визначення її чистоти. Облік ведуть вручну або за допомогою лічильників.

У культур родини селерових, вівса та бекманії подвійне насіння вважають за одну насініну, якщо одна з них щупла, а друга – нормально розвинута. Якщо обидві насініни нормально розвинуті, їх вважають за дві.

Для аналізування використовують усю робочу пробу або її частину.

Завдання 1. Освоїти різні методи визначення маси 1000 насінин.

1. Визначення маси 1000 насінин за всією пробой.

Насіння основної культури, виділене з робочої проби, зважують з необхідною точністю і перераховують за допомогою лічильника або вручну. Масу 1000 насінин обчислюють діленням загальної маси проби на кількість насінин у ній і множенням результату на 1000.

2. Визначення маси 1000 насінин за вісьмома повторами.

Від насіння основної культури відбирають вісім повторів по 100 насінин (без вибирання), які зважують з точністю, передбаченою під час аналізу чистоти.

Масу 1000 насінин обчислюють множенням середньоарифметичної маси 100 шт. насінин ($\bar{X}$) на 10:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

де x – маса 100 насінин, г; n – кількість повторів.

Далі, для перевірки достовірності одержаного результату, обчислюють коефіцієнт варіації за рядом формул:

а). Варіанса (V)

$$V = \frac{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}{n(n-1)};$$

де x – маса 100 насінин кожного повтору, г;

n – кількість повторів;

$\sum$ – сума;

б). Стандартний відхил (δ) як корінь квадратний з варіанси:

$$\delta = \sqrt{V};$$

в). Коефіцієнт варіації (k)

$$k = \frac{\delta \cdot 100}{\bar{X}}$$

Якщо коефіцієнт варіації (k) не перевищує 6,0 для насіння плівчастих злакових та 4,0 для інших – аналіз вважають достовірним.

Якщо коефіцієнт варіації перевищує граничні величини, то відраховують ще вісім повторів і стандартний відхил обліковують обліковують для шістнадцяти повторів. У цьому разі бракують повтори, що відрізняються від середнього більше, ніж на подвійний стандартний відхил (2δ).

3. Визначення маси 1000 насінин за двома повторами.

Від насіння основної культури відраховують без вибирання два повтори по 500 насінин і зважують кожне з потрібною точністю. Недостатню кількість насінин беруть з другого повтору під час аналізу чистоти або з середньої проби.

Обчислюють середньоарифметичне маси обох повторів та фактичну розбіжність між повторами, яка не повинна перевищувати 3 % від середньоарифметичного. Якщо фактична розбіжність перебуває в межах допустимого, аналіз вважають достовірним.

У випадку, коли фактична розбіжність перевищує допустиму, беруть третій повтор. Кінцевий результат обчислюють за тими двома повторами, фактичні розбіжності між якими перебувають у допустимих межах.

У разі, коли значення всіх повторів виходять за межі допустимих відхилів, середньоарифметичне розраховують з усіх повторів (за умови відсутності помилок).

Результати зважування і обчислювання заносять у робочій бланк:

Маса 1000 насінин

№ проби	Маса проби	Сумарна маса двох проб	Маса 1000 насінин

Масу 1000 насінин підраховують, підсумовуючи маси двох повторів, заокруглюючи результат до першого десяткового знаку, а для

дрібнонасінних культур (маса 1000 насінин менше 10 г) результат заокруглюють до другого знаку.

Маса 1000 насінин у сільськогосподарських культур, за винятком соняшника, не нормується. Масу 1000 насінин гібридів соняшнику та їх батьківських форм не нормують.

Маса 1000 насінин сортів соняшнику повинна бути не нижче 50 г. (ДСТУ 6068:2008).

Тема 7. Особливості визначення зараженості хворобами насіння різних культур.

Мета аналізування – визначити стан здоров'я насіння у частині його зараженості хворобами, що передаються через насіння (додаток 11).

Зараженість насіння хворобами – наявність на поверхні або всередині або у міжнасіннєвому просторі життєздатних патогенів, які спричиняють або здатні за сприятливих умов спричинити ураження насіння, проростків і рослин, які вегетують, хворобами з характерними симптомами

Прихована форма зараженості насіння – зараженість насіння шкідниками чи хворобами без очевидних ознак їх проявлення (ДСТУ 2949).

При проведенні аналізу встановлюють наявність або відсутність грибних і бактеріальних хвороб, їх збудників, видовий склад та ступінь зараженості насіння.

Розрізняють чотири типи зараженості: 1 – домішки; 2 – зовнішня, на поверхні насіння; 3 – внутрішня, всередині насіння; 4 – комбінована.

Основний показник зараженості насіння хворобами — відношення кількості зараженого насіння до облікового, виражене у відсотках. В окремих видів хвороб він виражається кількістю патогена (його утворень) у грамах або штуках на одиницю маси або площі поверхні насінини чи одну насінину.

Існує декілька методів встановлення зараженості насіння збудниками хвороб: макроскопічний, центрифугування, відбитків, біологічний, люмінесцентний. Аналітик вибирає метод залежно від культури, наявності та характеру симптомів хвороб насіння та біологічної особливості їх збудників.

Завдання 1. Опанувати макроскопічний метод визначення зараженості насіння. Проаналізувати проби насіння різних культур.

Макроскопічний метод застосовують для візуального виявлення в насінні сажкових утворень, різків злаків, склероціїв білої та сірої гнилі та інших грибів, а також гал пшеничної нематоди (рис. 27).

Ріжки:



Пшениці



жита



ячменю



злакових трав

Зернівки, уражені твердою сажкою:



пшениці



жита



ячменю



вівса

Склероції гнилей соняшника:



біла



сіра



склероції раку конюшин



склероції тифулі

Рис. 27. Насіння уражене хворобами

Зараженість насіння сажковими утвореннями і ріжками злаків виражають у відсотках від маси проби, а галами пшеничної нематоди – у штуках на 1 кг насіння. Цей аналіз проводять одночасно з визначенням чистоти насіння.

Вміст сажки встановлюють, виділяючи утворення сажки (мішечки, грудочки, колоски), що вражає аналізовану культуру. Утворення сажки, що вражають інші культури, відносять тільки у відхід. У насінні злакових кормових трав вміст сажки встановлюють, виділяючи всі виявлені її утворення.

Виділені з робочих субпроб утворення сажки, склероції ріжків і інших грибів, об'єднують з аналогічною домішкою, виділеною із залишку проби, і зважують.

Не допускається до сівби насіння, у якому виявлено гали пшеничної нематоди у пшениці й тритикале; склероції білої та сірої гнилей – у виці.

У добазовому і базовому насінні пшениці, тритикале, жита, вівса, та ячменю утворення сажки не допускаються, у репродукційному – допускається не більше 0,002 % за масою (ДСТУ 2240).

У оригінальному насінні сортів та батьківських форм гібридів соняшнику наявність склероцій білої та сірої гнилей не допустима.

В елітному насінні соняшнику наявність склероцій білої та сірої гнилей не повинна перевищувати 5 шт./кг, у репродукційному насінні – 10 шт./га (ДСТУ 6068:2008).

У насінні конюшини, люцерни і галеги східної склероції конюшинового раку і тифулі не допускаються.

У репродукційному насінні злакових трав допускається наявність сажкових мішечків та їх частин – не більше 0,02 %, ріжків – не більше 0,03 % у першій і 0,05 % – у наступних репродукціях (ДСТУ 2240).

Завдання 2. Опанувати біологічний метод визначення зараженості насіння хворобами.

Застосовують, щоб виявляти зовнішню і внутрішню зараженість насіння хворобами. Він заснований на стимулюванні росту і розвитку патогенних мікроорганізмів у зараженому насінні.

Зараженість насіння визначають під час пророщування у вологій камері, у рулонах фільтрувального паперу, на піску або на живильних середовищах.

Під час пророщування насіння у вологій камері бактеріальні хвороби виявляють за розм'якшеністю та ослизненістю тканин насіння. Грибні хвороби проявляються на пророслому і непророслому насінні як плями різної форми і забарвленості, наліт грибниці, пікніди, потворність, деформація або відмирання частин проростків.

Щоб контролювати правильність розпізнавання патогенів, застосовують мікроскопування.

Із середньої проби виділяють чотири повтори по 50 або 100 насінин залежно від виду культур.

Для пророщування насіння у вологій камері (додаток 12) використовують стерильні сухі чашки Петрі, Коха або склянки, накриті склом. На їх дно кладуть три шари марлі або два шари фільтрувального паперу.

Марлю або фільтрувальний папір у чашках Петрі або Коха зволожують водою з піпетки, трохи відкриваючи при цьому з одного боку накривку чашки. Зволоження стає нормальне, коли нахилиючи чашку з марлевих або паперових кружків стікає декілька крапель води.

Насіння пінцетом розкладають на відстані 1-2 см одне від одного залежно від його крупності.

Закриті чашки Петрі, Коха або склянки із закладеним у них насінням ставлять у термостати для пророщування.

Термостати перед аналізуванням ретельно миють гарячою водою з мийними засобами і дезінфікують 1 %-м розчином марганцевокислого калію через кожні 10 днів. Перед кожним фітопатологічним аналізом їх дезінфікують 96 %-м етиловим спиртом або бактерицидною лампою протягом 30 хв. Щомісячно термостати дезінфікують бактерицидними лампами протягом 8 год.

Чашки Петрі, марля, фільтрувальний папір, піпетки, які призначені для аналізу, повинні бути стерильні. Руки, скло, на якому виділяють наважки і відраховують насіння, совки, чашки ваг, ростильні й інші предмети дезінфікують спиртом. Чашки Петрі і Коха з марлевими кружками або фільтрувальним папером, а також піпетки обгортають папером і стерилізують у сушильній шафі за температури $130 \pm 2^\circ\text{C}$ протягом 1 год (у разі термінового використання їх стерилізують, не загортаючи у папір) або в автоклаві під тиском 0,09807 МПа (1 атм) протягом 40-50 хв. Металеві предмети (пінцети, препарувальні голки тощо) стерилізують над полум'ям спиртового або газового пальника у процесі роботи. Воду стерилізують в

автоклаві протягом 30 хв під тиском 0,09807 МПа (1 атм). Можна використовувати свіжокип'ячену воду. Її кип'ятять у хімічних колбах, закритих ватними пробками, протягом 30 хв, починаючи з моменту закипання. Для аналізу воду охолоджують до кімнатної температури.

Щоб стимулювати утворення конідієносців і конідій з метою розпізнавання окремих грибних патогенів, наприклад *Drechslera graminea* Ito (смуриста плямистість), *Drechslera teres* Ito (сітчаста плямистість) тощо, під час пророщування насіння у чашках Петрі, Коха або у склянках з фільтрувальним папером потрібно 12-годинне чергування світла і темряви (освітленість 750-1250 лк).

Під час аналізу насіння у рулонах фільтрувального паперу використовують два його шари, зволожені до повної вологонасиченості. Відбирають чотири проби по 50 або 100 насінин. Для кожної проби використовують смужки фільтрувального паперу розміром відповідно 55 см х 10 см або 110 см х 10 см (± 2 см).

Насіння розкладають в одну лінію з інтервалом 1 см на відстані 2-3 см від верхнього і бокових країв паперової смужки. Насіння кладуть зародками донизу, а округле – довільно.

Розташоване на папері насіння накривають такою самою за розміром смужкою зволоженого фільтрувального паперу, на яку накладають корекс або смужку поліетиленової плівки, і скручують у рулон. Рулони ставлять вертикально у посудини і поміщають у термостат за температури 22-25°C. У процесі пророщування насіння не допускають підсихання рулонів. Воду в піддоні термостата міняють кожні 3-5 діб.

Насіння аналізують у строки, передбачені для визначення його схожості.

Під час аналізу насіння на живильних середовищах виділяють чотири проби по 50 або 100 насінин у кожній і поміщають у стерильний посуд з живильним середовищем на картопляному, картопляно-глюкозному агарі або в середовищі Чапека.

Приготування картопляного агару: 200 г вимитої, очищеної, нарізаної шматочками картоплі заливають 1 дм³ води і кип'ятять протягом 40 хв, потім рідину фільтрують. У відфільтровану рідину доливають воду до 1 дм³, додають 20 г агару і підігрівають до його повного розчинення. Після цього розчин у гарячому стані фільтрують через декілька шарів марлі з ватною перекладкою і стерилізують під тиском 0,09807 МПа (1 атм) або під проточною парою. Після стерилізування у живильне середовище додають

стерильний 50 %-й розчин лимонної кислоти з розрахунку 0,05-0,1 см³ (одна крапля) на 10 см³ або концентровану молочну кислоту (4 см³ на 1 дм³ живильного середовища) і рідину розливають у чашки.

Приготування картопляно-глюкозного агару: на 1 дм³ приготовленого картопляного агару перед стерилізуванням додають 20-30 г глюкози, а після стерилізації – лимонну або молочну кислоту.

Приготування живильного середовища із сухого агару Чапека: на 1 дм³ води беруть 45-50 г сухого агару Чапека і розчин стерилізують під тиском 0,09807 МПа (1 атм).

Стерилізування живильних середовищ проводять в автоклаві під тиском, без тиску (проточною парою) або в кип'ятильнику. Живильні середовища без глюкози (на картопляному агарі і сухому агарі Чапека) стерилізують під тиском 0,09807 МПа (1 атм) протягом 30 хв, живильні середовища з глюкозою (на картопляно-глюкозному агарі) стерилізують під тиском 0,04904 МПа (0,5 атм) протягом 25 хв. Стерилізування живильних середовищ проточною парою проводять у два прийоми впродовж 1 год через добу. В період між стерилізуванням рідину тримають за температури 25-30°C.

Для аналізу у стерильні чашки Петрі діаметром 95-100 мм наливають 10 см³ простерилізованого агару висотою 3-4 мм. Розливання живильних середовищ у чашки і закладання насіння проводять у бактеріологічній камері (стерильному боксі).

Насіння промивають струменем води протягом 1-2 год і дезинфікують 1 %-м розчином азотнокислого срібла або 96%-м спиртом протягом 1-2 хв. Потім насіння промивають у стерильній або прокип'яченій воді і просушують між аркушами стерильного фільтрувального паперу. Проби насіння у кількості 50-100 шт. поміщають у чашки Петрі (по 10-25 шт. залежно від культури), розкладають пінцетом, який періодично стерилізують обпалюванням на спиртівці ставлять на пророщування на застигле живильне середовище у термостат за температури 22-25°C. Пророщування і аналіз насіння проводять протягом строку, який передбачено ДСТУ 4138-2002 для визначання схожості (додаток 8).

Щоб контролювати правильність визначання хвороб насіння, невелику частину колонії патогена, яка розвилась на живильному середовищі, досліджують під мікроскопом у краплині води.

У сої і льону зараженість насіння хворобами нормується стандартами. Тому при повному аналізуванні посівних якостей цих культур обов'язково

визначають наявність збудників хвороб, перш за все фузаріозу і бактеріозу, біологічним методом.

Соя. Щоб визначити зараженість насіння сої фузаріозом, бактеріозом, аскохітозом, білою гниллю, церкоспорозом і пероноспорозом, біологічним методом відраховують дві проби по 100 насінин і пророщують у вологій камері, у ростильнях з піском. Допускають поміщати ростильні у поліетиленові пакети.

Насіння закладають у пісок на глибину 2—2,5 см з інтервалом 2 см по 25 насінин в одну ростильню. Пророщування проводять у термостаті за температури 23—28 °С.

Аналізують насіння на 9-ту добу. Пісок готують згідно з вимогами стандарту при підготовці ложа для визначення схожості.

У разі потреби уточнення одержаних результатів, насіння пророщують у чашках Коха на трьох шарах зволоженого фільтрувального паперу або у рулонах фільтрувального паперу протягом 8 діб за температури 23—28 °С.

Перед закладанням у чашки Коха насіння дезінфікують 96%-м спиртом або 1 %-м розчином марганцевокислого калію протягом 1 хв, промивають і просушують між листками простерилізованого фільтрувального паперу.

Щоб прискорити аналізування, насіння пророщують у ростильнях на керамічних плитках, попередньо простерилізованих у сушильній шафі за температури 130—140 °С. Насіння розкладають у ростильні, заповнені здистильованою або свіжокип'яченою водою. Воду наливають у такій кількості, щоб плитки були занурені у ній на 3/4 своєї товщини. На кожную плитку кладуть по 50 насінин. Насіння попередньо дезінфікують 1 %-м розчином марганцевокислого калію протягом 1 хв і промивають у стерильній воді.

Ростильні накривають скляними пластинами, продезінфікованими спиртом, і ставлять у термостат за температури 24—28 °С. Насіння оглядають на 4-ту добу. В цей період на пророслому насінні проявляються характерні ознаки хвороб (рис. 28).

Допускається до сівби насіння сої, наявність у якому не перевищує:

- ураженого фузаріозом – 5 %,
- сім'ядольним бактеріозом – 10 %.



Рис. 28. Фузаріоз (а) і бактеріоз (б) на сім'ядолях сої

Льон. Зараженість насіння льону хворобами визначають під час пророщування у вологій камері, на живильних середовищах. Для цього виділяють чотири проби по 100 насінин в кожній.

Для визначання зараженості насіння льону фузаріозом, антракнозом, крапчастістю і бактеріозом у вологій камері насіння пророщують протягом 7—8 діб за температури 22—25 °С, Перед закладанням на пророщування насіння не дезінфікують. Використовують комбіноване ложе — три шари марлі і один шар фільтрувального паперу. Допускають використовувати фільтрувальний папір у три шари. Після закінчення періоду пророщування оглядають кожну пророслу насініну (сім'ядолі, стебло, корінець) і все непроросле насіння. Якщо сім'ядолі проростків не звільнилися від насіннєвої оболонки, то її вилучають голкою, а сім'ядолі ретельно оглядають із зовнішнього і внутрішнього боків.

Для визначання зараженості насіння льону поліспорозом, аскохітозом, фузаріозом і антракнозом на живильному середовищі його пророщують у чашках Петрі на картопляному підкисленому агарі (рис. 29).

Щоб визначити зараженість насіння льону септоріозом (пасмом), його пророщують на картопляно-глюкозному агарі протягом 7 діб у термостаті за температури 22—25 °С.

За одночасного проявлення на насінинах однаковою мірою декількох хвороб обліковують за більш шкідливою в такому порядку по нисхідній: фузаріоз, антракноз, крапчастість, бактеріоз.

Допускається до сівби насіння, наявність у якому не перевищує:

– збудників хвороб (у сумі) – 10 % в оригінальному та елітному насінні; 20 % у насінні репродукцій льону-довгунця;

– ураженого фузаріозом – 3 % у насінні репродукцій льону олійного.

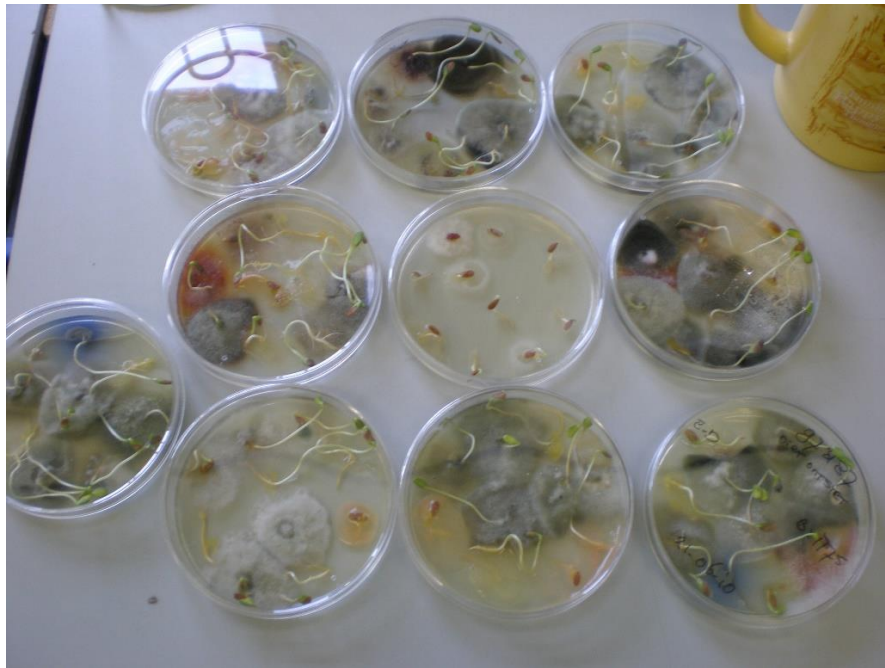


Рис. 29. Визначення зараженості насіння льону

Завдання 3. Опанувати метод обмивання насіння і центрифугування суспензії спор.

