МЕТОДИКИ
ВИПРОБУВАННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДІВ

МІНІСТЕРСТВО ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК

МЕТОДИКИ
ВИПРОБУВАННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДІВ

ОФІЦІЙНЕ ВИДАННЯ

За редакцією професора С.О.Трибеля

Київ
Світ
2001

УДК 631.15.633; 001.4+632.95

Методики випробування і застосування пестицидів // С.О. Трибель, Д.Д.Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін. За ред. проф. С.О. Трибеля. — К.: Світ. — 2001. — 448 с.

Вміщено словник найбільш уживаних термінів, що використовуються в захисті рослин, подано класифікацію засобів захисту рослин, заходи безпеки при роботі з пестицидами, основні теоретичні і методичні положення щодо проведення польових дослідів з випробувань агрохімікатів, методики обліків та оцінки ефективності препаратів, методи статистичної обробки даних, методики відбору проб рослинної продукції, урожаю, грунту для аналізів, документацію дослідів і форму звітів.

Для спеціалістів наукових установ, викладачів і студентів навчальних закладів сільськогосподарського профілю.

Розглянуто і схвалено координаційно-методичною радою
Науково-методичного центру з проблем захисту рослин,
протокол №1 від 29.03.2001 р.

М $\frac{3704040000 - 11}{2001}$ Без огол.

© С.О. Трибель, Д.Д.Сігарьова,
М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін. 2001

ПЕРЕДМОВА

Зміни, що сталися протягом останнього десятиріччя XX сторіччя у державному устрої та формах господарювання України, потребують удосконалення системи захисту культур від шкідливих організмів, а також методик випробування пестицидів, біологічно активних речовин, регуляторів розвитку рослин.

Існуючі методики з випробування пестицидів, що вийшли окремими брошурами у 80-ті роки, стали рідкісними в окремих наукових установах. Отже, є гостра необхідність розробити методики з випробування пестицидів, біологічно активних речовин, регуляторів розвитку рослин, які б відповідали сучасним змінам та вимогам. Зокрема, необхідно врахувати значне послаблення ролі організаційно-господарського та агротехнічного методів захисту рослин, що ускладнило фітосанітарну ситуацію агроценозів і спонукає до інтенсивнішого застосування хімічних і біологічних засобів захисту рослин. Перевага надається ресурсозберігаючим способам застосування пестицидів, суміщенню операцій, а за можливості — використанню бакових сумішей препаратів. Частіше використовуються заводські суміші фунгіцидів, інсектицидів та гербіцидів. Набув широкого застосування спосіб інкрустації насіння, що забезпечує захист рослин на ранніх фазах їх розвитку. Проте це не завжди достатньо ефективно, у зв'язку з чим постає необхідність додаткового застосування інсектофунгіцидів, норми витрати яких при цьому мають бути уточненими.

Значно змінився сортовий склад сільськогосподарських культур, істотно поповнившись сортами та гібридами з різним рівнем стійкості щодо окремих видів шкідливих організмів, їх груп чи навіть комплексів, що також потребує диференційованого підходу як до норм витрати препаратів, так і до кратності обробок. Господарська й економічна ефективність застосування на таких сортах пестицидів бувають значно нижчими, ніж на сприйнятливих. Саме на цьому має грунтуватися доцільність обробок таких сортів, а тим більше — державних випробувань пестицидів.

Починають набувати практичного поширення модифіковані сорти, створені за допомогою клітинної технології та генної інженерії. Вони можуть бути стійкими щодо шкідників, збудників хвороб, гербіцидів суцільної дії тощо. Це дає змогу істотно змінити технології вирощування культур і потребує більш виваженого підходу до норм витрати пестицидів і

кратності обробок при їх застосуванні. Проте вплив широкого використання таких рослин на біоценози ще не вивчено, що необхідно врахувати при їх впровадженні у виробництво.