Метод застосовують для визначання зараженості насіння хворобами, збудники яких у вигляді спор або міцелію знаходяться на його поверхні:

- тверда і стеблова сажки пшениці і жита;
- тверда (кам'яна) і чорна сажки ячменю;
- летюча сажка кукурудзи;
- звичайна сажка проса;
- гелмінтоспоріоз, фузаріоз і сажка рису.

Для аналізування з середньої проби виділяють чотири робочі проби по 100 насінин у кожній. Кожну пробу поміщають у пробірку, заливають 10 см³ води і збовтують. Насіння з гладенькою поверхнею (пшениця, жито) збовтують протягом 5 хв, насіння з шорсткою поверхнею (буряки тощо) – 10 хв, насіння льону – 1 хв.

Одержані суспензії обстежують під мікроскопом, щоб розпізнати патогени. За дуже низьких концентрацій спор у суспензіях проводять їх центрифугування. У цьому випадку воду, якою були залита кожна з проб насіння, зливають в окремі пробірки центрифуги і центрифугують протягом 10-15 хв при 2000-2500 об/хв. Якщо у центрифугі не всі пробірки зайняті суспензією, то для рівноваги вільні пробірки заповнюють чистою водою до

такого самого рівня. Після закінчення центрифугування із пробірок обережно видаляють 9 см³ надосадової рідини. Осад, який залишився, скаламучують піпеткою і з кожної пробірки готують по 5 препаратів. Щоб визначити вид гриба, препарати проглядають під мікроскопом.

Кількісне обліковування спор проводять у камері Горяєва.

Зараженість спорами однієї насінини (C_H) (у штуках) обчислюють за формулами:

а) без попереднього центрифугування:

$$C_H = \frac{C_1 \cdot 10}{100};$$

б) з центрифугуванням:

$$C_H = \frac{C_1}{100}.$$

де: C_1 – кількість спор у 1 см³ суспензії, шт./см³;

10 – об'єм води, взятої для змиву, см³;

100 – кількість насіння, яка взята для аналізування, шт..

Величину C_1 обчислюють множенням виявленої кількості спор у великих квадратах камери Горяєва на 250 тис., у малих — на 400 тис.; якщо ж підраховують на всій площі камери, то виявлену кількість спор помножують на 1111.

Результатом аналізування є середньоарифметичне із чотирьох проб.

Завдання 4. Опанувати визначення зараженості насіння хворобами методом відбитків.

Методи відбитків застосовують замість методу обмивання насіння і центрифугування суспензії спор, щоб визначити поверхневу заспореність насіння зернових культур сажковими грибами.

Метод відбитків всієї поверхні насіння. Із середньої проби виділяють 25 насінин. Кожну з них обгортають прозорою клейкою стрічкою розміром 1 см², щільно притискаючи по всій поверхні насінини. Потім пінцетом стрічку відклеюють і кладуть на предметне скло, щоб ідентифікувати патоген і підрахувати кількість спор під мікроскопом. Спори підраховують у десяти полях зору мікроскопа у тих місцях відрізка стрічки, які торкалися насінини, і визначають середньоарифметичну кількість спор в одному полі зору мікроскопа.

Для пшениці і ячменю окуляр-лінійкою під мікроскопом типу МБС-9 у разі одноразового збільшення вимірюють довжину і ширину насінини з точністю до 0,1 мм. На основі цих вимірів визначають площу поверхні насінини.

Для інших зернових культур площу поверхні насіння вимірюють накладанням відбитків на міліметровий папір або окулярною сіткою мікроскопа.

Кількість спор у штуках, яка припадає на всю площу відбитка поверхні насінини (C_H), визначають за формулою:

$$C_H = \frac{H_{\Pi} \cdot \Pi_H}{\Pi_{\Pi}}$$

де H_{Π} – середньоарифметична кількість спор у полі зору мікроскопа, шт.;

Π_{Π} – площа поля зору мікроскопа, мм²;

Π_H – площа поверхні насінини, мм².

Приклад. Площа поверхні однієї насінини пшениці за її довжини 6,5 мм і ширини 3,8 мм дорівнює 67,9 мм². Якщо в одному полі зору мікроскопа МБС-9 при 100-кратному збільшенні (окуляр х 14, об'єктив х 7) нарахували в середньому 5 спор, то загальна кількість їх на поверхні однієї насінини становить:

$$C_H = \frac{5 \cdot 67,9}{4,5} = 75 \text{ шт.}$$

Примітка. За паспортними даними площа поля зору мікроскопа МБС-9 у разі 100-разового збільшення становить 4,5 мм².

Середню кількість спор (у штуках), яка припадає на одну насінину в пробі (C_{Π}), визначають за формулою:

$$C_{\Pi} = \frac{\sum C_H}{H_H}$$

де: $\sum C_H$ – сумарна кількість спор на всіх облікових насінинах у пробі, шт.;

H_H – кількість облікових насінин у пробі, шт.

Метод відбитків поверхні зародків насіння. Цей призначений для визначання зараженості насіння пшениці твердою сажкою в зоні зародка. Він доповнює попередній метод і його доцільність обумовлена

визначальним значенням тих спор збудника хвороби, які містяться на поверхні зародків насіння пшениці.

Із середньої проби культури виділяють 100 насінин. Від кожної з них на клейкій прозорій стрічці, яку закріплюють на предметному склі (доверху клейкою поверхнею), отримують відбитки поверхні зародків. Для цього один кінець стрічки приклеюють до краю скла окремим шматочком такої самої стрічки завдовжки близько 1 см (одна його половина зверху на стрічці, друга – на склі з нижнього боку). Під стрічку кладуть смужку гуми (краще світлого кольору) завтовшки 2-3 мм; легко натягуючи стрічку, накривають нею смужку гуми і аналогічним способом приклеюють її до другого кінця предметного скла.

Відбиток зародка одержують легким притисканням до клейкої поверхні стрічки, утримуючи насінину цанговим затискачем. У затискач насінину подають пінцетом чубком вперед.

Відбитки розташовують 2-3 рядками по 10 шт. у кожному. Загальна кількість відбитків на одному предметному склі – 20-30 шт. Для зручності переглядання під мікроскопом рекомендовано кожний відбиток окреслити пастовим олівцем.

Щоб видалити гумову смужку, на одному кінці предметного скла приклеюють клейкими боками основну стрічку з кінцем такої самої стрічки, потім скальпелем перерізають першу на кінці предметного скла, звільняють від гумової смужки і знову приклеюють стрічку до скла раніше наведеним способом.

Переглядають відбитки поверхні зародка під мікроскопом при 150-600-кратному збільшенні з метою виявлення, розпізнавання і підрахунку кількості спор на одиниці площі. Спори підраховують у тих місцях зародка, де його відбитки на стрічці виявилися повними. Підраховують кількість спор у кожному з двох полів зору мікроскопа за кожним відбитком, використовуючи для зручності окулярну сітку, особливо у випадку значного заспореності насіння.

Середню кількість спор на одиниці площі поверхні зародків насіння пшениці, шт./мм², (C_з) визначають у пробі за формулою:

$$C_z = \frac{\sum H_{\Pi}}{\Pi_{\Pi} \cdot H_{\Pi}}$$

де: $\sum H_{\Pi}$ – сумарна середня кількість спор в одному полі зору мікроскопа на всіх облікових насінинах проби, шт.;

P_{Π} – площа поля зору мікроскопа у разі відповідного збільшення, мм^2 ;

N_H – кількість облікових насінин у пробі, шт.

Приклад. Сумарна середня кількість спор в одному полі зору мікроскопа МБИ-3 при 300-кратному збільшенні у пробі становить 70 шт., площа поля зору мікроскопа за паспортними даними (окуляр х 10, об'єктив х 20) – $0,33 \text{ мм}^2$, кількість облікових насінин — 100 шт. Таким чином, середня кількість спор твердої сажки з розрахунку на одиницю площі поверхні зародків у пробі становить (шт./ мм^2):

$$C_3 = \frac{70}{0,33 \cdot 100} = 2.1$$

Завдання 5. Опанувати визначення зараженості насіння хворобами методом аналізування зародків та люмінесцентним методом.

Даний метод застосовують, щоб виявити міцелій збудника летючої сажки (*Ustilago* sp.) у зародках насіння пшениці і ячменю, відокремлених від ендосперму.

Для аналізу з середньої проби виділяють наважки масою 100 г для пшениці і 120 г для ячменю. Щоб відокремити плівки перед аналізом зародків насіння ячменю кладуть на 40 хв у 50 %-й розчин сірчаної кислоти (концентровану хімічно чисту сірчану кислоту розбавляють наполовину, доливаючи кислоту у воду). Потім насіння ретельно перемішують, промивають проточною водою, а залишки плівок відтирають на ситі капроною щіткою.

Зародки насіння пшениці і ячменю відокремлюють від ендосперму двома способами.

Перший спосіб. Насіння намочують у скляній або емальованій посудині у 1 дм^3 гарячого свіжоприготовленого розчину лугу (KOH або NaOH — 100 г на 1 дм^3 води), в якому розчинений аніліновий синій барвник для бавовняних тканин або трипановий синій «для мікро» в кількості 1 г на 1 дм^3 розчину лугу, і залишають у термостаті при температурі 24°C протягом 12-24 год. Вміст періодично перемішують скляною паличкою, зародки відокремлюються у 80-90% насіння. Потім вміст посудини пропускають через набір лабораторних решіт з діаметрами отворів 5, 3 і 1

мм та промивають проточною водою. Зародки осідають на нижньому решеті з діаметром отворів 1 мм. Забарвлені зародки переносять у колбу місткістю 250 см³ з 20%-м розчином лугу (200 г на 1 дм³ води), взятого у кількості 200 см³, і кип'ятять протягом 10-15 хв. Потім зародки поміщають у чайне цідильце, ретельно промивають проточною водою, переносять у колбу з 50 %-вою молочною кислотою і знову кип'ятять протягом 1 хв.

Другий спосіб. Насіння кладуть в емальовану або скляну посудину, заливають 3%-м розчином лугу і кип'ятять близько 1 год до повного відокремлення зародків від ендосперму.

Потім вміст з посудини пропускають через набір лабораторних решіт з діаметрами отворів 5, 3 і 1 мм з подальшим промиванням їх проточною водою. Зародки, які залишились на нижньому решеті, переносять у колбу місткістю 250 см³ і кип'ятять протягом 40 хв в 15-20 %-му розчині лугу, взятому в кількості 200 см³; після цього їх ретельно відмивають від лугу. Відмиті зародки поміщають у скляний бюкс або колбу, куди попередньо налито невелику кількість розчину анілінового синього або трипанового синього барвника концентрацією 0,1 % і кип'ятять протягом 10-20 сек. Працюючи з хімікатами, треба суворо дотримуватись заходів безпеки.

Втрати зародків після всіх операцій не повинні перевищувати 20%. Зародки можна зберігати у 50 %-му водному розчині гліцерину. Після кип'ятіння кожен зародок переглядають під мікроскопом або бінокулярною лупою з 12-15-кратним збільшенням. У полі зору повинен бути виден один зародок. Використовувати покривне скло під час огляду зародків не потрібно.

Для аналізування відбирають чотири проби по 500 зародків. Препарувальною голкою або скальпелем їх розкладають на предметних скельцях або у чашках Петрі рівними рядами, окресленими восковим олівцем, і розглядають під мікроскопом з боку зародкової бруньки, корінців і колеоптиле, де може міститись міцелій, і з боку щитка. У разі малого збільшення мікроскопа грибниця збудника сажки має вигляд клубочків сплутаних гіф міцелію. Гіфи забарвлюються у синьо-блакитний колір, мають товщину близько 3 мкм. Крім сажкових, у тканині щитка зрідка трапляються інші гриби, але будова їх міцелію відмінна і їх можна чітко розпізнати.

Підраховують всі заражені зародки незалежно від місця зосередження міцелію і визначають зараженість насіння сажкою у відсотках у кожній пробі й у середньому в аналізованій партії насіння.

Люмінесцентний метод. Даний метод використовують як експрес-метод для попереднього аналізу зараженості насіння деякими хворобами.

Із середньої проби беруть чотири повтори по 100 насінин, розкладають на чорний папір і проглядають під ультрафіолетовим освітлювачем. За характером світіння насіння роблять висновок про наявність або відсутність у ньому збудника захворювання.

Здорове насіння пшениці світиться синьо-блакитним або синьо-фіолетовим світлом, а заражене летючою сажкою – темне, тьмяне. Насіння гороху в місцях зараження аскохітозом або фузаріозом світиться тьмяним коричнево-червоним світлом.

Насіння кукурудзи, заражене фузаріозом, світиться яскравим оранжевим або малиновим світлом. Здорове насіння сої світиться світло-блакитним, а уражені місця – тьмяно-коричнево-червоним або темним світлом.

На насінні буряків, ураженому фомозом, світяться пікніди збудника хвороби білим тьмяним світлом.

Завдання 6. Опанувати правила обчислення результатів аналізування зараженості насіння хворобами.

Зараженість насіння хворобами визначають на основі первинних даних аналізу. У кожній пробі підраховують загальну кількість зараженого певними хворобами насіння, у тому числі бактеріальними.

За наявності на насінні та проростках одночасно двох і більше хвороб зараженість кожної насінини обліковують за переважаючою за ознаками хворобою. Якщо хвороби проявились приблизно в однаковій кількості, то їх обліковують за більш шкідливою.

Зараженість насіння сапрофітними грибами родів *Mucor*, *Trichothecium*, *Monilia* тощо, обліковують окремо і до загальної зараженості не долучають.

Величину зараженості насіння відповідними хворобами (Z_n , %) обчислюють за формулою:

$$Z_n = \frac{K_1 + K_2 + K_3 + K_4}{K_0} \cdot 100$$

де K_1 , K_2 , K_3 , K_4 – кількість зараженого насіння у кожній з чотирьох проб, шт.;

K_0 – загальна кількість облікового насіння у чотирьох пробах, шт.

Результати аналізу заносять у робочі бланки (картки) встановленої форми і таблицю результатів фітопатологічної експертизи насіння:

Форма результатів фітопатологічної експертизи насіння і проростків зернових культур

Показник	Результат фітоекспертизи
1. Культура, сорт, репродукція (генерація), № партії, рік урожаю	
2. Схожість, %	
3. Склеротії ріжок, %	
4. Гали пшеничної нематоди, шт. на 1 кг насіння	
5. Летюча сажка, % заражених зародків	
6. Сажкові мішечки, % (за масою)	
7. Тверда сажка:	
– теліоспор на одну насінину, шт.	
– теліоспор на одиницю площі поверхні зародку, шт./мм ²	
8. Хвороби проростків, %	
– альтернаріоз	
– бактеріоз	
– гельмінтоспоріоз	
– пліснявіння	
– септоріоз	
– фузаріоз	
Загальна зараженість хворобами	
Розвиток хвороб	
<i>Примітка.</i> Якщо фітопатологічну експертизу насіння і проростків не проводили, то у відповідній графі ставлять знак « — », якщо хворобу не виявлено, то ставлять «0».	

Вірогідність результатів аналізу зараженості насіння хворобами за кожним методом розраховують за формулою:

$$\lambda^2 = \frac{4 \cdot K_0 \cdot [(K_1^2 + K_2^2 + K_3^2 + K_4^2) - \frac{K_x^2}{4}]}{K_x \cdot (K_0 - K_x)}$$

де K_1, K_2, K_3, K_4, K_0 – кількість зараженого насіння у кожній з проб, шт.;

$K_x = K_1 + K_2 + K_3 + K_4$ – загальна кількість зараженого насіння у чотирьох пробах, шт.

Аналізування вважають закінченим, якщо λ^2 не перевищує 16,27.

Якщо λ^2 більше або дорівнює 16,27, то аналіз повторюють до одержання вірогідного результату.

Якщо сумарна кількість зараженого насіння в усіх пробах більша, ніж здорового, то у формулу підставляють кількість здорового насіння за пробами. Якщо K_x дорівнює або менше 5, перевірку вірогідності аналізу не проводять.

Приклад. У чотирьох пробах по 100 насінин у кожній виявлено таку кількість зараженого насіння:

$$K_1 = 0; K_2 = 10; K_3 = 1; K_4 = 11; \quad K_x = 0 + 10 + 1 + 11 = 22;$$

$$K_0 = 100 \times 4 = 400;$$

$$\lambda^2 = 4 \times 400 \times [(0^2 + 10^2 + 1^2 + 11^2) - (22^2 : 4)] \div [22 \times (400 - 22)] = 19,43.$$

Одержане значення λ^2 становить 19,43, що перевищує контрольну величину 16,27. Отже, аналіз потрібно повторити.

Визначення вірогідності результатів проводять по **кожній** хворобі при зараженості більше 5 шт.

Завдання 7. Опанувати особливості аналізування насіння окремих сільськогосподарських культур.

Пшениця і жито. Для аналізування беруть чотири проби по 100 насінин. Зараженість насіння фузаріозом, темно-бурим гельмінтоспоріозом, альтернаріозом визначають при їх пророщуванні у рулонах фільтрувального паперу або на живильних середовищах, септоріозом – у вологій камері, у вологому піску без дезінфекції і на живильних середовищах.

Під час аналізування зараженості насіння септоріозом у вологій камері інкубування збудника відбувається у темряві протягом 14 діб за температури 10 °С; у вологому піску – насіння розкладають на глибину 2-3 см, а інкубування триває 14 діб за температури 14 °С; на живильному середовищі – використовують картопляно-декстрозний агар, в який додають 500 мг

стрептоміцину на 100 см³ води; його готують так, як і картопляно-глюкозний, тільки замість глюкози беруть 15 г декстрози на 100 см³ розплавленого картопляного агару; інкубування відбувається протягом 7 діб за температури 20 °С у темряві.

Ячмінь і овес. Для аналізування беруть чотири проби по 100 непродезінфікованих насінин. Визначення зараженості насіння ячменю смугастою і сітчастою та вівса червоно-бурою плямистістю проводять при пророщуванні їх у вологій камері на світлі і в темряві, а темно-бурым гелмінтоспориозом (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.) обох культур – у рулонах фільтрувального паперу.

Насіння попередньо намочують у воді кімнатної температури протягом 3 год і розкладають борозенками догори на скло або керамічні плитки, обгорнені фільтрувальним папером. Допускається використання звичайної будівельної керамічної плитки з рівною поверхнею. Скло або плитки поміщають у ростильні і наливають воду, не допускаючи змивання з них насіння. У період інкубування воду підливають, запобігаючи підсиханню паперу і насіння. Протягом перших двох діб інкубування проводять при освітленні лампою денного світла типу ЛД-40 або ЛБ-40 за температури 22-25 °С.

Щоб розпізнати збудників плямистості, у вологій камері половину ростилень накривають склом, інші залишають відкритими. В останньому випадку визначають зараженість насіння ячменю смугастою і вівса червоно-бурою плямистістю, оскільки лише такі умови інкубування потрібні, щоб утворилось спороношення їх збудників. Збудник сітчастої плямистості ячменю може спороносити в обох випадках.

Подальше інкубування протягом третьої доби проводять у темряві у закритих ростильнях за температури 12-16°С. У цих умовах добре формується конідіальне спороношення патогенів.

Насіння аналізують на четверту добу від закладання їх у вологу камеру. Заражене насіння розглядають під мікроскопом типу МБС-9 за 24-кратного збільшення. Насіння разом зі склом (плиткою) поміщають під мікроскоп. Біля заражених насінин роблять позначки кольоровим олівцем або фломастером, а потім підраховують їх кількість. Одночасно обліковують кількість насіння, ураженого темно-бурым гелмінтоспориозом, який також може проявитись під час аналізу за цим методом.

Зараженість насіння смугастою і сітчастою плямистістю обчислюють за формулами:

$$Z_{\text{см}} = \frac{K_{\text{заг}} - K_{\text{сіт}}}{K_0} \cdot 100;$$

$$Z_{\text{сіт}} = \frac{K_{\text{сіт}}}{K_0} \cdot 100,$$

де $Z_{\text{см}}$ – зараженість насіння збудниками смугастої плямистості, %;

$Z_{\text{сіт}}$ – зараженість насіння збудниками сітчастої плямистості, %;

$K_{\text{заг}}$ – загальна кількість насінин зі спороношенням збудників смугастої і сітчастої плямистостостей у ростильнях без скла, шт.;

$K_{\text{сіт}}$ – кількість насінин зі спороношенням збудника сітчастої плямистостості у ростильнях під склом, шт.;

$K_{\text{заг}} - K_{\text{сіт}}$ – кількість насінин, заражених смугастою плямистістю, шт.;

K_0 – кількість обстежених насінин, шт.

Аналізування ураженості проростків зернових культур.

Аналізування проводять, щоб визначити ураженість проростків кореневими гнилями, септоріозом та іншими хворобами. Насіння пророщують у рулонах фільтрувального паперу у чотирьох пробах по 100 насінин.

У кожній пробі підраховують кількість проростків насіння з відповідними балами ураження:

0 — насіння нормально і аномально проросло, хвороб на насінні і проростках немає;

1 — насіння нормально чи аномально проросло, є слабкий наліт грибниці і спороношення гриба, корінці і росток без зміни забарвленості, без плям і бурих штрихів або вони виражені дуже слабо;

2 — насіння нормально і аномально проросло, з нальотами грибниці або без них, помітні побуріння у вигляді штрихів чи плям на корінцях або ростку;

÷4 — загниле насіння, аномальні проростки; росток та корінці загнивають і гинуть від грибів і бактерій.

Показник розвитку хвороби проростків насіння (Р, %) обчислюють за формулою:

$$P = \frac{\sum(Y \cdot B)}{4 \cdot K} \cdot 100,$$

де У – кількість ураженого насіння за кожним балом, шт;

Б – відповідний бал ураженості проростків насіння;

К – кількість насіння у робочій пробі, шт.;

4 – найвищий бал ураженості.

Приклад. Розрахунок показника розвитку хвороби проростків насіння в аналізованій пробі наведено у таблиці 9. Показник обчислюють за вище наведеною формулою по кожній робочій пробі, а для всієї проби він дорівнює середньоарифметичному значенню, вираженому у відсотках.

Таблиця 9

Розрахунок показника розвитку хвороби проростків насіння (Р, %)

Робочі проби	Кількість проростків насіння за балами ураженості, шт.					Розвиток хвороби, %
	0	1	2	3	4	
1	44	38	14	2	2	20,0
2	42	34	24	2	0	21,0
3	34	38	24	4	2	26,0
4	46	24	18	4	6	25,0
Середнє						23,0

Для першої робочої проби:

$$P_1 = \frac{44 \cdot 0 + 38 \cdot 1 + 14 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 4}{4 \cdot 100} \cdot 100 = 20,0 \, \%.$$

Аналогічно для інших робочих проб:

$$P_2 = 21,0 \, \%, \, P_3 = 26,0 \, \%, \, P_4 = 25,0 \, \%.$$

Для всієї проби:

$$P = \frac{20,0 + 21,0 + 26,0 + 25,0}{4} = 23,0 \, \%.$$

Кукурудза. Зараженість насіння кукурудзи червоною гниллю, бактеріозом, біллю і нігроспорозом виявляють зовнішнім оглядом насіння і в разі потреби мікроскопуванням збудників хвороб. Для цього пробу насіння масою 200 г переглядають, виділяють насінини з явними ознаками відповідних хвороб і підраховують.

Зараженість насіння диплодіозом, фузаріозом, сірою гниллю виявляють під час їх пророщування у вологій камері. Для цього з наважки насіння, з якої попередньо видалили насіння з явними ознаками ураженості хворобами, відраховують чотири проби по 50 насінин в кожній, зважують і пророщують за температури 25—30 °С. У кожну чашку Петрі або Коха кладуть по 10 насінин.

Тривалість пророщування насіння, щоб виявити фузаріоз і сіру гниль — 7 діб, диплодіоз — 10 діб. Насіння перед пророщуванням не дезінфікують.

Щоб визначити зараженість насіння хворобами, підраховують кількість уражених насінин, які виявлені під час зовнішнього огляду в наважці 200 г, і перераховують їх вміст у штуках на кілограм насіння.

Після завершення періоду пророщування визначають кількість зараженого насіння, яке виявили у вологій камері, і аналогічно перераховують його вміст у штуках на кілограм.

Результати обліковування зараженості насіння за зовнішніми ознаками і у вологій камері складають. Одержана сума показує зараженість насіння кукурудзи відповідними хворобами, яку виражають у штуках на кілограм.

Рис. Щоб визначити зараженість насіння рису твердою сажкою, використовують методи обмивання насіння і центрифугування суспензії спор або відбитків.

Зараженість насіння іншими хворобами визначають у вологій камері. Для цього беруть чотири проби непродезінфікованого насіння по 100 шт. у кожній, замочують протягом доби у воді кімнатної температури і розкладають у чашки Петрі або Коха по 25 насінин. Насіння пророщують у термостаті за температури 26—28 °С у темряві протягом 7 діб.

Соняшник. Зараженість насіння білою і сірою гнилями визначають при пророщуванні їх у рулонах фільтрувального паперу, поміщених у скляні посудини.

Із середньої проби виділяють чотири повтори по 100 насінин. Насіння промивають під струменем води протягом 20-30 хв, дезінфікують 1 %-м

розчином марганцевокислого калію протягом 10-15 хв. Після цього ретельно промивають стерильною або свіжокип'яченою водою.

Для пророщування використовують смужки фільтрувального паперу розміром 73 см x 20 см, які змочені стерильною водою до повної насиченості (надлишковій воді дають стекти). Насіння розкладають зародковим кінцем донизу на смужці паперу, відступаючи від верхнього краю на 2 см. Потім її накривають такою самою змоченою смужкою паперу та корексом і скручують у рулон. Рулони поміщають вертикально у скляну посудину. Щоб підтримувати їх у вологому стані, посудину накривають скляною пластинкою, залишаючи невелику щілину для доступу повітря. Посудини з рулонами ставлять у термостат за температури 22-23 °С.

Насіння оглядають на 10-ту добу, а у разі потреби повторюють на 14-ту.

Для контролювання правильності визначення збудника сірої гнилі невелику частину розвиненої колонії зі спороношенням досліджують у краплі води під мікроскопом.

Горох. Зараженість насіння гороху аскохітозом, фузаріозом, альтернаріозом, бактеріозом визначають при пророщуванні їх на гофрованому фільтрувальному папері. Для цього фільтрувальний папір ріжуть на смужки шириною 12 см і довжиною 100-105 см, складають їх по дві, гофрують, надаючи вигляду гармошки з висотою однієї складки ($2\pm 0,1$) см. Кількість таких складок повинна бути 25-27 шт. Гофрований папір змочують у свіжокип'яченій воді, надлишку дають стекти і укладають у ростильню.

Для аналізу відраховують чотири проби по 50 насінин. Проводять попереднє поверхнєве дезінфікування насіння 0,5%-м розчином марганцевокислого калію протягом 5 хв, промивають стерильною водою і розкладають у гофрований папір. У кожну складку кладуть по дві насінини. Ростильні з насінням ставлять у термостат за температури 22-25 °С. Через п'ять діб насіння оглядають і визначають його зараженість хворобами.

Квасоля. Зараженість насіння квасолі бактеріозом, антракнозом, білою і сірою гнилями визначають під час його пророщування у вологій камері або на живильних середовищах. Для аналізування відраховують чотири проби по 50 насінин.

Для пророщування насіння у вологій камері використовують чашки Петрі або Коха. На їх дно кладуть три шари фільтрувального паперу.

Насіння квасолі попередньо дезінфікують 1 %-м розчином марганцевокислого калію протягом 1 год або 1,5—2 %-м розчином гіпохлориту натрію протягом 15 хв, після чого 5—6 раз промивають стерильною водою.

Гіпохлорит натрію одержують у лабораторії таким чином: 100 г хлорного вапна протягом 15—20 хв енергійно перемішують з водою в кількості 170 см³. До одержаної суспензії додають розчин вуглекислого натрію з розрахунку 70 г на 170 см³, ретельно перемішують і дають відстоятись протягом 30 хв. Розчин фільтрують спочатку через подвійний фільтр з полотна на лійці Бюхнера, потім через скляний фільтр № 3. Фільтрат повинен бути зеленуватий, прозорий і вміщувати 4 % гіпохлориту натрію з концентрації за хлором. Гіпохлорит натрію готують безпосередньо перед використанням, зберігають його у банці з темного скла у холодильнику.

Насіння розкладають на зволожений фільтрувальний папір у чашки Петрі по 10 насінин у кожену і пророщують за температури 22—28 °С. Насіння оглядають на 8—9-ту добу, а в разі потреби повторюють на 16-ту.

3 метою уточнення результатів, які були одержані під час пророщування насіння у вологій камері, а також виявлення внутрішньої інфекції, насіння пророщують на живильних середовищах.

Для визначання зараженості бактеріозом насіння пророщують на квасолевому або картопляному агарі, а антракнозом, білою і сірою гнилями — на підкисленому картопляному агарі.

Приготування квасолевого агару: 50 г квасолі заливають 1 дм³ води і залишають на 10—12 год для набубнявіння. Потім кип'ятять протягом 20—30 хв і після охолодження фільтрують. В одержану рідину додають 2,5 г пептону, 10 г цукру і 15—20 г агару; після цього її кип'ятять, фільтрують і розливають у колби. Одержане живильне середовище стерилізують під тиском 0,04904 МПа (0,5 атм) протягом 30 хв.

Перед аналізуванням насіння квасолі дезінфікують: спочатку його обробляють 1,5—2 %-м розчином гіпохлориту натрію протягом 10 хв або формаліном протягом 30 хв, промивають 5—6 разів стерильною водою, а потім обробляють протягом 10 хв 30 %-м розчином перексидоводню, після чого насіння знову промивають 5—6 разів стерильною водою.

Здезінфіковане насіння поміщають у стерильні колби, в які заливають 30 см³ стерильної води, залишають його до повного набубнявіння, після чого насіння переносять у стерильні чашки Петрі з 6—7 шарами фільтрувального паперу, щоб видалити надлишок води з його поверхні. Потім насіння

розкладають по 10 шт. у кожную чашку Петрі на поверхню агару так, щоб воно не торкалось одне одного. Чашки з розкладеним насінням ставлять у термостат для пророщування за температури 22—23 °С. Насіння оглядають на 8-му добу.

Для контролювання правильності визначання хвороб за зовнішніми ознаками проводять мікроскопування.

Морква. Визначають зараженість насіння фомозом методами макроскопічним і біологічним - у вологій камері або на живильних середовищах. Для аналізування відліковують чотири проби по 100 насінин.

Макроскопічний метод застосовують, щоб виявити на поверхні насіння ознаки ураження хворобою у вигляді пікнід гриба *Phoma rostrupii* Sacc.

Насіння розкладають на зволожений фільтрувальний папір у чашки Петрі по 25 шт. у кожную і ставлять їх у термостат за температури 15 °С.

Через 1,5—2 год насіння розглядають під біокулярним мікроскопом типу МБС за 10—20-разового збільшення. Кожну насініну оглядають з усіх боків і визначають наявність на поверхні чорних кулястоподібних пікнід з діаметром до 0,5 мм. Після легкого натиснення на пікніди через травмовані оболонки виходять пікноспори у вигляді довільно закручених ниток, склеєних рожевим слизом.

За біологічного методу аналізування насіння дезінфікують спочатку спиртом протягом 1 хв, потім 2%-м водним розчином гіпохлориту натрію протягом 5 хв, після чого промивають чотири рази по 1 хв в 100 см³ стерильної здистильованої води і підсушують у чашках Петрі з 6—7 шарами сухого стерильного фільтрувального паперу.

Пророщування насіння у вологій камері проводять у чашках Петрі, у кожную з яких кладуть на двох шарах простерилізованого і зволоженого фільтрувального паперу по 25 насінин.

Для проростання насіння чашки ставлять у термостат за температури 22 °С. Його переглядають на 10-ту добу, а в разі потреби додаткового уточнення — на 16-ту. Кожного разу реєструють насіння із зовнішніми ознаками фомозу і підраховують їхню кількість.

Під час аналізування на живильних середовищах насіння готують аналогічно. Використовують моркв'яний агар: на 1 дм³ води беруть 500 г моркви, яку подрібнюють і варять до м'якого стану, потім фільтрують і додають 15 г агар-агару, попередньо намоченого у воді. Рідину з агар-агаром у посудині нагрівають до повного його розчинення на слабкому вогні.

Одержане середовище розливають у колби і стерилізують в автоклаві під тиском 0,09807 МПа (1 атм) протягом 30 хв або проточною парою двічі впродовж 1 год через добу.

Простерилізований агар розливають у стерильні чашки Петрі. У кожену чашку розкладають по 10 насінин. Пророщування насіння проводять у термостаті за температури 22 °С.

Насіння і колонії гриба на живильному середовищі переглядають на 5—7-му добу (накривки чашок не відкривають). Чашки, в яких навколо насіння виявили яскраво-білий міцелій, виставляють на світло за кімнатної температури (близько 20°C).

Повторне обліковування проводять на 10—15-ту добу, коли на міцелії утворюються пікніди гриба у вигляді дрібних чорних цяток. Щоб установити точний діагноз, пікніди переглядають під мікроскопом за малого збільшення. Навколо них видно вихід маси дрібних піконоспор.

Тема 8. Аналізування заселеності насіння шкідниками

Мета аналізування – визначити наявність у насіннєвому матеріалі живих шкідників насіння.

Заселеність насіння шкідниками – наявність в між насіннєвому просторі або всередині насіння живих шкідників.

Заселеним вважають посівний матеріал, в якому виявляють живих шкідників – яйця, личинки, лялечки, дорослі особини (додаток 13).

У насінні їх наявність не допускається. Виняток становлять: кліщі – для репродукційного насіння (до 20 шт./кг); зернівка горохова – для гороху (до 10 шт./кг); листокрутка коноплева – для репродукційного насіння конопель (до 4 шт./кг).

Заселеність насіння в явній формі визначають за наявності живих шкідників у між насіннєвому просторі; у прихованій формі – всередині окремих насінин.

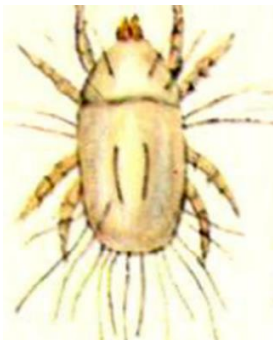
Заселеність кліщами (рис. 29) насіння всіх культур, а також гороху – гороховою зернівкою (рис. 31), обчислюють і виражають в екземплярах на один кілограм. Кліщі заселяють насіння в явній формі, горохова зернівка – в явній і прихованій. Для більш повної інформації про заселеність насіння

гороху гороховою зернівкою в документі рекомендовано зазначати явну і приховану форми.

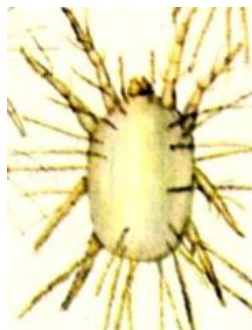
Аналіз заселеності насіння шкідниками треба проводити не пізніше 2 діб після отримання проби. У холодний період року пробу перед аналізом витримують за кімнатної температури протягом 1,5-2 год. Щоб привести кліщі у рухомий стан, пробу підігрівають протягом 20-30 хв за температури 25-28 °С.

Завдання 1. Опанувати методику визначення заселеності насіння комірними шкідниками в явній формі. Пробу насіння просівають через два решета з круглими отворами діаметром 1,5 і 2,5 мм. Для дрібнонасінних культур решето з отворами діаметром 1,5 мм замінюють решетом з отворами діаметром 1 мм. Просіювання проводять протягом 3 хв.

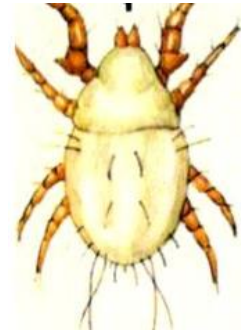
Відсів висипають на скло, під яке підкладений чорний папір, і переглядають на наявність кліщів. Кількість живих кліщів підраховують і визначають їх вміст в екземплярах на 1 кг насіння. Якщо даний показник перевищує 20 екз./кг, подальший аналіз щодо цього шкідника припиняють (рис. 30).



Подовжений



Волосяний



Борошnistий

Рис.30. Види кліща

У насінні, яке залишилось на решетах з діаметром отворів 1,5 або 1,0 мм, визначають наявність довгоносиків, точильників, борошноїдів, хрущаків та їх личинок, а на решеті з отворами діаметром 2,5 мм – великого хрущака, молі, вогнівки, інших комах та їх личинок. Коли виявляють першого живого шкідника, то аналіз припиняють.

Завдання 2. Опанувати методику визначення заселеності насіння довгоносиками у прихованій формі. Якщо у пробі насіння живих шкідників в явній формі не виявлено, але є мертві довгоносики (рис. 31), або

пошкоджені ними насінини, то визначають приховану форму заселеності насіння.

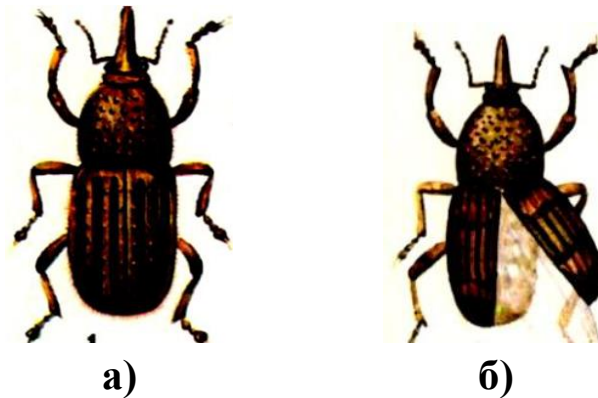


Рис. 31. Довгоносик: а) комірний; б) рисовий

Щоб визначити приховану форму заселеності насіння пшениці, жита, тритикале, рису і ячменю довгоносіком, виділяють робочі проби по 200 насінин і аналізують їх одним з двох способів:

- поздовжнє розрізання насінини навпіл;
- забарвлювання насіння марганцевокислим калієм з подальшим розрізанням.

У першому випадку розрізане гострим скальпелем насіння розглядають крізь лупу для виявлення у ньому личинок, лялечок і дорослих особин шкідника. У другому – насіння висипають на металеву або капронову сітку і опускають на 1 хв у чашку з водою за температури 30 °С. Потім його переносять на 1 хв у 1 %-й розчин марганцевокислого калію, промивають водою і розкладають на фільтрувальний папір.

Пробочки на насінинах діаметром 0,5 мм, які закривають вхід шкідника в їх середину, забарвлюються у чорний колір.