Загострилася проблема резистентності шкідливих організмів до певних класів пестицидів. Зокрема, зросла кількість видів бур'янів, стійких щодо певних класів гербіцидів. Швидко змінюється склад збудників захворювань під впливом як метеорологічних умов, сортового складу, так і певних груп фунгіцидів. Усе це потребує систематичного контролю застосування пестицидів, коригування норм їх витрати, чергування препаратів тощо.

Отже, основою раціонального застосування пестицидів є правильно встановлені зональні норми їх витрат, що залежать від цілого комплексу чинників, найважливішими з яких є стан популяцій, чисельність та умови, що сприяють їх інтенсивному розмноженню чи епіфітотійному розвитку, расовий склад, чутливість до інсектоакарицидів та фунгіцидів, технологія вирощування культур.

У цьому посібнику викладено теоретичні положення, які необхідно враховувати як при випробуваннях пестицидів, так і при розробці інтегрованих систем захисту культур.

Книга розрахована на широке коло спеціалістів наукових установ, викладачів та студентів вузів сільськогосподарського профілю.

Методики підготували фахівці наукових установ УААН:

Інституту захисту рослин — С.О.Трибель, Д.Д.Сігарьова, М.П.Секун, Л.І.Бублик, В.С.Чабан, В.Ф.Дрозда, Н.В.Лаппа, А.М.Черній, В.А.Гродський, Ю.Е.Клечковський, С.В.Ретьман, В.Г.Сергієнко, Л.А.Пилипенко, О.О.Бахмут, С.О.Глушкова, Н.Г.Тітова;

Інституту цукрових буряків — О.О.Іващенко, Н.Г.Гізбулін, В.Т.Саблук, С.М.Гонтаренко;

Мліївського інституту садівництва ім. Л.П. Симиренка — І.І. Хоменко;

Інституту зрошуваного садівництва — Ф.С.Каленич;

Інституту ефіроолійних і лікарських рослин — В.О.Чумак, Л.А.Хілик, Н.Б.Гулько, В.Ф.Ковальова;

Дослідної станції лікарських рослин — В.П.Кривуненко, Н.М.Ганькович, В.В.Горошко;

Української академії аграрних наук — В.О. Круть;

Інституту фізіології рослин НАНУ — Ю.Г.Мережинський.

Професор С.О.Трибель

1. СЛОВНИК НАЙБІЛЬШ УЖИВАНИХ ТЕРМІНІВ ТА СКОРОЧЕНЬ

АБІОТИЧНІ ФАКТОРИ — сукупність умов зовнішнього неорганічного середовища, що впливають на життєздатність організму (сонячне світло, міжпланетне магнітне поле з його варіаціями, магнітне поле Землі, тепло, вода, повітря тощо).

АВТОГАМІЯ — самозапліднення.

АВТОЦИДНИЙ ПОЯС — паперова смужка чи інший матеріал, оброблений інсектицидом і накладений на стовбур чи скелетні гілки дерев для знищення шкідників.

АГРОЦЕНОЗ — штучно створене для одержання с. г. продукції і регулярно підтримуване людиною агроекологічне угруповання, основу якого становить вид рослин, що культивується людиною. Відзначаються малою екологічною сталістю, проте мають високу врожайність (продуктивність).

АЕРОЗОЛІ — частки пестицидів у повітрі (0,001—10 мкм), що утворюються при спалюванні спеціальних препаратів у вигляді шашок, таблеток, брикетів чи порошків із вмістом діючої речовини препарату, пальної речовини, окислювача і допоміжних речовин. Поряд із цим використовуються розчини д. р. у мінеральних маслах, з яких отримують аерозоль за допомогою спеціальних аерозольних генераторів. Частки з твердих речовин називають димами, із рідких — туманами.

АКАРИЦИД — препарат для знищення кліщів — шкідників рослин або продовольчих продуктів в умовах зберігання.

АЛЬГІЦИД — хімічний препарат, призначений для знищення водоростей.

АНАБІОЗ — тимчасовий стан деяких тварин і рослин, коли всі життєві процеси в їхньому організмі так уповільнюються, що зникають видимі прояви життя. Є пристосуванням до переживання несприятливих умов.