Насіння із забарвленими пробочками відбирають і розрізають. Насіння пшениці і жита, яке має на поверхні плями, але відрізняється відсутністю опуклості, розпливчастістю форми забарвленої плями, коричневим кольором, є незаселене.

Коли виявляють першого живого шкідника, то аналіз припиняють.

Завдання 3. Опанувати методику визначення заселеності насіння різних культур специфічними шкідниками.

А) Явну заселеність насіння бобових культур зернівками, проса – просяним комариком, коноплі – листокруткою, кукурудзи – зерновою міллю, конюшини, люцерни, лядвенцю рогатого, житняка, еспарцету – насіннеїдами визначають у процесі аналізу чистоти візуальним оглядом наважок насіння.

Якщо у наважках живих шкідників не виявлено, то аналізують залишок середньої проби. Коли виявляють першого живого шкідника (яйце, личинки, лялечки, дорослі особини) у міжнасінневому просторі, то аналіз припиняють.

Приховану заселеність визначають у тому випадку, коли живих шкідників в явній формі не виявлено.

Б) Визначення прихованої заселеності насіння бобових культур зернівками.

Для аналізу із залишку насіння середньої проби відраховують 500 насінин, їх оглядають і розрізають за наявності таких характерних ознак:

- горох, квасоля, вика, сочевиця – на насінні є вхідні отвори у вигляді темнуватих круглих плям («віконце»), прикритих насінневою оболонкою, під якою знаходяться личинки, лялечки або жуки (рис. 32); крім того на насінні квасолі можуть бути ледь помітні уколи діаметром 0,1-0,3 мм, які є вхідними отворами личинок зернівок, а також сильно з'їдене насіння, від якого залишилися лише оболонки і яке легко руйнується під час натискання;
- кормові боби – на насінні такі ж самі ознаки, як і на насінні гороху, але з більшою кількістю вхідних отворів (2-3 і більше на одній насініні);
- еспарцет – насіння з прогризеними отворами або з білуватими плямами, закритими тонкими оболонками, під якими знаходяться жуки або лялечки.

Якщо під час візуального огляду в насінні не виявлено характерних ознак прихованої заселеності шкідниками, то насіння обробляють 1 %-м розчином йоду в йодиті калію, щоб уточнити наявність непомітних вхідних отворів личинок.

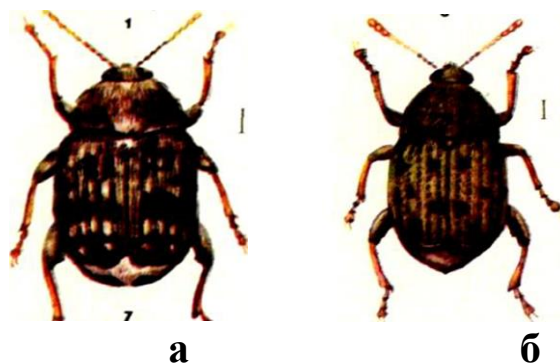


Рис. 32. Зернівка: а) горохова; б) квасолева

У посудину місткістю не менше 500 см³ з 1 %-м розчином йоду в йодиті калію опускають на цідильці насіння; через 1-1,5 хв цідильце переносять в іншу посудину з 0,5 %-м розчином їдкого калію (або натрію) на

30 с, після чого його протягом 15-20 с промивають водою і відразу ж до зміни забарвленості переглядають. Після хімічної обробки вхідні отвори личинок або місця проколів забарвлюються у чорний колір і стають добре помітними у вигляді дрібних круглих плям діаметром 1-2 мм на поверхні. Насіння з чорними плямами розтинають, щоб виявити у них живих шкідників (личинок, лялечок, жуків).

Коли виявляють першого живого шкідника, то аналіз припиняють, а у випадку з гороховою зернівкою – продовжують до виявлення кількості, яка досягла регламентного нормативу ДСТУ 2240-93.

Заселеність насіння гороху гороховою зернівкою в прихованій формі можна визначати також методом намочування проби насіння (500 шт.) у воді кімнатної температури протягом 6-14 год. З проби виділяють насіння, на якому чітко проявились «віконця» діаметром до 2-3 мм. Кожну таку насінину розтинають і виявляють живого шкідника (личинки, лялечки, жуки). Метод придатний як зразу після збирання врожаю, так і в період зберігання.

В) Визначення прихованої заселеності насіння кормових трав насіннеїдами.

Для визначання заселеності насіння конюшини, люцерни, лядвенцю рогатого, еспарцету із залишку середньої проби відраховують 500 насінин і прощупують їх натисканням шпателя. Із насіння, в якому є живий шкідник, виступає рідка маса (рис. 33).

Для визначення заселеності насіння житняка і костриці із залишку середньої проби відраховують 200 насінин і розрізають їх препарувальною голкою. В заселеному насінні житняка можуть бути личинки лимонно-жовтого кольору, у насінні костриці – жовто-зеленого, або білі лялечки у коконах світло-жовтого і жовто-коричневого кольорів.

Коли виявляють першого живого шкідника, то аналіз припиняють.

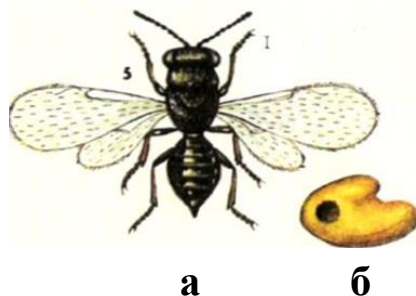


Рис. 33. Конюшиновий насіннеїд:

а) – доросла комаха; б –пошкоджене насіння

Г) Визначення прихованої заселеності насіння проса просяним комариком, коноплі – конопляною листокруткою, кукурудзи – зерною мілью.

Із залишку середньої проби відраховують 500 насінин, їх переглядають і виділяють із насіння:

- проса — довгасте, більш плоске порівняно з непошкодженим, з сірувато-матовою квітковою лускою;
- коноплі — з прогризеними отворами або обплетене павутинням;
- кукурудзи — з потемнінням у зоні зародка у вигляді цятки (рис.34).

Виділене насіння розтинають до виявлення першого живого шкідника (личинки, лялечки, дорослі особини), після чого аналіз припиняють.



а) Просяний комарик



б) Зернова міль

Рис. 34. Шкідники проса (а) і кукурудзи (б)

Визначення заселеності шкідниками суміші насіння. Під час аналізу суміші насіння зернових, зернобобових культур і трав визначають спочатку явну заселеність шкідниками суміші, а потім приховану кожного її складника.

Завдання 4. Опанувати правила оформлювання результатів аналізування заселеності насіння шкідниками.

Результати аналізу заносять у робочі бланки (картки) встановленої форми.

Визначання заселеності насіння шкідниками

Назва шкідників	Маса проби, г	Виявлено, не виявлено шкідників в пробі, штук	У 1 кг насіння, штук
Явна форма			
Прихована форма			
Комірні шкідники			

Заселеність кліщами насіння усіх культур, а також гороху – гороховою зернівкою обчислюють і виражають в екземплярах на один кілограм. Кліщі заселяють насіння у явній формі, горохова зернівка – у явній і прихованій.

Визначення заселеності цими шкідниками у явній формі проводять під час аналізу насіння на чистоту. Для більш повної інформації про заселеність насіння гороху гороховою зернівкою в документі рекомендовано зазначати явну і приховану форми. Після перерахунку кількості виявлених живих шкідників горохової зернівки у штуках на 1 кг насіння за масою проаналізованої проби у явній та прихованій формах обчислюють сумарний показник заселеності гороху даним шкідником (шт./кг).

Щодо всіх інших культур і шкідників, то за результатом аналізу роблять висновок про наявність або відсутність живих шкідників у насінні. Результат аналізу записують у документі, зазначаючи назви виявлених шкідників.

Тема 9. Документи, що засвідчують посівні якості насіння

Основні положення

Відповідно до статті 15 Закону України «Про насіння та садивний матеріал» насіння та садивний матеріал вводяться в обіг після їх сертифікації. Сертифікати на насіння або сертифікати на садивний матеріал можуть бути видані, якщо:

- насіння та/або садивний матеріал належить до сорту, занесеного до Реєстру сортів рослин України;
- насіння за сортовими або посівними якостями відповідає вимогам законодавства у сфері насінництва та розсадництва.

Відповідно до статті 17 Закону та пункту 29 «Порядку проведення сертифікації насіння, видачі та скасування сертифікатів на насіння», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2023 р. № 1210, кожна партія насіння та садивного матеріалу для реалізації повинна супроводжуватися сертифікатами:

- насіння - сертифікатом, що засвідчує його сортові якості, та сертифікатом, що засвідчує його посівні якості;
- садивний матеріал - сертифікатом, що засвідчує його сортові якості, та сертифікатом, що засвідчує його товарні якості.

Згідно зі статтею 181 Закону орган з оцінки відповідності має право здійснювати діяльність з оцінки відповідності у сфері насінництва та

розсадництва лише за умови, що він уповноважений центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну аграрну політику (ЦОВВ).

Підприємство, установа, організація чи їхній підрозділ може бути уповноважено рішенням ЦОВВ на здійснення діяльності з оцінки відповідності у сфері насінництва та розсадництва, якщо таке підприємство, установа, організація чи їхній підрозділ:

- є юридичною особою - резидентом України;
- може підтвердити відповідний рівень компетентності;
- має належну кількість кваліфікованого персоналу, який працює на постійних умовах, достатню для проведення робіт з оцінки відповідності;
- не використовує фінансові та матеріальні ресурси суб'єктів насінництва та розсадництва;
- має належне інформаційно-технічне забезпечення та матеріальні ресурси, які дають змогу проводити роботи з оцінки відповідності;
- має акредитовані лабораторії (центри);
- має систему управління якістю;
- не має комерційної або іншої заінтересованості щодо об'єктів заявки;
- має належну матеріально-технічну базу та інші об'єкти інфраструктури;
- не має комерційної або іншої заінтересованості щодо продукції, яку оцінює.

Перелік суб'єктів господарювання, уповноважених на здійснення діяльності з оцінки відповідності у сфері насінництва та розсадництва можна знайти у Реєстрі органів з оцінки відповідності, який розміщений на Інформаційно-аналітичному порталі АПК України за посиланням: <https://agro.me.gov.ua/ua/file-storage/reystyr-organiv-z-ocinki-vidpovidnosti>.

На даний час здійснювати таку діяльність мають право 4 органи з оцінки відповідності, а саме:

Державне підприємство "Державний центр сертифікації і експертизи сільськогосподарської продукції" (ДП "Державний центр сертифікації і експертизи сільськогосподарської продукції").

Товариство з обмеженою відповідальністю «АГРОСЕРТ», (ТОВ "АГРОСЕРТ").

Товариство з обмеженою відповідальністю "АГРОЛАБТЕСТ" (ТОВ "АГРОЛАБТЕСТ").

Товариство з обмеженою відповідальністю "НОВАСЕРТ" (ТОВ "НОВАСЕРТ").

Завдання 1. Опанувати правила видачі документів, що засвідчують посівні якості насіння.

За результатами аналізу проби для визначення посівних якостей складається протокол лабораторних досліджень з визначення посівних якостей насіння за формою, затвердженою Мінагрополітики, у трьох примірниках.

Форма протоколу лабораторних досліджень:

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України
06 грудня 2023 року № 2111

(Найменування випробувальної лабораторії, код згідно з ЄДРПОУ,

місцезнаходження та контактні дані)

(Відомості щодо акредитації:

№ атестата про акредитацію,

строк дії)

Протокол лабораторних досліджень з визначення посівних якостей насіння

від _____ року № _____

Заявник

(найменування юридичної особи, код згідно з ЄДРПОУ, прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності),

реєстраційний номер облікової картки платника податків (крім випадків, коли фізична особа через свої релігійні

переконання відмовилася від прийняття реєстраційного номера облікової картки платника податків та офіційно

повідомила про це відповідному контролюючому органу і має відмітку в паспорті) або серія (за наявності),

номер паспорта фізичної особи - підприємця, ким і коли виданий, місцезнаходження / місце проживання)

Інформація про об'єкт досліджень:

Акт відбору проб насіння від _____ року № _____

Номер партії _____

Маса партії _____ кг, кількість одиниць упаковки _____ шт

Відомості про обробку насіння

(назва препаратів або діючих речовин)

Реєстраційний номер проби та дата одержання _____

Опис та стан проби _____

Проба насіння _____
(назва ботанічного таксону, назва сорту, категорія та генерація)

виробленого в _____ у _____ році*.

Лабораторні дослідження насіння здійснено відповідно до _____

(заголовок нормативно-правового акта, ДСТУ)

Дати проведення лабораторних досліджень _____

Випробувальна лабораторія, якою проведено лабораторні дослідження**

Фактори навколишнього середовища, відносна вологість та температура в приміщеннях відповідають вимогам методик виконання вимірювань та зафіксовані у відповідних

журналах.

Значення та допуск показників встановлено _____

(зазначається нормативно-правовий акт, яким встановлено показники якості насіння)

Результати лабораторних досліджень:

Назва показника, одиниця вимірювання	Значення і допуск показника за нормативною документацією	Результати лабораторних досліджень	Нормативний документ на метод лабораторних досліджень	***Розширена невизначеність $k = 2$
1	2	3	4	5
Зовнішній вигляд (відхилення від норми): колір запах				
Чистота, % Вміст насіння основної культури: у тому числі: обрубеного облущеного пророслого інші види Відхід: у тому числі переважаючі групи				
Вміст насіння інших видів, од. (шт) /кг або % у тому числі: культурних рослин: з них зернові: бур'янів з них: злісних найбільш шкідливих важковідокремлюваних отруйних карантинних інших видів				
Схожість, % енергія проростання, % аномальних проростків, % твердого насіння, % з них: життєздатного, % зігнилого, % непророслого здорового, %				
Вологість, %				
Маса 1000 насінин, г				
Зараженість хворобами, %, наявність поверхневої інфекції, %, а саме: 1. _____, % 2. _____, % 3. _____, % наявність внутрішньої інфекції, %, а саме:				
1. _____, % 2. _____, % 3. _____, % наявність грибних утворень, шт/кг, а саме: 1. _____ шт/кг або %, 2. _____ шт/кг або %, 3. _____ шт/кг або %, 4. _____				

Заселеність шкідниками, екз./кг, а саме:				
1. _____ екз(шт)/кг,				
2. _____ екз(шт)/кг,				
3. _____ екз(шт)/кг.				
Життєздатність, %****				

* зазначається рік урожаю

** зазначається у разі проведення випробувань на умовах субпідряду

*** розширена невизначеність вимірювання - це фактичне значення, виражене в одиницях вимірювальної величини, отримане шляхом множення стандартних невизначеностей на фактор покриття $k = 2$, що передбачає нормальний розподіл невизначеності і відповідає 95 % ймовірності покриття

**** визначається на вимогу заявника

Висновок: представлена проба за визначеними показниками _____
вимогам _____

відповідає / не відповідає (необхідне зазначити)

(назва нормативно-правового акта, ДСТУ)

Відповідальний(-ні) виконавець(-ці)

_____ (посада особи, якою здійснено лабораторні дослідження)

_____ (власне ім'я та прізвище)

_____ (посада особи, відповідальної
за складання протоколів)

_____ (підпис)

_____ (власне ім'я та прізвище)

ЗАТВЕРДЖУЮ

_____ (дата)

_____ (посада)

_____ (підпис)

_____ (власне ім'я та прізвище)

Примітки:

- Інформація про пробу вказується відповідно до акта відбору проб.
- Перелік обладнання, на якому проводились лабораторні дослідження, при необхідності може бути представленим.
- У протоколі лабораторних досліджень використовують наступні скорочення: НВ "---" - не визначались; нП - на піску; вП - в піску; вФ - між папером, нФ - на папері; В - замочування у воді; По - попереднє охолодження; Пп - попереднє прогрівання.
- Дані щодо допустимих відхилень, коефіцієнта варіації (к), додаткових умов розрахунків чи умов проведення при необхідності можуть бути представленими.

Протягом трьох робочих днів з дня складення протоколу лабораторних досліджень один примірник такого протоколу надсилається суб'єкту господарювання, який подавав заявку на визначення посівних якостей насіння, другий - органу з оцінки відповідності, третій примірник залишається в лабораторії, яка проводила лабораторне дослідження з визначення посівних якостей насіння.

Якщо за результатами аналізу проби для визначення посівних якостей насіння відповідає вимогам законодавства у сфері насінництва та розсадництва, орган з оцінки відповідності оформляє сертифікат, що засвідчує посівні якості насіння, за встановленою формою та видає його

суб'єкту господарювання не пізніше п'яти робочих днів з дня отримання протоколу лабораторних досліджень за умови здійснення оплати за його видачу та не пізніше наступного робочого дня вносить відповідні відомості до Реєстру сертифікатів на насіння та/або садивний матеріал.

Якщо результати аналізу проби для визначення посівних якостей насіння не відповідають вимогам законодавства у сфері насінництва та розсадництва, сертифікат, що засвідчує посівні якості насіння, не видається, про що орган з оцінки відповідності надсилає суб'єкту господарювання повідомлення у довільній формі не пізніше трьох робочих днів з дня отримання протоколу лабораторних досліджень. Суб'єкту видається перший примірник протоколу випробування.

Таким чином, Сертифікат, що засвідчує посівні якості насіння, видають на партії насіння, призначеного для реалізації в межах України, за умов, що посівні якості перевірено за всіма показниками, встановленими стандартами на посівні якості насіння даної культури (повний аналіз) і які відповідають їх вимогам.

Термін дії «Сертифіката, що засвідчує посівні якості насіння» обмежений (табл. 9). Після закінчення цього терміну відбирають нову пробу для аналізування у випробувальній лабораторії. Після цього орган з оцінки відповідності, видає нові документи, а попередні анулює.

Таблиця 9

Термін дії «Сертифіката, що засвідчує посівні якості насіння»

Культура	Термін дії
Кукурудза протруєна та затарована	12 місяців
Соняшник протруєний	8 місяців
Цукрові буряки	6 місяців
Овочеві, баштанні, кормові коренеплоди – звичайне пакування	12 місяців
Овочеві, баштанні, кормові коренеплоди – герметичне пакування	24 місяці
Озимі та ярі зернові, а також інші ботанічні таксони, крім зазначених вище	4 місяці

Реалізація насіння, виробник якого не пройшов відповідну атестацію і не занесений до Реєстру виробників насіння України та не має договору з установою-оригіноматором або автором сорту на його розмноження, забороняється.

Завдання 2. Опанувати правила арбітражного (експертного) визначення якості насіння.

Арбітраж – це процедура, що проводиться шляхом аналізу проб, відібраних від партії насіння та/або садивного матеріалу, і встановлює відповідність посівних якостей насіння та товарних якостей садивного матеріалу вимогам законодавства у сфері насінництва та розсадництва. Для вирішення спірних питань щодо посівних якостей придбаного насіння визначена офіційна процедура проведення арбітражного (експертного) визначення якостей насіння (Постанова Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 № 615 «Про затвердження Порядку арбітражного (експертного) визначення якості насіння і садивного матеріалу та Порядку оформлення заяв для проведення арбітражного (експертного) визначення якості насіння і садивного матеріалу»).

У разі невпевненості у відповідності показників посівних якостей придбаного насіння показникам, зазначеним у сертифікаті, що засвідчує посівні якості насіння, фізична особа – підприємець або юридична особа **не пізніше 10 календарних днів** з дня придбання звертається до аудитора із сертифікації (агронома-інспектора) органу із сертифікації щодо відбору проби з метою перевірки посівних якостей придбаного насіння та надає копію сертифіката.

Аудитор відбирає пробу та разом з актом відбору проби передає органу з оцінки відповідності для визначення якості насіння або садивного матеріалу.

У разі розбіжності між показниками, зазначеними у сертифікаті та документі щодо результату аналізу насіння, на величину, що перевищує допустимі відхилення, насіння підлягає арбітражному визначенню, про що аудитор із сертифікації (агроном-інспектор) повідомляє заявнику.

Для проведення арбітражного (експертного) визначення заявник подає до Головного управління Держпродспоживслужби відповідної області заяву **не пізніше 10 календарних днів** з дня отримання ним результатів аналізу.

До заяви додаються копії:

сертифіката;

документа щодо результату аналізу насіння, виданого органом з оцінки відповідності за місцем звернення заявника.

Копії документів, що додаються до заяви, засвідчує орган з оцінки відповідності за місцем звернення заявника.

Інспектор відділу контролю у сфері насінництва, розсадництва та якості зерна управління фітосанітарної безпеки Головного управління Держпродспоживслужби розглядає подану заяву і копії документів, що до неї додаються, і не пізніше наступного робочого дня ухвалює рішення про відбір арбітражної проби та проведення арбітражного визначення.

Арбітражне визначення посівних якостей насіння проводиться:

- за чистотою (за винятком вмісту обрубаних зерен),
- вмістом домішок насіння інших видів (за винятком отруйних бур'янів, карантинних об'єктів), інших видів кормових трав, пелюшки у насінні гороху, плосконасінної вики у сочевиці),
- вмістом склероціїв білої та сірої гнилей у насінні соняшнику,
- схожістю,
- одно- і багаторостковістю насіння буряку,
- життєздатністю (тільки для насіння озимих культур, що висівається у рік збирання врожаю).

У разі закінчення строку дії сертифіката арбітражне визначення не проводиться.

Після завершення арбітражного визначення Головне управління Держпродспоживслужби не пізніше ніж протягом наступного робочого дня видає особисто або надсилає поштовим відправленням заявнику документ щодо результату аналізу насіння з позначкою у правому верхньому куті “Арбітраж”, у якому зазначається висновок, згідно з ДСТУ 4138-2002, “Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості”:

— «Підтверджено значення показника _____ у документі відправника насіння», якщо вказане у супровідному документі значення показника і результату арбітражного аналізування не виходять за межі допустимого відхилення;

— «Підтверджено значення показника _____ у документі споживача насіння», якщо значення показників «Результату», отриманого за місцем обслуговування споживача насіння і арбітражного аналізування, перебувають у межах допустимого відхилення;

— «Дійсний результат арбітражного визначення показника _____», якщо результат арбітражного аналізування перевищує чи не перевищує допустимий відхил від значень показника в обох документах або якість насіння виявилась неоднорідною.

**Питання для контролю знань з дисципліни
«Спеціальні методи тестування насіння польових культур»**

1. Насіння як засіб виробництва. Роль якості насіння в одержанні високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур
2. Поняття “робоча проба”. Виділяння робочої проби або субпроби методом виїмок.
3. Виділяння робочої проби методом випадкових чашечок у дрібнонасінних культур.
4. Основні положення визначення чистоти насіння.
5. Схема аналізування робочої проби (субпроби) при визначенні чистоти зернових культур
6. Характеристика великої домішки. Правила її виділяння, аналізування і запису у робочій картці.
7. Характеристика насіння основної культури.
8. Характеристика відходу при визначенні чистоти насіння.
9. Карантинні бур’яни. Методика тестування на наявність насіння карантинних рослин.
10. Отруйні бур’яни. Методика тестування на наявність насіння отруйних рослин.
11. Важковідокремлювані бур’яни. Методика тестування на наявність насіння важковідокремлюваних бур’янів у різних культур.
12. Найбільш шкідливі бур’яни. Методика тестування на наявність насіння найбільш шкідливих бур’янів у різних культур.
13. Злісні бур’яни. Методика тестування на наявність насіння злісних бур’янів у різних культур.
14. Насіння яких культурних рослин під час аналізу домішки інших рослин відносять до бур’янів?
15. Особливості визначення чистоти насіння зернових плівчастих культур.
16. Особливості визначення чистоти та домішки насіння інших рослин у насінні гороху.
17. Особливості визначення чистоти та домішки насіння інших рослин у насінні сочевиці.
18. Особливості визначення чистоти та домішки насіння інших рослин у насінні вики.
19. Особливості визначення чистоти та домішки насіння інших рослин у насінні соняшнику.

20. Особливості визначення чистоти та домішки насіння інших рослин у культур родини капустяних роду Brassica.
21. Особливості визначення чистоти насіння багаторічних бобових трав.
22. Особливості визначення чистоти насіння багаторічних злакових трав.
23. Визначення чистоти суміші насіння різних культур.
24. Визначення чистоти насіння кормових буряків.
25. Обчислювання результатів визначення чистоти насіння із застосуванням допустимих відхилень.
26. Особливості визначення вмісту нормованих домішок у пшениці, ячменю та тритикале.
27. Особливості визначення вмісту нормованих домішок у кукурудзи.
28. Визначення насіння пирію повзучого та пирію безкореневищного морфологічним методом.
29. Визначення насіння пирію повзучого та пирію безкореневищного люмінесцентним методом.
30. Основні положення визначення схожості насіння.
31. Методика визначення вологоємності піску.
32. Види ложка з піску. Методика їх виготовлення.
33. Види ложка з фільтрувального паперу. Методика їх виготовлення.
34. Характеристика різних категорій проростків.
35. Умови пророщування при визначенні схожості насіння різних культур і догляд за пробамі.
36. Характеристика нормальних проростків у різних культур.
37. Аномальні проростки. Їх характеристика у різних культур.
38. Обчислювання результатів визначення схожості із застосуванням допустимих відхилень.
39. Особливості визначення схожості насіння бобових трав.
40. Особливості визначення схожості суміші насіння.
41. Методи подолання стану спокою при визначенні схожості свіжозібраного насіння.
42. Основні положення біохімічного методу аналізування життєздатності насіння.
43. Топографічна характеристика забарвленості зародків при визначенні життєздатності злакових культур.
44. Топографічна характеристика забарвленості зародків при визначенні життєздатності бобових культур.
45. Правила обчислювання результатів при визначенні життєздатності насіння.

- 46.Визначення маси 1000 насінин за всією пробою.
- 47.Визначення маси 1000 насінин за двома пробами.
- 48.Визначення маси 1000 насінин за вісьмома повторами.
- 49.Визначення маси 1000 некаліброваного насіння буряків.
- 50.Основні положення з визначення вологості насіння.
- 51.Методика визначення вологості насіння зернових культур без попереднього підсушування.
- 52.Методика визначення вологості насіння сої і ріпаци (з попереднім підсушуванням).
- 53.Загальні положення визначення зараженості насіння хворобами.
- 54.Макроскопічний метод визначення зараженості насіння злакових культур летючою сажкою, і ріжками.
- 55.Макроскопічний метод визначення зараженості насіння соняшнику грибними хворобами.
- 56.Метод обмивання насіння і центрифугування суспензії спор при визначенні зараженості насіння злакових культур.
- 57.Метод відбитків поверхні зародків насіння пшениці при визначенні зараженості твердою сажкою.
- 58.Біологічний метод визначення зараженості насіння сої.
- 59.Біологічний метод визначення зараженості насіння льону.
- 60.Люмінесцентний метод аналізування зараженості насіння хворобами у різних культур.
- 61.Визначення заселеності насіння шкідниками. Загальні положення.
- 62.Визначення заселеності комірними шкідниками у явній формі.
- 63.Визначення заселеності довгоносиками у прихованій формі.
- 64.Визначення заселеності насіння бобових культур зернівками.
- 65.Визначення прихованої заселеності насіння кормових трав насіннеїдами.
- 66.Визначення заселеності шкідниками суміші насіння різних культур.
- 67.Протокол випробування і правила запису у ньому.
- 68.Встановлення кондиційності насіння з урахуванням його категорії у різних культур.
- 69.Правила видачі Сертифікату, що засвідчує посівні якості насіння.
- 70.Строк дії документів, що засвідчують посівні якості насіння.

Тестові завдання

1. Що таке “посівні властивості” насіння?

- 1) Показники, що характеризують придатність насіння до сівби;
- 2) Біологічний стан насіння, який залежить від умов вирощування, зберігання та підготовки насіння до сівби і забезпечує одержання високого врожаю в потомстві;
- 3) Показники, що характеризують належність насіння до відповідного сорту чи гібриду.

2. Який розмір робочої проби для визначання чистоти насіння пшениці, ячменю, жита і тритікале передбачено ДСТУ 4138-2002:

- 1). 50 г; 3). 120 г;
- 2). 100 г 4). 160 г..

3. Визначте поняття “чистота насіння”:

- 1). Вміст домішки в досліджуваній пробі, виражений у відсотках;
- 2). Вміст насіння основної культури в досліджуваній пробі, виражений у відсотках;
- 3). Вміст насіння певного сорту в досліджуваній пробі, виражений у відсотках;
- 4). Вміст насіння бур'янів в досліджуваній пробі, виражений у відсотках.

4. Укажіть номери названих компонентів, які при визначенні чистоти злакових культур відносять до насіння основної культури:

- 1). Насіння, уражене сажкою;
- 2). Насіння інших культурних рослин;
- 3). Насіння основної культури, що залишилося на решеті;
- 4). Частки колосків;
- 5). Голе насіння;
- 6). Проросле насіння;
- 7). Насіння бур'янів;
- 8). Грибні утворення;
- 9). Бите насіння основної культури (більше половини).

Варіанти відповіді: 1). 1, 4, 9; 2). 3, 5, 9;
3). 4, 6, 8; 4). 1, 3, 4, 8.

5. Визначте поняття “робоча проба”:

- 1). Частина насіння, яка вилучена в лабораторії з середньої проби для визначання окремих показників його якості;
- 2). Зважена частина середньої проби для визначання окремих показників якості насіння;
- 3). Зважена частина об'єднаної проби для визначання окремих показників якості насіння. схилю.

6. Укажіть номери названих компонентів, які при визначенні чистоти злакових культур відносять до відходу:

- 1). Насіння, уражене сажкою;
- 2). Насіння інших культурних рослин;
- 3). Насіння основної культури, що залишилося на решеті;
- 4). Частки колосків;
- 5). Голе насіння;
- 6). Проросле насіння;
- 7). Насіння бур'янів;
- 8). Грибні утворення;
- 9). Бите насіння основної культури (більше половини).

Варіанти відповіді: 1). 1, 4, 5, 9; 2). 3, 5, 8, 9;
3). 1, 2, 4, 6, 7, 8; 4). 1, 3, 4, 8.

7. Укажіть розмір отворів решета, яке використовують при визначанні чистоти насіння пшениці за ДСТУ 4138-2002:

- 1). 2,0 x 20; 2). 1,7 x 20;
3). 1,5 x 20; 4). 1,2 x 20.

8. Укажіть, насіння яких рослин визначають як «отруйні» в насінні ріпаку:

1. Гірчак рожевий;
2. Жовтець отруйний;
3. Резеда жовта;
4. Чемериця біла;
5. Кукіль звичайний;
6. Болиголов плямистий;
7. Зірочник розлогий;
8. Жовтець їдкий;
9. Амброзія полинолиста;
10. Жовтець повзучий.

Варіанти відповіді: 1). 1,3,5,7;
2). 3,7,9;
3). 2,4,6,8,10;
4). 3,4,7,9.

9. Укажіть рослини, насіння яких визначають як важковідокремлювані» при аналізуванні насіння ячменю, пшениці, жита і тритікале:

- 1). Гірчак рожевий;
- 2). Будяк щетинистий;
- 3). Кукіль звичайний;
- 4). Вівсюг.

10. Укажіть рослини, домішку яких визначають як «найбільш шкідливі» в насінні багаторічних бобових трав:

1. Гірчак рожевий .
2. Будяк щетинистий
3. Резеда жовта
4. Гречка повздовня
5. Гречка повздовня
6. Хрінниця крупковидна
7. Зірочник розлогий
8. В'язель строкатий

4. Геліотроп пухнастоплідний 9. Триходесма сива
5. Блекота чорна

Варіанти відповіді: 1). 1, 5, 7; 2). 1, 3, 9;
3). 2, 6, 8; 4). 4, 7, 9.

11. Укажіть рослини, насіння яких визначають як «отруйні» в насінні зернових культур:

- 1). Гірчак рожевий, хрінниця крупковидна;
- 2). Жовтець отруйний, зірочник розлогий;
- 3). Геліотроп пухнастоплідний, триходесма сива;
- 4). Блекота чорна, кукіль звичайний.

12. Укажіть рослини, які при аналізуванні чистоти насіння відносять до

карантинних:

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1. Гірчак рожевий | 7. В'язель строкатий |
| 2. Будяк щетинистий | 8. Ценхрус якірцевий |
| 3. Повитиця. | 9. Триходесма сива |
| 4. Блекота чорна. | 10. Сорго алепське |
| 5. Хрінниця крупковидна | 11. Паслін колючий |
| 6. Амброзія полинолиста | 12. Жовтець повзучий |

Варіанти відповіді:

- 1). 1, 3, 6, 8, 10, 11; 2). 1, 2, 4, 6, 8, 12;
3). 1, 2, 3, 5, 7, 9; 4). 2, 4, 5, 7, 9, 12.

13. Укажіть рослини, насіння яких визначають як «важковідокремлювані» при аналізуванні насіння вики:

- 1). Гірчак рожевий, вівсюг;
- 2). Будяк щетинистий, пирій повзучий;
- 3). Плосконасінна вика, в'язель строкатий;
- 4). Кукіль звичайний, берізка польова.

14. Укажіть рослини, насіння яких визначають як «важковідокремлювані» при аналізуванні насіння сочевиці:

- 1). В'язель строкатий;
- 2). Плосконасінна вика;
- 3). Берізка польова;
- 4). Кукіль звичайний.

15. Укажіть розмір отворів решета, яке використовують при визначанні чистоти насіння багаторічних бобових трав за ДСТУ 4138-2002:

- 1). 0,5 x 0,5; 2). 1,2 x 20;
3). 1,5 x 20; 4). Не використовують.

16. Яка тривалість і швидкість просіювання робочих проб при визначенні чистоти пшениці:

- 1) 1 хв. з частотою коливань 80 рухів за 1 хв.;
- 2) 1 хв. з частотою коливань 60 рухів за 1 хв.;
- 3) 3 хв. з частотою коливань 60 рухів за 1 хв.;
- 4) 5 хв. з частотою коливань 80 рухів за 1 хв.

17. Укажіть розмір отворів решета, яке використовують при визначанні

чистоти насіння гороху за діючою методикою:

- 1). $0,5 \times 0,5$;
- 2). $1,2 \times 20$;
- 3). $1,5 \times 20$;
- 4). Не використовують.

18. Укажіть, домішку яких рослин визначають як «найбільш шкідливі» в насінні багаторічних злакових трав:

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1. Гірчак рожевий . | 6. Хрінниця крупковидна |
| 2. Будяк щетинистий | 7. Зірочник розлогий |
| 3. Резеда жовта | 8. В'язель строкатий |
| 4. Пирій повзучий | 9. Триходесма сива |
| 5. Блекота чорна | |

Варіанти відповіді: 1). 1, 5, 7, 9; 2). 1, 3, 5, 9;
3). 2, 4, 6, 8; 4). 3, 4, 7, 9.

19. В якому випадку насіння аналізують як «суміш»:

- 1). Вміст кожного зі складників становить не менше, ніж 5,0%;
- 2). Вміст кожного зі складників становить не менше, ніж 10,0%;
- 3). Вміст кожного зі складників становить не менше, ніж 20,0%;
- 4). Вміст складників не має значення.

20. Укажіть категорії насінин, які враховують під час остаточного обліку схожості у пшениці:

- 1). Тверде; 2). Нормально проросле.
3). Аномальні проростки; 4). Зігниле;
5). Здорове непроросле; 6). Тверде нежиттєздатне.

21. Укажіть усі категорії насінин, які враховують під час остаточного обліку схожості у конюшини:

- 1). Здорове непроросле;
- 2). Нормально проросле;
- 3). Аномальні проростки;
- 4). Зігниле;
- 5). Тверде;
- 6). Тверде життєздатне.

22. Назвіть види культурних рослин, для яких характерна

«твердонасінність»:

- 1). Пшениця м'яка, жито, нут, соя;
- 2). Пшениця тверда, горох, квасоля, чина;
- 3). Еспарцет, вика, люцерна, люпин однорічний;
- 4). Соняшник, льон, коноплі, рицина.

23. Укажіть кількість проб та їх розмір при визначанні схожості крупнонасінних культур (кукурудза, рицина та ін.) за діючим стандартом:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1). Дві проби по 50 насінин; | 2). Дві проби по 100 насінин; |
| 3). Чотири проби по 25 насінин; | 4). Чотири проби по 50 насінин. |

24. Укажіть ступінь зволоження піску при визначанні схожості насіння рису:

- 1). 60 %; 2). 80 %; 3). 90 %; 4). 100 %.

25. Укажіть ступінь зволоження піску при визначанні схожості насіння пшениці і жита:

- 1). 100 %; 2). 80 %; 3). 60 %; 4). 40 %.

26. У яких культур лабораторну схожість обчислюють як суму нормально пророслого і твердого життєздатного насіння:

- 1). Гірчиця біла, ріпак, рижій;
- 2). Вика, багаторічні бобові трави, люпин однорічний;
- 3). Пшениця тверда, тритікале, жито;
- 4). Соя, нут, квасоля.

27. Які умови освітлення при пророщуванні насіння забезпечують зняття спокою?

- 1). Освітлювання протягом 8 год. з інтенсивністю 750 -1250 лк;
- 2). Освітлювання протягом 8 год. з інтенсивністю 450 - 650 лк;
- 3). Освітлювання протягом 4 год. з інтенсивністю 750 -1250 лк;
- 4). Освітлювання протягом 4 год. з інтенсивністю 450 - 650 лк

28. Як розміщують насіння соняшнику, кукурудзи та гарбузових при пророщуванні на піску?

- 1). Горизонтально;
- 2). Зародком донизу;
- 3). Зародком догори;
- 4). Не має значення.

29. Яка тривалість попереднього зволоження насіння багаторічних бобових трав при визначанні життєздатності:

- 1). 1 година;

- 2). 5 годин;
- 3). 16 годин;
- 4). 22 години.

30. Як класифікують життєздатні і нежиттєздатні насінини бобових культур?

- 1). За розподілом та розміром забарвлених і некротичних ділянок тканин у зародку;
- 2). За розподілом та розміром забарвлених і некротичних ділянок тканин в ендоспермі;
- 3). За розподілом та розміром забарвлених і некротичних ділянок тканин у зародку та в ендоспермі;
- 4). За розподілом та розміром забарвлених і некротичних ділянок тканин у зародку та в сім'ядолях.

31. Укажіть розмір середньої проби, яку відправляють до випробувальної лабораторії для аналізування вологості насіння кукурудзи, пшениці та ячменю?

- 1). Не менше 200 г; 2). Не менше 150 г;
- 3). Не менше 100 г; 4). Не менше 50 г;

32. Який розмір робочої проби, що виділяють із середньої проби для аналізування вологості насіння крупнонасінних культур?

- 1). 45-50 г;
- 2). 35-40 г;
- 3). 20-25 г;
- 4). 10-15 г.

33. Який розмір робочої проби, що виділяють із середньої проби для аналізування вологості насіння дрібнонасінних культур?

- 1). 45-50 г;
- 2). 35-40 г;
- 3). 20-25 г;
- 4). 10-15 г.

34. У чому полягає попередня підготовка насіння сої, рицини та люпину однорічного до сушіння при аналізуванні вологості?

- 1). Розмелюють після попереднього підсушування;
- 2). Розмелюють на лабораторному млинку;
- 3). Розрізають на 5-8 часток;
- 4). Висушують цілими.

35. У чому полягає попередня підготовка насіння зернових культур при аналізуванні вологості?

- 1). Розмелюють після попереднього підсушування;
- 2). Розмелюють на лабораторному млинку;
- 3). Розрізають на 5-8 часток;
- 4). Висушують цілими.