АНАЛІЗ — офіційна перевірка, одмінна від візуальної, для визначення шкідників збудників хвороб чи їх ідентифікації.

АНТАГОНІЗМ ПЕСТИЦИДІВ — послаблення токсичної дії пестициду при сумісному застосуванні з іншим.

АНТИБІОТИК — речовина мікробного, тваринного чи рослинного походження, здатна пригнічувати ріст мікроорганізмів чи вбивати їх.

АНТИФІДАНТ — речовина, що обмежує живлення комах.

АНТИФІДИНГ — явище відмови від харчування (відраза до їжі).

АНТРОПІЧНІ ЧИННИКИ — (інколи вживають АНТРОПОГЕННІ ФАКТОРИ) внесені в природу людською діяльністю зміни, що впливають на органічний світ. Непрямий вплив здійснюється шляхом зміни фізичного і хімічного стану атмосфери і водойм, будови поверхні Землі, грунтів тощо. Прямий вплив спрямований беспосередньо на живі організми. А.Ч. зумовлюють пригнічення або вимирання організмів; позитивні — створюють сприятливі умови для розвитку тих чи інших організмів.

АРБОРИЦИД — хімічний препарат для знищення деревно-чагарникових рослин.

АРЕАЛ ВИДУ — географічний простір поширення виду.

АРЕАЛ ШКІДЛИВОСТІ — некоректний термін — ЗОНА ШКІДЛИВОСТІ — частина ареалу виду, де проявляється його шкодочинність.

АСПЕРГІЛЬОЗ — захворювання, зумовлене грибами з роду Aspergillus.

АТРАКТАНТ — речовина, що принаджує тварин.

БАКТЕРИЦИД — препарат для захисту рослин від бактеріальних захворювань.

БАКТЕРІАЛЬНИЙ ПРЕПАРАТ — препарат, в якому діючою речовиною є бактерії чи продукти їх життєдіяльності.

БАКТЕРІОЗ РОСЛИН — хвороба рослин, спричинена бактеріями.

БАЛЬНА ШКАЛА ПОШКОДЖЕННЯ РОСЛИН — шкала окомірної оцінки пошкодження рослин.

БІОЛОГІЧНИЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ ЗАХИСТУ РОСЛИН (БІОПРЕПАРАТ) — препарат, в якому діючою речовиною є мікроорганізм чи продукт його життєдіяльності.

БІОТИЧНІ ЧИННИКИ — сукупність чинників органічного світу, що впливають на організм, визначаючи умови існування виду в тій чи іншій місцевості.

БРИКЕТИ (бр.) — препаративна форма пестициду (родентициду), що використовується для принад проти мишовидних гризунів.

ВИБІРКОВИЙ ГЕРБІЦИД — гербіцид, що знищує одні види трав'яної рослинності і практично не діє на інші, в тому числі й культурні.

ВИД ШКІДЛИВИЙ — вид, що завдає шкоди господарству людини або спричиняє захворювання. Відносне поняття, оскільки той самий вид може бути економічно чи соціально небажаним в одному місці й корисним в іншому.

ВИТРИВАЛІСТЬ РОСЛИН ДО ХВОРОБ = ТОЛЕРАНТНІСТЬ — здатність рослин давати врожай, незважаючи на істотне ураження хворобою.

ВІРОЗ РОСЛИН — хвороба рослин, спричинена вірусами.

ВІРУСНИЙ ПРЕПАРАТ — біопрепарат, що складається з поліедрів чи гранул ентомопатогенних вірусів.

ВОДНИЙ РОЗЧИН (в.р.) — розчинена у воді хімічна сполука агрохімікату (пестициду, стимулятора росту рослин, добрива тощо).

ВОДНО-СУСПЕНЗІЙНИЙ КОНЦЕНТРАТ (в.с.к.) — препаративна форма нерозчинної у воді, а рівномірно розподіленої у воді діючої речовини, подрібненої до аморфного (тонкодисперсного) стану.