36. У чому полягає попередня підготовка насіння овочевих та баштанних культур родини гарбузових при аналізуванні вологості?

- 1). Розмелюють після попереднього підсушування;
- 2). Розмелюють на лабораторному млинку;
- 3). Розрізають на 5-8 часток;
- 4). Висушують цілими.

37. Укажіть умови сушіння насіння ефіроолійних культур при визначанні вологості:

- 1). Температура сушіння 105°C ; тривалість 300 хв.;
- 2). Температура сушіння 120°C ; тривалість 120 хв.;
- 3). Температура сушіння 130°C ; тривалість 60 хв.;
- 4). Температура сушіння 130°C ; тривалість 40 хв..

38. Визначте вологість насіння люцерни, якщо при висушуванні маса першої наважки (5 г) зменшилася на 0,48 г; а другої – на 0,46 г:

- 1). 9,8 %.
- 2). 9,6 %.
- 3). 9,4 %.
- 4). 9,2 %.

39. Які особливості підготовки насіння овочевих культур родини капустяних при аналізуванні вологості?

- 1). Розмелюють після попереднього підсушування;
- 2). Розмелюють на лабораторному млинку;
- 3). Розрізають на 5-8 часток;
- 4). Висушують цілими.

40. За якими умовами визначають вологість суміші насіння?

- 1). Умови, що передбачені стандартом для культури, вміст якої переважає в суміші;
- 2). Умови, що передбачені стандартом для культури, насіння якої найбільше за розміром;
- 3). Умови, що передбачені стандартом для культури, яка у суміші найбільш важлива з господарської точки зору.

41. Зробіть висновок та визначте результат аналізування маси 1000 насінин сої, якщо маса першої проби становить 66,37 г, другої – 66,42 г.

- 1). 132,79 г;
- 2). 132,8 г;
- 3). 133 г;

4). Необхідно відібрати і зважити третю пробу для остаточного обчислення результату.

42. Визначте кінцевий результат аналізування маси 1000 насінин конюшини лучної, якщо маса першої проби становить 1,12 г, другої – 1,16 г, третьої – 1,13 г .

- 1). 2,29 г; 2). 2,28 г; 3). 2,27 г; 4). 2,25 г.

43. При якому коефіцієнті варіації аналізування маси 1000 насінин за вісьмома повторами для плівчастих злакових культур вважають достовірним?

- 1). Не більше 2,0;
2). Не більше 4,0;
3). Не більше 6,0;
4). Не більше 8,0.

44. Як визначають масу 1000 насінин у суміші насіння різних культур?

- 1). Масу 1000 насінин у суміші не визначають;
2). За середньоарифметичним показником для всіх складників суміші;
3). За культурою, що переважає в суміші
4). За культурою з найбільш крупним насінням.

45. Вкажіть точність кінцевого результату аналізування маси 1000 насінин для дрібнонасінних культур:

- 1). До першого десяткового знака (0,1 г);
2). До другого десяткового знака (0,01 г);
3). До третього десяткового знака (0,001 г);
4). До цілого (0 г).

46. Як при аналізуванні маси 1000 насінин враховують подвійне насіння культур родини селерових, якщо одна з них щупла, а друга – нормально розвинута?

- 1). Як одну насінину;
2). Як дві насінини;
3). Не враховують;
4). Не беруть до робочої проби.

47. Зробіть висновок за результатами аналізування маси 1000 насінин ріпаку ярого, якщо маса першої проби становить 2,04 г, другої – 1,97 г.

- 1). 4,10 г;
2). 4,01 г;
3). 4 г;
4). Необхідно відібрати і зважити третю пробу для остаточного обчислення результату.

48. Укажіть кількість і розмір робочих проб при визначанні зараженості насіння сої біологічним методом:

- 1). Дві проби по 50 насінин.
- 2). Дві проби по 100 насінин.
- 3). Чотири проби по 25 насінин.
- 4). Чотири проби по 100 насінин.

49. Зараженість якими хворобами обов'язково визначають при тестуванні посівних якостей насіння вики?

- 1). Бактеріоз; 3). Біла гниль; 5). Фузаріоз; 7). Конюшиний рак
- 2). Сіра гниль; 4). Тифульоз; 6). Пероноспороз; 8). Летюча сажка.

50. Зараженість якими хворобами обов'язково визначають макроскопічним методом при аналізуванні насіння конюшини?

- 1). Антракноз 3). Біла гниль 5). Церкоспороз 7). Конюшиний рак
- 2). Сіра гниль 4). Тифульоз 6). Пероноспороз 8). Летюча сажка

51. Зараженість якими хворобами обов'язково визначають при тестуванні посівних якостей насіння ячменю?

- 1). Аскохітоз 3). Ріжки 5). Фузаріоз 7). Нігроспороз
- 2). Септоріоз 4). Тифульоз 6). Пероноспороз 8). Летюча сажка.

52. Що є основним показником зараженості насіння хворобами при біологічному методі аналізування?

- 1). Кількість зараженого насіння в пробі, взятій для аналізу, шт.;
- 2). Відношення кількості зараженого насіння до облікового, виражене у відсотках;
- 3). Кількість патогенів в пробі, взятій для аналізу, виражена в г;
- 4). Кількість спор на поверхні насінини, шт.

53. Зараженість якими хворобами обов'язково визначають при аналізуванні насіння соняшнику?

- 1). Поліспороз 3). Ріжки 5). Фузаріоз 7). Біла гниль
- 2). Сіра гниль 4). Антракноз 6). Пероноспороз 8). Бактеріоз.

54. Як визначають зараженість насіння пшениці сажкою макроскопічним методом?

- 1). За кількістю сажкових утворів у робочий пробі, % за масою;
- 2). За кількістю сажкових утворів у робочий пробі з подальшим перерахунком на 1 кг, шт./кг;
- 3). За кількістю сажкових утворів у робочий пробі і залишку середньої проби, % за масою;
- 4). За кількістю сажкових утворів у робочий пробі і залишку середньої проби з подальшим перерахунком на 1 кг, шт./кг.

55. Як визначається зараженість насіння соняшнику сірою та білою гниллю?

- 1). За кількістю склероцій у робочий пробі, %;
- 2). За кількістю склероцій у робочий пробі з подальшим перерахунком на 1 кг, шт./кг;
- 3). За кількістю склероцій у робочий пробі і залишку середньої проби, %;
- 4). За кількістю склероцій у робочий пробі і залишку середньої проби з подальшим перерахунком на 1 кг, шт./кг.

56. Зараженість якими хворобами обов'язково визначають при аналізуванні насіння сої та льону?

- | | | | |
|----------------|--------------|------------------|-------------------|
| 1). Бактеріоз | 3). Фомоз | 5). Фузаріоз | 7). Антракноз |
| 2). Сіра гниль | 4). Тифульоз | 6). Пероноспороз | 8). Летюча сажка. |

57. Як визначається зараженість насіння пшениці та жита ріжками?

- 1). За кількістю ріжків у робочий пробі, % за масою;
- 2). За кількістю ріжків у робочий пробі з подальшим перерахунком на 1 кг, шт./кг;
- 3). За кількістю ріжків у робочий пробі і залишку середньої проби, % за масою;
- 4). За кількістю ріжків у робочий пробі і залишку середньої проби з подальшим перерахунком на 1 кг, шт./кг.

58. Зараженість якими хворобами обов'язково визначають при аналізуванні насіння люцерни?

- | | | | |
|---------------|--------------|------------------|---------------------|
| 1). Бактеріоз | 3). Ріжки | 5). Фузаріоз | 7). Конюшиновий рак |
| 2). Фомоз | 4). Тифульоз | 6). Летюча сажка | 8). Пероноспороз |

59. У яких культур обов'язково визначають зараженість насіння бактеріозом і фузаріозом біологічним методом?

- 1). Горох, квасоля;
- 2). Соняшник, вика
- 3). Соя, льон
- 4). Кукурудза, ячмінь.

60. У яких культур обов'язково визначають зараженість насіння білою та сірою гниллю?

- 1). Горох, квасоля;
- 2). Соняшник, вика
- 3). Соя, льон
- 4). Пшениця, ячмінь.

61. Укажіть, як розміщують проби сої при визначенні зараженості насіння методом пророщування на піску:

- 1). Дві ростильні по 100 насінин;
- 2). Чотири ростильні по 50 насінин;
- 3). Вісім ростилень по 25 насінин;
- 4). Десять ростилень по 20 насінин.

62. У яких культур обов'язково визначають зараженість насіння сажкою микроскопічним методом?

- 1). Овес, жито, ячмінь, пшениця, тритікале;
- 2). Просо, кукурудза, гречка, сорго, рис;
- 3). Вика, соя, ріцина, соняшник, льон.
- 4). Квасоля, горох, конюшина, люцерна.

63. У якій групи культур обов'язково визначають зараженість насіння галами пшеничної нематоди?

- 1). Овес, ячмінь, пшениця м'яка;
- 2). Пшениця м'яка, пшениця тверда, тритікале;
- 3). Просо, рис, тритікале, сорго.
- 4). Кукурудза, гречка, сорго, рис.

64. Яка кількість склеротій білої та сірої гнилі допускається діючим стандартом у сертифікованому насінні соняшнику?

- 1). Не більше 2 шт/кг;
- 2). Не більше 3 шт/кг;
- 3). Не більше 5 шт/кг;
- 4). Не більше 10 шт/кг.

65. У яких культур обов'язково визначають зараженість насіння ріжками макроскопічним методом?

- 1). Сердела, галега східна, конюшина, люцерна;
- 2). Сорго, просо, гречка, рис, кукурудза;
- 3). Ячмінь, пшениця, тритікале, жито, овес.
- 4). Коріандр, аніс кмин

66. Зараженість якими хворобами обов'язково визначають при аналізуванні насіння соняшнику і вики?

- 1). Фомоз 3). Антракноз 5). Фузаріоз 7). Біла гниль
- 2). Бактеріоз 4). Сіра гниль 6). Летюча сажка 8). Пероноспороз

67. Яка кількість склеротій білої та сірої гнилі допускається діючим стандартом в елітному насінні соняшнику?

- 1). Не більше 2 шт/кг;
- 2). Не більше 3 шт/кг;
- 3). Не більше 5 шт/кг;
- 4). Не більше 10 шт/кг.

68. Заселеність якими шкідниками визначають при тестуванні насіння тритікале?

- 1). Зернівка 2). Кліщ 3). Насіннеїд
- 4). Довгоносик 5). Хрущак 6). Пшенична нематода.

69. Заселеність якими шкідниками визначають при аналізуванні насіння еліти еспарцету?

- 1). Довгоносики 2). Кліщі
- 3). Конюшиновий насіннеїд 4). Еспарцетова зернівка
- 5). Еспарцетовий насіннеїд 6). Сочевична зернівка.

70. Укажіть решета, які використовують при аналізуванні заселеності насіння дрібнонасінних культур комірними шкідниками:

- 1). 3 круглими отворами діаметром 2,5 і 1,0 мм;
- 2). 3 круглими отворами діаметром 3,0 і 2,0 мм;
- 3). 3 круглими отворами діаметром 2,5 і 1,5 мм;
- 4). 3 видовженими отворами розміром 2,5 x 20 і 1,5 x 20 мм.

71. Укажіть шкідники, заселеність якими визначають при аналізуванні репродукційного насіння еспарцету?

- 1). Довгоносики
- 2). Кліщі
- 3). Еспарцетовий насіннеїд
- 4). Еспарцетова зернівка.

72. Які проби аналізують на заселеність насіння гороху зернівкою у явній формі?

- 1). Дві робочі проби;
- 2). Робочу пробу і залишок середньої проби у мішечку;
- 3). Другу середню пробу у вологонепроникній тарі;
- 4). Середні проби у мішечку і вологонепроникній тарі.

73. Укажіть розмір робочої проби для визначення прихованої форми заселеності гороху гороховою зернівкою:

- 1). 200 насінин;
- 2). 250 насінин;
- 3). 500 насінин;
- 4). 1000 насінин.

74. Які проби аналізують на заселеність насіння проса просяним комариком у явній формі?

- 1). Одну робочу пробу або дві субпроби;
- 2). Робочу пробу, або дві субпроби і залишок середньої проби у мішечку;
- 3). Другу середню пробу у вологонепроникній тарі;

4). Середні проби у мішечку і вологонепроникній тарі.

75. Укажіть розмір робочої проби для визначення прихованої форми заселеності насіння пшениці довгоносиком:

- 1). 200 насінин;
- 2). 250 насінин;
- 3). 500 насінин;
- 4). 1000 насінин.

76. Заселеність якими шкідниками визначають при аналізуванні насіння еліти вики?

- 1). Зернівка
- 2). Кліщ
- 3). Насіннєїд
- 4). Довгоносик
- 5). Хрущак
- 6). Пшенична нематода.

77. Вкажіть допустиму кількість живих особин кліща в репродукційному насінні зернових:

- 1). Не більше 10 шт/кг;
- 2). Не більше 20 шт/кг;
- 3). Не більше 4 шт/кг;
- 4). Не допускаються.

78. Вкажіть допустиму кількість живих особин кліща в елітному насінні зернових:

- 1). Не більше 10 шт/кг;
- 2). Не більше 20 шт/кг;
- 3). Не більше 4 шт/кг;
- 4). Не допускаються.

79. Який розмір проби для аналізування прихованої форми заселеності насіння багаторічних бобових трав насіннєїдом?

- 1). 100 насінин;
- 2). 200 насінин;
- 3). 400 насінин;
- 4). 500 насінин.

80. Вкажіть допустиму кількість живих особин зернівки в насінні гороху:

- 1). Не більше 10 шт/кг;
- 2). Не більше 20 шт/кг;
- 3). Не більше 5 шт/кг;
- 4). Не допускаються.

81. Вкажіть допустиму кількість живих особин зернівки в насінні квасолі:

- 1). Не більше 10 шт/кг;
- 2). Не більше 20 шт/кг;
- 3). Не більше 4 шт/кг;
- 4). Не допускаються.

82. Які проби аналізують на заселеність насіння люцерни насіннєдом у явній формі?

- 1). Одну робочу пробу, або дві субпроби;
- 2). Робочу пробу, або дві субпроби і залишок середньої проби у мішечку;
- 3). Другу середню пробу у вологонепроникній тарі;
- 4). Середні проби у мішечку і вологонепроникній тарі.

83. Яка кількість живих особин коноплевої листокрутки допускається діючим стандартом в насінні репродукцій конопель:

- 1). Не більше 10 шт/кг;
- 2). Не більше 20 шт/кг;
- 3). Не більше 4 шт/кг;
- 4). Не допускаються.

84. Вкажіть допустиму кількість живих особин довгоносику в насінні зернових культур:

- 1). Не більше 20 шт/кг;
- 2). Не більше 10 шт/кг;
- 3). Не більше 5 шт/кг;
- 4). Не допускаються.

85. Який розмір проби для аналізування прихованої форми заселеності насіння житняка і костриці насіннєдом?

- 1). 100 насінин;
- 2). 200 насінин;
- 3). 400 насінин;
- 4). 500 насінин.

86. Яка допустима кількість живих особин зернівки в елітному насінні еспарцету:

- 1). Не більше 20 шт/кг;
- 2). Не більше 10 шт/кг;
- 3). Не більше 5 шт/кг;
- 4). Не допускаються.

87. Вкажіть допустиму кількість живих особин зернівки в насінні сочевиці:

- 1). Не допускаються;
- 2). Не більше 20 шт/кг;
- 3). Не більше 10 шт/кг;
- 4). Не більше 4 шт/кг.

88. Вкажіть допустиму кількість живих особин просяного комарика в сертифікованому насінні проса:

- 1). Не більше 10 шт/кг;
- 2). Не допускаються;
- 3). Не більше 4 шт/кг;
- 4). Не більше 20 шт/кг.

89. Яка кількість живих особин коноплевої листокрутки допускається діючим стандартом в насінні еліти конопель:

- 1). Не більше 10 шт/кг;
- 2). Не більше 20 шт/кг;
- 3). Не більше 4 шт/кг;
- 4). Не допускаються.

90. Укажіть заселеність якими шкідниками визначають при аналізуванні насіння ріпаку?

- 1). Насіннеїд;
- 2). Зернівка;
- 3). Комірні шкідники
- 4). Листовійка.

91. Який документ видає випробувальна лабораторія за результатами повного аналізу на некондиційне насіння :

- 1). Свідоцтво на насіння;
- 2). Довідка про результати випробування;
- 3). Протокол випробування;
- 4). Сертифікат що засвідчує посівні якості насіння.

92. Який термін дії Сертифікату, що засвідчує посівні якості насіння для пшениці і ячменю?

- 1). 2 місяці;
- 2). 4 місяці;
- 3). 6 місяців.
- 4). 12 місяців.

93. Укажіть термін дії документа про якість насіння овочевих культур у звичайному пакуванні за ДСТУ 6006:2008:

- 1). 2 місяці.
- 2). 4 місяці.
- 3). 12 місяців.
- 4). 24 місяці.

94. Термін дії Сертифікату, що засвідчує якість протруєного насіння кукурудзи заводської обробки:

- 1). 4 місяці.
- 2). 10 місяців.
- 3). 12 місяців.

4). 24 місяці.

95. Термін дії Сертифікату, що засвідчує якість протруєного насіння соняшника:

- 1). 4 місяці.
- 2). 8 місяців.
- 3). 12 місяців.
- 4). 24 місяці.

96. Укажіть термін дії документа про якість насіння овочевих культур у герметичному пакуванні за ДСТУ 6006:2008:

- 1). 2 місяці.
- 2). 4 місяці.
- 3). 12 місяців.
- 4). 24 місяці.

97. Укажіть термін дії документа про якість насіння цукрових буряків:

- 1). 2 місяці. 2). 4 місяці.
- 3). 6 місяців. 4). 24 місяці.

98. Укажіть термін дії документа про якість насіння ріпаку:

- 1). 4 місяці.
- 2). 6 місяців.
- 3). 10 місяців.
- 4). 12 місяців.

99. Укажіть, хто відбирає середню пробу від придбаного насіння на випадок арбітражу:

- 1). Спеціаліст господарства – одержувача у присутності агронома-інспектора (аудитора з сертифікації) та представника підприємства – відправника насіння;
- 2). Комісія в складі представників підприємств - одержувача та відправника насіння;
- 3). Аудитор із сертифікації (агроном-інспектор) у присутності представника підприємств - одержувача насіння;
- 4). Фахівець підприємства, що відповідає за зберігання насіння.

100. Укажіть, протягом якого часу необхідно подати документи для проведення арбітражного аналізу (після дати видачі документа про якість насіння за місцем знаходження одержувача):

- 1) 5 діб;
- 2) 10 діб;
- 3) 15 діб;
- 4) 30 діб.

Рекомендована література

1. Закон “Про насіння і садивний матеріал”. -26.12.2002.- № 411-ІУ- 25 с.— Відомості Верховної Ради України, 2003. № 2.- (нормативно-правові документи України. Закон).
2. Про затвердження Порядку арбітражного (експертного) визначення якості насіння і садивного матеріалу та Порядку оформлення заяв для проведення арбітражного (експертного) визначення якості насіння і садивного матеріалу. Постанова Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 № 615. – [Електроний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/615-2017-%D0%BF#Text>
3. Про затвердження Порядків проведення сертифікації, видачі та скасування сертифікатів на насіння та/або садивний матеріал та форм сертифікатів на насіння та/або садивний матеріал. Постанова Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2023 р. № 1210. – [Електроний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1210-2023-%D0%BF#n341>
4. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. ДСТУ 4138-2002. [Чинний від 2004-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.
5. Насіння соняшнику. Сортові та посівні якості. Технічні умови. ДСТУ 6068:2008. К.: Держспоживстандарт України, 2009. 7 с.
6. Насіння овочевих, баштанних, кормових і пряно-ароматичних культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови. ДСТУ 7060:2010. К.: Держспоживстандарт України, 2010. 11 с.
7. Насіння ефіроолійних культур. Методи визначення схожості. ДСТУ 3657-97 (ГОСТ 30556-98, IDT). К.: Держстандарт України, 1997. 12 с.
8. Насіння ефіроолійних культур. Методи визначення заселеності шкідниками. ДСТУ 3303-96. (ГОСТ 30361-96, IDT). К.: Держстандарт України, 1997. 10 с.
9. Насіння ефіроолійних культур. Метод визначення чистоти та відходу насіння. ДСТУ 2116-92. (ГОСТ 30025-93). К.: Держстандарт України, 1993. 13 с.
10. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови. ДСТУ 2240-93. [Чинний від 1994-07-01] К.: Держстандарт України, 1993. 74 с.

11. Насіння сільськогосподарських культур: Терміни та визначення : ДСТУ 2949-94. – [Чинний від 1996-01-01]. – К.: Держстандарт України, 1995. – 49 с. – (Національні стандарти України).
12. Насіннєзнавство та методи визначення якості насіння сільськогосподарських культур: Навчальний посібник /За ред. С. М. Каленська та ін. Вінниця: ФОП Данилюк, 2011. 320 с.
13. Насіннєзнавство. Методи визначення якості насіння: Навчальний посібник. / О.М. Куценко, В.В. Ляшенко. Полтава, 2010. 155 с.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотека нормативних документів України [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <http://omul.org>
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського <http://www.nbuv.gov.ua/>
3. Державна наукова сільськогосподарська бібліотека <http://www.dnsgb.com.ua>

Норми граничної маси партій і проб насіння (ДСТУ 4138-2002)

Культура	Максимальна маса партії (контрольної одиниці, кг, (+, -10 %)	Мінімальна маса проби, г			
		середньої		робочої	
		для визначення			
		посівних якостей (+, -10 %)	вологості	чистоти	вмісту інших видів
1	2	3	4	5	6
Амарант (Amaránthus spp)	2000	50	50	1	10
Баклажан (Solanum melongena)	10000	50	50	5	50
Буркун (Melilotus spp)	10000	50	50	4	50
Буряк столовий і кормовий (Beta vulgaris L.)	20000	500	50	20	500
Вика мохната (Vicia villosa)	20000	1000	100	100	1000
Гарбуз (Cucurbita maxima)	25000	500	50	200	500
Гірчиця (Brassica juncea; B. nigra)	10000	40	50	4	40
Горох (Pisum sativum)	25000	1000	100	900	1000
Горох овочевий (Pisum sativum)	25000	1000	100	200	1000
Гречка (Fagopyrum esculentum)	10000	600	100	60	600
Грястиця збірна (Dactylis glomerata)	10000	30	50	2	30
Диня (Cucumis melo)	10000	100	100	25	100
Еспарцет (всі види) (Onobrychis)	10000	600	50	60	600

1	2	3	4	5	6
Житняк гребінчастий (<i>Agropyron cristatum</i>)	10000	40	50	4	40
Жито (<i>Secale cereale</i>)	25000	1000	100	120	1000
Кабачки, патисони, цукіні (<i>Cucurbita</i> перо)	10000	250	250	50	250
Кавуни столові і кормові (<i>Citrullus lanatus</i>)	20000	500	500	100	500
Капуста (всі види) (<i>Brassica oleraceae</i>)	10000	50	50	5	50
Квасоля звичайна (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	25000	1000	100	1000	1000
Квасоля овочева і Ліма (<i>Phaseolus</i> <i>vulgaris</i> ; <i>P. lunatus</i>)	25000	1000	100	200	1000
Кмин овочевий (<i>Carum carvi</i>)	2000	50	50	4	50
Конюшина біла (повзуча) та гібридна (<i>Trifolium repens</i> ; <i>T. Hybridum</i>)	10000	25	50	2	20
Конюшина лучна червона (<i>Trifolium</i> <i>pratense</i>)	10000	50	50	4	50
Костриця (вівсяниця) лучна та очеретяна (<i>Festuca pratensis</i> ; <i>F.</i> <i>arundinacea</i>)	10000	50	50	4	50
Костриця (вівсяниця) червона (<i>Festuca</i> <i>rubra</i>)	10000	30	50	2	30
Кріп (<i>Anethum graveolens</i>)	10000	50	50	2	50
Крес-салат (<i>Lepidium sativum</i>)	2000	50	50	4	50
1	2	3	4	5	6

Кукурудза (<i>Zea mays</i>)	25000	1000	100	900	1000
Кукурудза цукрова та розлусна (<i>Zea mays</i>)	25000	1000	100	200	1000
Люцерна жовта, синя, синьогібридна, хмельовидна (<i>Medicago falcata</i> ; <i>M. sativa</i> ; <i>M. varia</i> ; <i>M. lupulina</i>)	10000	50	50	4	50
Льон культурний (<i>Linum usitatissimum</i> L.)	10000	150	50	15	150
Мак (<i>Papaver somniferum</i>)	10000	25	50	1	10
Морква столова і кормова (<i>Daucus carota</i>)	10000	50	50	4	50
Овес посівний (<i>Avena sativa</i>)	25000	1000	100	120	1000
Огірки (<i>Cucumis sativa</i>)	10000	100	100	20	100
Пажитниця (райграс – усі види) (<i>Lolium spp</i>)	10000	60	50	4	50
Перець солодкий і гіркий (<i>Capsicum annuum</i>)	10000	50	50	5	50
Петрушка (<i>Petroselinum crispum</i>)	10000	50	50	2	50
Просо посівне (<i>Panicum miliaceum</i>)	10000	150	50	15	150
Пшениця м'яка та тверда (<i>Triticum aestivum</i> T. durum)	25000	1000	100	120	1000
Редиска (<i>Raphanus sativus</i>)	10000	100	100	10	100
Редька (<i>Raphanus sativus</i>)	10000	100	100	10	100
Ріпак (<i>Brassica napus</i>)	10000	100	50	10	100
1	2	3	4	5	6

Соняшник (<i>Helianthus annuus</i>)	25000	1000	50	200	1000
Сорго (<i>Sorghum bicolor</i>)	10000	900	100	90	900
Сочевиця (<i>Lens culinaris</i>)	10000	600	50	60	600
Соя (<i>Glycine max</i>)	25000	1000	100	500	100
Стоколос (кострець) безостий та прямий (<i>Bromus inermis</i>)	10000	90	50	5	90
Суданська трава (<i>Sorghum sudanense</i>)	10000	250	100	25	250
Тимофіївка лучна (<i>Phleum pratense</i>)	10000	25	50	2	10
Томат (<i>Lycopersicon lycopersicum</i> <i>esculentum</i>)	10000	50	50	5	50
Тонконіг лучний (<i>Poa pratensis</i>)	10000	25	50	1	5
Тритикале (<i>Triticosecale</i> ; <i>Triticale</i>)	25000	1000	100	120	1000
Цибуля (всі види) (<i>Allium</i> spp)	10000	50	50	5	50
Чина посівна (<i>Lathyrus sativus</i>)	20000	1000	100	450	1000
Ячмінь звичайний (<i>Hordeum vulgare</i>)	25000	1000	100	120	1000

Умови решітного аналізування насіння під час визначення чистоти насіння

Культура	Форма отворів	Розмір отворів, мм	Тривалість ручного просіювання хв	Примітка
Пшениця, ячмінь, тритикале зернове	Продовгувата	1,7 x 20	1	—
Жито, тритикале кормове	— // —	1,5 x 20	1	—
Овес	— // —	1,5 x 20	3	—
Рис, форма зерна:				
— продовгувата, вузька, тонка	— // —	1,5 x 20	3	—
— продовгувата, широка, округла	— // —	1,7 x 20	3	—
Кукурудза (крім розлусної та самозапильних ліній)	— // —	3,0 x 20	3	—
Кукурудза розлусна і самозапильні лінії	— // —	2,5 x 20	3	—
Соняшник:				
— сорти та гібриди	— // —	2,2 x 20	3	Різкі вертикальні і струпування після кожної хвилини
— материнські форми гібридів	— // —	2,0 x 20	3	
— батьківські форми гібридів	— // —	1,5 x 20	3	
Коноплі	— // —	2,0 x 20	3	—
Дрібнонасінні бобові трави	Квадратна	0,5	3	Решето металоткане

Допустимі відхили під час аналізування чистоти насіння

Середньоарифметичне значення результатів двох повторів, %		Допустимі відхили між пробами, %	
		половинними	повними
1	2	3	4
99,95-100,00	0,00-0,04	0,23	0,16
99,90-99,94	0,05-0,09	0,34	0,24
99,85-99,89	0,10-0,14	0,42	0,30
99,80-99,84	0,15-0,19	0,49	0,35
99,75-99,78	0,20-0,24	0,55	0,39
99,70-99,74	0,25-0,29	0,59	0,42
99,65-99,69	0,30-0,34	0,65	0,46
99,60-99,64	0,35-0,39	0,69	0,49
99,55-99,59	0,40-0,44	0,74	0,52
99,50-99,54	0,45-0,49	0,76	0,54
99,40-99,49	0,50-0,59	0,82	0,58
99,30-99,39	0,60-0,69	0,89	0,63
99,20-99,29	0,70-0,79	0,95	0,67
99,10-99,19	0,80-0,89	1,00	0,71
99,00-99,09	0,90-0,99	1,06	0,75
98,75-98,99	1,00-1,24	1,15	0,81
98,50-98,74	1,25-1,49	1,26	0,89
98,25-98,49	1,50-1,74	1,37	0,97
98,00-98,24	1,75-1,99	1,47	1,04
97,75-97,99	2,00-2,24	1,54	1,09
97,50-97,74	2,25-2,49	1,63	1,15
97,25-97,49	2,50-2,74	1,70	1,20

Закінчення додатка 3			
1	2	3	4
97,00-97,24	2,75-2,99	1,78	1,26
96,50-96,99	3,00-3,49	1,88	1,33
96,00-96,49	3,50-3,99	1,99	1,41
95,50-95,99	4,00-4,49	2,12	1,50
95,00-95,49	4,50-4,99	2,22	1,57
94,00-94,99	5,00-5,99	2,38	1,68
93,00-93,99	6,00-6,99	2,56	1,81
92,00-92,99	7,00-7,99	2,73	1,93
91,00-91,99	8,00-8,99	2,90	2,05
90,00-90,99	9,00-9,99	3,04	2,15
88,00-89,99	10,00-11,99	3,25	2,30
86,00-87,99	12,00-13,99	3,49	2,47
84,00-85,99	14,00-15,99	3,70	2,62
82,00-83,99	16,00-17,99	3,90	2,76
80,00-81,99	18,00-19,99	4,07	2,88
78,00-79,99	20,00-21,99	4,23	2,99
76,00-77,99	22,00-23,99	4,37	3,09
74,00-75,99	24,00-25,99	4,50	3,18
72,00-73,99	26,00-27,99	4,61	3,26
70,00-71,99	28,00-29,99	4,71	3,33
65,00-69,99	30,00-34,99	4,86	3,44
60,00-64,99	35,00-39,99	5,02	3,55
50,00-59,99	40,00-49,99	5,16	3,65

Отруйні бур'яни

	Українська назва	Латинська назва
1.	Блекота чорна	<i>Hyoscyamus niger</i> (L.)
2.	Болиголов плямистий	<i>Conium maculatum</i> (L.)
3.	Геліотроп волосяноплідний	<i>Heliotropium lasiocarpum</i> F. et. M.
4.	Жеруха лікарська	<i>Nastúrtium officinále</i>
5.	Жовтець отруйний	<i>Ranunculus sceleratus</i>
6.	Жовтець їдкий	<i>Ranunculus acris</i>
7.	Жовтець повзучий	<i>Ranunculus repens</i>
8.	Триходесма сива	<i>Trichodesma incanum</i> (B.G.E.) D.C.
9.	Чемериця біла	<i>Veratrum album</i> L

Злісні бур'яни

	Українська назва	Латинська назва
1.	Березка польова	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
2.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	<i>Cirsium setosum</i> M.B.
3.	Вівсюги	<i>Avena fatua</i> L., <i>A.strigosa</i> , <i>A.persica</i> та ін.
4.	В'язель строкатий	<i>Coronilla varia</i> L.
5.	Гострець гіллястий	<i>Aneuro Lepidium ramisum</i> (Trin) Nevski.
6.	Комеліна звичайна	<i>Commelina communis</i> L.
7.	Молокан татарський	<i>Agathysus tataricus</i> (L.) D.Don.
8.	Молочай лозяний	<i>Euphorbia virgata</i> W.K.
9.	Осот рожевий (польовий)	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.
10.	Пирій повзучий	<i>Elytrigia repens</i> L.
11.	Сить бульбоносна	<i>Cyperus rotundus</i> L.
12.	Софора лисохвістна	<i>Sophora alopecuroides</i> L.
13.	Софора товстоплідна	<i>Sophora nachycarpa</i> C.A.M.
14.	Хрінниця крупковидна	<i>Lepidium (Cardaria) draba</i> (L.) Desv.

Важковідокремлювані бур'яни

Українська назва	Латинська назва
Бромус житній	<i>Bromus secalinus</i> L.
Бромус покрівельний	<i>Bromus tectorum</i>
Бромус польовий	<i>Bromus arvensis</i> L.
Буркун лікарський	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall
Волошка синя	<i>Centaurea cyanus</i> L.
Герань маленька	<i>Geranium pusillum</i>
Гірчак льоновий	<i>Polygonum linicola</i> Sutulov
Гірчак степовий звичайний	<i>Agroptilon repens</i> (L.) DC
Гірчиця польова	<i>Sinapis arvensis</i>
Головачка сірійська	<i>Cephalaria serica</i> Schrad
Грабельки звичайні	<i>Erodium cicutarium</i>
Гречка витка березковидна	<i>Polygonum convolvulus</i> L.
Гречка татарська	<i>Fagopyrum tataricum</i> L.
Деревій звичайний	<i>Achillea millefolium</i> L.
Зірочник злаковий	<i>Stellaria graminea</i>
З ірочник розлогий	<i>Stellaria dichotoma</i>
Зірочник середній (мокрець)	<i>Stellaria media</i> L.
Капуста польова (суріпиця, кольза)	<i>Brassica campestris</i> L.
Коноплі дикі	<i>Cannabis ruderalis</i> Janisch
Кукіль звичайний	<i>Agrostemma githago</i> L.
Куколиця біла	<i>Melandrium album</i> (Mill) Garcke
Лисохвіст польовий	<i>Alopecurus myosuroides</i>
Лобода багатонасінна	<i>Chenopodium polyspermum</i> L.
Лобода біла	<i>Chenopodium album</i> L.
Лутига розлога	<i>Atriplex patula</i> L.
Маруна лугова (ромашка ромен)	<i>Chrysanthemum</i> spp (<i>Ch.leucanthemum</i>)
Медунка шерстиста	<i>Pulmonaria</i> spp.
Метлюг звичайний	<i>Apera spica-venti</i> L.

Українська назва	Латинська назва
Мишій зелений	<i>Setaria viridis</i> L.
Мишій сизий	<i>Setaria glauca</i> L.
Монохорія Корсакова	<i>Monochoria Korsakowii</i>
Морква дика	<i>Daucus carota</i> L.
Нетреба звичайна	<i>Xanthium strumarium</i> L.
Осока заяча	<i>Carex leporine</i>
Пажитниця льонова	<i>Lolium remotum</i> Schrak
Пажитниця п'янка (дурійка)	<i>Lolium temulentum</i> (L.)
Пелюшка	<i>Pisum arvense</i>
Підмаренник м'який	<i>Gallium mollugo</i>
Підмаренник чіпкий	<i>Gallium aparine</i> L.
Плоскуха звичайна (півняче просо)	<i>Echinochloa crusgali</i> (L.)
Плоскуха крупноплідна	<i>Echinochloa macrocarpa</i>
Подорожник великий	<i>Plantago major</i> L.
Подорожник ланцетолистий	<i>Plantago lanceolata</i> L.
Редька дика	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.
Резеда жовта	<i>Reseda lutea</i> L.
Рижій льоновий	<i>Camelina linicola</i> Schimp et Spenn
Смілка вильчата	<i>Silene dichotom</i>
Соняшник смітний	<i>Helianthus lenticularis</i> Don.
Суріпиця звичайна	<i>Barbarea vulgaris</i> R.Br.
Талабан польовий	<i>Thlaspe arvense</i> L.
Триреберник непахучий (ромашка непахуча)	<i>Matricaria perforata</i> Mereit
Фіалка подорожникова	<i>Viola plantagoaguatica</i>
Фіалка польова	<i>Viola arvensis</i> Murr.
Щавель горобиний (малий)	<i>Rumex acetosella</i> L.
Щириця лободовидна	<i>Amaranthus blitoides</i> Wats.
Щириця звичайна	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.
Щучник дернистий	<i>Deschampsia caespitosa</i> P.B.

**Допустимі відхили під час поштучного обліку домішки насіння
інших рослин, шт./кг**

Середнє значення двох аналізувань	Максимально допустимий відхіл	Середнє значення двох аналізувань	Максимально допустимий відхіл
3	5	152-160	35
4	6	161-169	36
5-6	7	170-178	37
7-8	8	179-188	38
9-10	9	189-198	39
11-13	10	199-209	40
14-15	11	210-219	41
16-18	12	220-230	42
19-22	13	231-241	43
23-25	14	242-252	44
26-29	15	253-264	45
30-33	16	265-276	46
34-37	17	277-288	47
38-42	18	289-300	48
43-47	19	301-313	49
48-52	20	314-326	50
53-57	21	327-339	51
58-63	22	340-353	52
64-69	23	354-366	53
70-75	24	367-380	54
76-81	25	381-394	55
82-88	26	395-409	56
89-95	27	410-424	57
96-102	28	425-439	58
103-110	29	440-454	59
111-117	30	455-469	60
118-125	31	470-485	61
126-133	32	486-501	62
134-142	33	502-518	63
143-151	34	519-534	64

Умови аналізування схожості насіння

Наведено допустимий тип субстрату, температуру, тривалість аналізування, а також додаткові вказівки щодо виведення насіння зі стану фізіологічного спокою:

Вжито такі скорочення:

нП – на піску;

вП – в піску;

нФ – на папері;

вФ – в папері (між папером);

В – замочування у воді;

Прор. – пророщування;

KNO₃

По – попереднє охолодження;

Пп – попереднє прогрівання;

О – освітлення;

ГК – гіберелінова кислота;

Культура	Субстрат (ложе)	Температура, °C±2°C	Строки обліку, діб		Додаткові умови та вказівки щодо подолання спокою насіння
			першого	остаточного	
1	2	3	4	5	6
Амарант аргентинський, білий та кров'яний Amaranthus argentrnica L., A.albus L., A.cruentus L.	нФ, вФ	20–30	3	7	По; О
Баклажан solanum melongena	вф; нф;	20–30	7	14	По (протягом 4 діб, перший облік на 10 добу)

Продовження додатку 8					
1	2	3	4	5	6
Буркун білий та жовтий (лікарський) <i>Melilotus alba medik, m.officinalis (z) pall.</i>	нФ; вФ	20	4	10	По
Буряки столові і кормові <i>Beta vulgaris</i>	вФ; нП	20–25	5	10	Попереднє промивання у проточній воді (25°С) протягом 1-2 год. та висушування
Вика посівна та мохната <i>Vicia sativa L, V.villosa Roth</i>	нФ; вФ; вП; нП	20	5	14	По
Гарбуз <i>Cucurbita Maxima</i>	вФ; нП	25; 20-30	3	7	
Гірчиця <i>Brassica juncea (L)</i>	нФ	20; 20-30	5	7	По; KNO ₃
Горох <i>Pisum sativum L.</i>	вФ; вП; вП	20	5	8	По
Гречка <i>Fagopyrum esculentum moensn.</i>	нФ; вФ	20; 25; 20-30	4	7	По
Диня <i>Cucumis melo</i>	вФ; нП	20-30	3	8	О; Пп
Еспарцет посівний та піщаний <i>Onobrichis viciifolia scop. O.arenaria (kit) d.c</i>	нФ; вФ; нП; вП	20-30; 20	5	14	По; Прор. (10 °С) 5 діб, далі при 20-30 °С
Жито <i>Secale cereale l.</i>	нФ; вФ; вП; нП	20	4	7	По; Пп; ГК
Кавуни столові і кормові <i>Citrus lanatus</i>	вФ	30; 20-30	4	10	В-6 год.; Прор. (30 °С)

Продовження додатку 8					
1	2	3	4	5	6
Капуста білоголова <i>Brassica oleraceae</i>	нФ	25; 20-30	3	8	О
Квасоля <i>Phaseolus vulgaris</i> Savi	вФ; вП; нП	20; 25; 20-30	5	9	-
Коноплі <i>Cannabis sativa</i> L	нФ; вФ; нП	20; 25; 20-30	3	7	-
Конюшина лучна тетраплоїдна та червона <i>Trifolium pratense</i> L	нФ; вФ	20	4	10	По; Прор. (15 °С)
Кукурудза <i>Zea mays</i> L	вФ; вП; нП	20; 25; 20-30	4	7	Пп; О
Льон олійний та довгунець <i>Linum usitatissimum</i> L	нФ; вФ	20; 20-30	3	7	По; Пп
Люцерна жовта, синя (посівна), синьогіб-ридна та хмельовидна <i>Medicago falcata</i> L., <i>M.sativa</i> L., <i>M.lupulina</i> L	нФ; вФ	20	4	10	По
Овес <i>Avena sativa</i> L	вФ; вП; нП	20	5	10	Пп (30-35 °С); По; ГК
Просо <i>Panicum miliaceum</i> L	нФ; вФ	25; 20-30	3	7	-
Пшениця м'яка та тверда <i>Triticum aestivum</i> , L. <i>T.durum</i> Desf	нФ; вФ; вП; нП	20	4	8	По; Пп (30-35 °С); ГК
Рис <i>Oriza sativa</i> L	нФ; вФ; вП; нП	20-30; 28	4	7	Замочування у воді при 40°С або у KNO ₃ на добу

Закінчення додатку 8					
1	2	3	4	5	6
Рицина <i>Ricinus communis</i> L	нФ; вП; нП	25; 20-30	7	14	-
Ріпак та суріпиця <i>Brassica napus oleifera</i> Д.С	нФ	20; 20-30	5	7	По; О
Салат <i>Lactuca sativa</i>	нФ	20; 10-20	4	10	О; Пп; По
Соняшник <i>Helianthus annuus</i> L	вФ; вП; нП	20-30; 25; 20	4	10	Пп (30 °С) – 10 діб; По
Сорго <i>Sorghum bicolor</i> (S.Vulgare) Pers	нФ; вФ; нП	25; 20-30	4	10	По
Сочевиця харчова (великонасінна, тарілкова) <i>Lens culinaris</i> Medik	вФ; вП; нП	20	5	10	По
Соя <i>Glycine max</i> (L.) Merrill	вФ; вП; нП	25; 20-30	5	8	-
Суданка, сорго-суданкові гібриди <i>Sorghum sudanense</i> (Piper) Stapf	нФ; вФ; нП	20-30	4	10	По
Тритикале <i>Triticale</i>	нФ; вФ; вП; нП	20	4	8	По; Пп (30-35 °С); ГК
Томат <i>Lycopersicon lycopersicum</i> (esculentum)	нФ; вФ;	20-30	5	10	О
Ячмінь <i>Hordeum vulgare</i> L	вФ; вП; нП	20	4	7	По; Пп; (30-35 °С); ГК

Додаток 9

**Допустимі відхилення між повтореннями під час аналізу схожості
насіння**

Середньоарифметичне значення показника, %				Допустимі відхилення окремих проб від середнього
99	або	1		– 2
Від 97 до 98	-»-	від 2 до 3		± 3
-»- 95 до 96	-»-	-»- 4 до 5		± 4
-»- 92 до 94	-»-	-»- 6 до 8		± 5
-»- 88 до 91	-»-	-»- 9 до 12		± 6
-»- 83 до 87	-»-	-»- 13 до 17		± 7
-»- 75 до 82	-»-	-»- 18 до 25		± 8
-»- 62 до 74	-»-	-»- 26 до 38		± 9
		-»- 39 до 61		± 10

Додаток 10

**Допустимі відхилення між повтореннями під час аналізу
життєздатності насіння**

Середньоарифметичне значення життєздатності, обчислене за результатами аналізу двох проб, %					Допустимі відхилення між результатами аналізу двох проб насіння, %
99	або	1			2
98	або	2			4
97	або	3			5
Від 95	до	96	-»	4 – 5	6
-»- 93	-»-	94	-»-	6 – 7	7
-»- 90	-»-	92	-»-	8 – 10	8
-»- 88	-»-	89	-»-	11 – 12	9
-»- 84	-»-	87	-»-	13 – 16	10
-»- 79	-»-	83	-»-	17 – 21	11
-»- 74	-»-	78	-»-	22 – 26	12
-»- 65	-»-	73	-»-	27 – 36	13
			-»-	36 – 64	14

Перелік хвороб, які передаються через насіння

Назва хвороби	Назва збудник
1	2
Альтернаріоз	
– гороху, жита, пшениц	<i>Alternaria tenuis</i> Nees
– рису	<i>Alternaria tenuis</i> Fr., <i>A.oryzae</i> Haza
Антракноз	
– квасолі	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i> Br.et Cav
– льону	<i>Colletotrichum lini</i> Manns et Bolley
Аскохітоз	
– гороху	<i>Ascochyta pisi</i> Lib., <i>A. pinoides</i> Jones
– льону	<i>Ascochyta linicola</i> Naum. et Wass
– сої	<i>Ascochyta sojaecola</i> Abramov
Бактеріоз:	
– ганусу, кмину	<i>Erwinia carotovora</i> Holl
– гороху	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>pisi</i> Joumf et al. (син. <i>Ps. Pisi</i> Sacket)
– гречки	<i>Pseudomonas syringae</i> van Hall
– квасолі	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i> (Smith.) Dye.
– кукурудзи (бактеріоз качанів)	<i>Bacillus mesentericus vulgatus</i> Flugge
– льону	<i>Bacillus macerans</i> Schard
– пшениці	
– базальний бактеріоз	<i>Pseudomonas atrofaciens</i> Stapp.
– чорний бактеріоз	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>translucens</i> (Jones, Johnson, Reddy) Young et al.(син. <i>Pseudomonas translucens</i> var. <i>undulosa</i> Stapp., <i>Xanthomonas translucens</i> f.sp. <i>undulosa</i> (Smith, Jones, Reddy, Hagborg)

Продовження додатку 11	
1	2
– сої (сім'ядольний бактеріоз)	<i>Pseudomonas solanacearum</i> E.F.Sm. (син. <i>Ps. sojae</i> Stapp)
Борошниста роса ганусу, кмину	<i>Erysiphe umvelliperorum</i> DB
Гали пшеничної нематоди	<i>Anguina tritici</i> Steinb.
Гельмінтоспоріоз	
– жита, пшениці, ячменю	<i>Bipolaris sorokiniana</i> Shoem (син. <i>Helminthosporium sativum</i> Pamel., King. et Bakkel, <i>Drechslera sorokiniana</i> Subram)
– проса	<i>Drechslera panici miliacei</i> (Pers.) (син. <i>Helminthosporium panici</i> — <i>miliacei</i> Nisisado)
– рису	<i>Drechslera oryzae</i> Subram. (син. <i>Helminthosporium oryzae</i> var.Br. de Haan.), <i>Bipolaris oryzae</i> Shoem
Гниль біла або склеротиніоз гороху, капусти, квасолі, кукурудзи, моркви, соняшнику, сої	<i>Whetzelinia sclerotiorum</i> (d.By) Korf. et Dumont (син. <i>Sclerotica sclerotiorum</i> de Bary, <i>S.libertiana</i> Fuck)
Гниль сіра	
– квасолі, соняшнику	<i>Botrytis cinerea</i> Pers.
– кукурудзи	<i>Rhizopus maydis</i> Brud
Гниль суха соняшнику	<i>Rhizopus nodosus</i> Namysl.
Гниль червона кукурудзи	<i>Fusarium graminearum</i> Shwabe
Диплодіоз кукурудзи	<i>Diplodia zea</i> Lev.
Крапчастість льону	<i>Fungus sterilis</i> Winogradov
Нігроспороз кукурудзи	<i>Nigrospora oryzae</i> Petch
Пасмо, або септоріоз льону	<i>Septoria linicola</i> (Speg.) Gar. (син. <i>Phlyctaena linicola</i> Speg.)

Продовження додатку 11	
1	2
Пероноспороз сої	<i>Peronospora manshurica</i> (N. Naum.) Syd.
Пірикуляріоз рису	<i>Piricularia oryzae</i> Br. et Cav.
Пліснявіння насіння	
– зелене	<i>Penicillium</i> sp.
– оливкове	<i>Cladosporium</i> sp.
– рожеве	<i>Trichothecium</i> sp.
– сіре	<i>Mucor</i> sp
– чорне	<i>Alternaria</i> sp
Поліспороз льону	<i>Polispora lini</i> Laff.
Рак конюшиновий	<i>Whetzelinia trifoliorum</i> (Eriks.) M.Chochr. (син. <i>Sclerotinia trifoliorum</i> Eriks.)
Сажка звичайна проса	<i>Sphacelotheca panici miliaceae</i> (Pers.) Bub.
Сажка карликова пшениці	<i>Tilletia controversa</i> Kuehn.
Сажка летюча	
– вівса	<i>Ustilago avenae</i> Jens.
– жита	<i>Ustilago vavilovi</i> Jacz.
– кукурудзи	<i>Sorosporium reilianum</i> Mc.Alpine f.zeae Geschele
– пшениці	<i>Ustilago tritici</i> (Pers. Jens.)
– сорго і суданської трави	<i>Sorosporium reilianum</i> Mc Alpine f. sorghi Geschele
– ячменю	<i>Ustilago nuda</i> Kell. et Sw.
Сажка листкова рису	<i>Entyloma oryzae</i> Sed. et P.Syd.
Сажка стеблова	
– жита	<i>Urocystis occulta</i> Rabh

Продовження додатку 11	
1	2
– пшениці	<i>Urocystis tritici</i> Koern.
Сажка пухирчаста кукурудзи	<i>Ustilago zeae</i> Unger
1	2
Сажка тверда	
– вівса (покрита сажка)	<i>Ustilago levis</i> Magn. (син. <i>U.Kolleri</i> Wille)
– жита	<i>Tilletia secalis</i> (Cda.) Kuehn.
– пшениці	<i>Tilletia caries</i> Tul. (син. <i>T.tritici</i> Wint), <i>T.levis</i> Kuehn., <i>T.intermedia</i> (Gassner), Saul., <i>T.triticoides</i> Saul.
– сорго і суданської трави	<i>Sphacelotheca sorghi</i> Clint
– ячменю (кам'яна сажка)	<i>Ustilago hordei</i> Kell. et Sw.
Сажка чорна	
– рису (колоскова сажка)	<i>Tilletia barclayana</i> (Bref) Sacc. et Syd. (син. <i>T.horrida</i> Так., <i>Neovossia horrida</i> (Так.) Padw. et A. Khan.)
– ячменю (несправжня сажка)	<i>Ustilago nigra</i> Tapke
Септоріоз	
– вівса	<i>Septoria avenae</i> Frank, <i>S.graminum</i> Desm., <i>S.nodorum</i> Berk.
– жита, пшениці, ячменю	<i>Septoria nodorum</i> Berk.
– кмину	<i>Septoria unbelliferarum</i> Kalchbr., <i>S.pertoselini</i> Desm.
Фомоз	
– буряків столових і кормових	<i>Phoma betae</i> Sacc.
– моркви	<i>Phoma rostrupii</i> Sacc.
Фузаріоз	

Закінчення додатку 11	
1	2
– вівса	<i>Fusarium graminearum</i> Schw., <i>F.culmorum</i> (W.G.Sm.) Sacc, <i>F.sporotrichiella</i> Bilai var. <i>sporotrichioides</i> (Sherb.) Bilai
– гороху	<i>Fusarium culmorum</i> (W.G.Sm.) Sacc, <i>F.solani</i> (Mart.) App. Et Wr.
– жита, ячменю	<i>Fusarium graminearum</i> Schw. і інші види роду <i>Fusarium</i>
– кмину	<i>Fusarium oxysporum</i> Schl.
– кукурудзи	<i>Fusarium moniliforme</i> Sheld.
– льону	<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht f.lini (Bolley) Snyd. et Hans (син. <i>F.lin</i>) Bolley)
– пшениці	<i>Fusarium graminearum</i> Schw., <i>F.culmorum</i> (W.G.Sm.) Sacc, <i>F.sporotrichiella</i> Bilai, <i>F.sambucinum</i> Fuck., <i>F.avenaceum</i> Sacc. і інші види роду <i>Fusarium</i>
– рису	<i>Fusarium oxysporum</i> Schl.
– сої	<i>Fusarium gibbosum</i> App. et Wr., <i>Fusarium oxysporum</i> (Schl.) Snyd. et Hans
Церкоспороз	
– сої	<i>Cercospora sojaena</i> Hara
– фенхелю	<i>Cercospora foeniculi</i> Magn
Чорний зародок	
– жита	<i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc) Shoem. (син. <i>Helminthosporium sativum</i> Pamm., King et Bakke), <i>Drechlera tritici</i> — <i>repentis</i> Ito.
– пшениці	<i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc.) Shoem., <i>Alternaria tenuis</i> Nees., <i>A.pegliani</i> Curzi
– ячменю	<i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc.) Shoem., <i>Drechslera graminea</i> Ito. (син. <i>Helminthosporium gramineum</i> Rabenh.)

**Хвороби, які виявляються пророщуванням насіння
у вологій камері**

Культури	Хвороби
Буряки столові і кормові	Фомоз
Ганус	Бактеріоз, пліснявіння
Горох	Альтернаріоз, аскохітоз, бактеріоз, біла і сіра гнилі, пліснявіння, фузаріоз
Гречка	Бактеріоз, пліснявіння
Жито	Альтернаріоз, гельмінтоспоріоз, пліснявіння, септоріоз, фузаріоз, чорний зародок
Капуста	Біла гниль, пліснявіння
Квасоля	Антракноз, аскохітоз, бактеріоз, біла і сіра гнилі, пліснявіння
Кмин	Бактеріоз, пліснявіння, септоріоз, фузаріоз
Конюшина	Пліснявіння, рак конюшиновий
Кукурудза	Бактеріоз, біла і сіра гнилі, диплодіоз, нігроспоров, пліснявіння, фузаріоз, червона гниль
Льон	Альтернаріоз, аскохітоз, бактеріоз, пасмо, крапчастість, пліснявіння, поліспороз, фузаріоз
Морква	Біла гниль, пліснявіння, фомоз
Овес	Гельмінтоспоріоз (чорно-бура плямистість), септоріоз, пліснявіння, фузаріоз
Просо	Гельмінтоспоріоз, пліснявіння
Пшениця	Альтернаріоз, бактеріози базальний і чорний, гельмінтоспоріоз, пліснявіння, септоріоз, фузаріоз, чорний зародок

Закінчення додатку 12	
1	2
Рис	Альтернаріоз, гельмінтоспоріоз, пірикуляріоз, пліснявіння, септоріоз, фузаріоз
Соняшник	Біла, сіра і суха гнилі, пліснявіння
Соя	Аскохітоз, бактеріоз, біла гниль, пероноспороз, пліснявіння, фузаріоз, церкоспороз
Фенхель	Бактеріоз, пліснявіння, фузаріоз, церкоспороз
Ячмінь	Альтернаріоз, гельмінтоспоріоз (сітчаста, смугаста і темно-бура плямистості), пліснявіння, септоріоз, фузаріоз, чорний зародок

Додаток 13

Перелік шкідників насіння

Українська назва	Латинська назва
1	2
Вогнівка соняшникова	<i>Homoeosoma nebulella</i> Hb.
Довгоносик комірний	<i>Sitophilus granarius</i> L.
Довгоносик рисовий	<i>Sitophilus oryzae</i> L.
Зернівка горохова	<i>Bruchus pisorum</i> L.
Зернівка еспарцетова	<i>Bruchidius unicolor</i> Ol.
Зернівка квасолева	<i>Acanthoscelides obtectus</i> Say.
Зернівка сочевична	<i>Bruchus lentis</i> Frol.
Кліщ борошняний	<i>Acarus siro</i> L.
Кліщ волохатий звичайний	<i>Glycyphagus destructor</i> Schrank.
Комарик просяний	<i>Stenodiplosis panici</i> Plotn.

Закінчення додатку 13	
1	2
Листокрутка конопляна	Grafolita delineana Walk.
Міль зернова	Sitotroga cerealella Oliv.
Мухи-насіннієди житнякові	Dicraeus humeralis Naths., D.agropiri Nats.
Муха-насіннієд стоколосова	Dicraeus Ingratus Lw.
Насіннієди конюшинові	
— товстоніжка конюшинова	Bruchophagus gibbus Boh.
— довгоносик конюшиний	Apion apricans Hrbst.
Насіннієди люцернові	
— товстоніжка люцернова	Bruchophagus roddi Guss.
— довгоносик жовтий тіхіус	Tychius flavus Beck.
Насіннієд лядвенцевий	Bruchophagus Kolobova© Fed.
Насіннієд еспарцетовий	Eurytoma onobrichidis Nik.
Насіннієд фенхельний	Systole foeniculi Ot.
Пшенична нематода	Anguina tritici Stelnb.
Рисовий афеленх	Aphelenchoides besseyi Ch.
Систола опушена	Systole cuspidata Zer.
Точильник зерновий	Rhizopertha dominica L.
Точильник хлібний	Stegobium paniceum L.
Хрущак борошняний темний	Tenebrio obscurus L.
Хрущак великий борошняний	Tenebrio molitor L.
Хрущак малий борошняний	Tribolium confusum Ouv.
Хрущак малий булавовусий	Tribolium castaneum Hbst.

Відповіді на тестові завдання

№ тесту	Відпо відь	№ тесту	Відпо відь	№ тест у	Відпо відь	№ тесту	Відпо відь	№ тесту	Відпо відь
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	21	2,3,4,5,6	41	2	61	3	81	4
2	3	22	3	42	4	62	1	82	2
3	2	23	4	43	3	63	2	83	3
4	2	24	4	44	1	64	4	84	4
5	1	25	3	45	2	65	3	85	2
6	3	26	2	46	1	66	4,7	86	4
7	2	27	1	47	4	67	3	87	1
8	3	28	2	48	2	68	2,4,5,6	88	2
9	4	29	4	49	2,3	69	1,2,4,5	89	4
10	3	30	1	50	4,7	70	1	90	3
11	3	31	3	51	3,8	71	1,2	91	3
12	1	32	1	52	2	72	2	92	2
13	4	33	3	53	2,7	73	3	93	3
14	2	34	1	54	3	74	2	94	3
15	1	35	2	55	4	75	1	95	2
16	2	36	3	56	1,5	76	1,2,4,5	96	4
17	4	37	1	57	3	77	2	97	3
18	3	38	3	58	4,7	78	4	98	1
19	2	39	4	59	3	79	4	99	3
20	2,3,4,5	40	1	60	2	80	1	100	2

Навчальне видання

Чигрин Ольга Василівна
Рожков Артур Олександрович
Дервянко Ірина Олександрівна
Воропай Юлія Володимирівна

**СПЕЦІАЛЬНІ МЕТОДИ ТЕСТУВАННЯ НАСІННЯ
ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР**

Навчально-методичний посібник

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. _.

Наклад __ пр.

Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44