ВОДОРОЗЧИННИЙ КОНЦЕНТРАТ (в.р.к.) — препаративна форма, в якій діюча

речовина пестициду розчинена у воді до стабільно насиченого стану, що легко розбавляється водою перед використанням.

ВОДОРОЗЧИННІ ГРАНУЛИ (в.г.) — хімічна сполука діючої речовини агрохімікату, що добре розчиняється у воді, виготовлена у формі гранул.

ВОДНА СУСПЕНЗІЯ (в.с.) — препаративна форма, в якій хімічна сполука діючої речовини пестициду, що не розчиняється у воді, подрібнена до аморфного стану, що забезпечує стабільне його зберігання у воді.

ВТРАТИ ФАКТИЧНІ ВІД ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ — втрати, спричинені шкідливими організмами в конкретних умовах.

ГЕРБІЦИД — хімічний препарат, призначений для знищення трав'яної рослинності.

ГЕРБІЦИД СИСТЕМНОЇ ДІЇ — гербіцид, що проникає в тканини рослинного організму і переміщується по них, викликаючи порушення фізіологічних процесів.

ГІДРОФОБІЗАЦІЯ — спосіб передпосівної обробки насіння розчинами полімерних речовин для утворення на насінні тонкої плівки, в складі якої є протруйники інсектицидної, фунгіцидної і бактеріальної дії, що забезпечує кращу утримуваність компонентів на поверхні насіння, сприяє підвищенню польової схожості.

ГОРМОН — речовина з високою біологічною активністю, що виділяється у внутрішнє середовище організмом і регулює його найважливіші функції.

ГОСТРЕ ОТРУЄННЯ ОРГАНІЗМУ ПЕСТИЦИДОМ — порушення життєдіяльності організму з можливим смертельним кінцем при разовій дії пестициду.

ГРАНИЧНО ДОПУСТИМА КІЛЬКІСТЬ ПЕСТИЦИДУ (г.д.к.) — кількість пестициду в продуктах харчування, кормах, воді, грунті, що не справляє шкідливого впливу на людину і тварин.

ГРАНУЛЬОВАНИЙ ПЕСТИЦИД (г.) — препаративна форма пестициду з розміром часток, встановлених нормативно-технічною документацією, має зернисту сипучу форму, що містить діючу речовину і наповнювач. За розміром гранул вони поділяються на мікрогранули — 0,15—1 мм; гранули — 1—2 мм; макрогранули — 2,5 мм.

ГРАНУЛЬОЗ — вірусне захворювання комах, що характеризується утворенням у клітинах тканин господаря включень у вигляді гранул.

ГРИБНИЙ ПРЕПАРАТ — біопрепарат, в якому діючою речовиною є гриби чи продукти їх життєдіяльності.

ГРУНТОВИЙ ФУНГІСТАЗИС — властивість грунту перешкоджати проростанню й розвитку інфекційних зачатків фітопатогенних грибів.

ДЕПРЕСІЯ — явище пригніченості у рості і розвитку. Д. чисельності — різке зниження кількості особин виду або групи видів, зумовлене популяційними, біоценотичними або абіотичними чинниками.

ДЕПРЕСІЯ ХВОРОБИ РОСЛИН — слабкий розвиток хвороби рослин, що не завдає відчутної шкоди.

ДЕПРЕСІЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ШКІДНИКА — низька чисельність шкідника з різким зменшенням заселеної ним території.

ДЕТОКСИКАЦІЯ ПЕСТИЦИДУ — перетворення пестициду в інші хімічні сполуки, нетоксичні для шкідливого організму чи теплокровної тварини.

ДЖЕРЕЛО ІНФЕКЦІЇ — інфекційна основа чи переносник природного інокулюму, що забезпечує відновлення хвороби.

ДИНАМІКА ПЕСТИЦИДІВ У СЕРЕДОВИЩІ — якісна чи кількісна зміна пестициду під впливом факторів середовища.

ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ТВАРИННИХ ВИДІВ — зміна чисельності виду в часі й просторі.

ДИСПЕРСІЯ — статистичний показник вибірки, що характеризує відхилення від середнього значення.

ДІЮЧА РЕЧОВИНА ПЕСТИЦИДУ (д.р.) — хімічна речовина, що входить до складу пестициду і токсично діє на організми.

ДОЗУВАННЯ ПЕСТИЦИДУ — застосування пестициду в заданій кількості з розрахунку на одиницю оброблюваної поверхні чи маси тіла тварин, рослини в лабораторному досліді чи площі ділянки в польовому досліді або об'ємі повітря, води, грунту в лабораторному і польовому досліді.

ДОПОСІВНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ — застосування гербіцидів за способом обприскування грунту чи вегетуючих бур'янів до сівби (садіння) сільськогосподарської культури.

ДОСЛІДЖЕННЯ — методична процедура визначення характеристик популяції комах чи наявних у зоні видів.

ДОСХОДОВЕ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ — застосування гербіцидів до появи сходів культурних рослин.

ДРАЖУВАННЯ — спосіб завчасної чи передпосівної підготовки насіння овочевих та деяких технічних культур. На насіння послідовно наносяться різні елементи живлення, протруйники, стимулятори розвитку рослин, нейтральні фарбники, клейкі речовини. Дражування забезпечує рівномірний точний висів насіння, дружну схожість та полегшує висівання дрібного жорсткого насіння.

ДУСТ (д.) — тонко подрібнена суміш діючої речовини і наповнювача, призначена для обпилювання.

ЕДАФІЧНІ ЧИННИКИ — грунтові умови, що впливають на життя організмів (родючість грунту, його зволоження, pH, вміст солей, наявність мікроелементів, фізичний стан, механічний склад тощо).

ЕКЗОТОКСИН — токсин, виділений патогенами в навколишнє середовище в період життєдіяльності.

ЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ — сукупність екологічних факторів певного середовища.

ЕКОНОМІЧНИЙ ПОРІГ ШКІДЛИВОСТІ — щільність популяції шкідника, ступінь засміченості посівів бур'янами, що спричиняє такі втрати, при яких застосовування захисних заходів окупається збереженим урожаєм.

ЕКТОПАРАЗИТ — паразит, що живе на покривах тіла господаря.

ЕМУЛЬСІЯ МАСЛЯНА ВОДНА (е.м.в.) — препаративна форма, в якій хімічна сполука діючої речовини пестициду розчинена в органічному розчиннику (маслі тощо), а розчин подрібнений до розміру краплин, що стабільно зберігають свій стан у воді. Перед використанням розбавляється водою у будь-якому співвідношенні.

ЕНДОТОКСИН — токсин, що утворюється всередині клітин патогена і виділяється в довколишнє середовище після його загибелі.

ЕНТОМОФАГ — вид, що живиться комахами.

ЕНТОМОФТОРОЗ — захворювання комах, зумовлене грибами з роду *Entomophthora*.

ЕНФІТОТІЯ — масове захворювання рослин, яке проявляється на одній і тій самій території впродовж ряду років з незначними варіюваннями.

ЕПІЗООТІЯ — масове захворювання тварин, зумовлене активністю патогена чи ослабленням особин популяції.

ЕПІФІТОТІЯ — масове захворювання рослин, зумовлене активністю фітопатогена.

ЕТАЛОН — відомий пестицид, використовуваний для порівняння при випробуванні нових засобів захисту рослин, зареєстрований у державі, широко застосовуваний у виробництві, що має аналогічну до нового препарату дію (контактну, системну тощо).

ЕФЕКТИВНІСТЬ ГОСПОДАРСЬКА — ефективність застосування пестициду у виробничих умовах, виражена показниками кількості та якості збереженої сільськогосподарської продукції.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЇ — ефективність застосування пестициду у виробничих умовах, виражена показниками загибелі чи зниження чисельності шкідливих організмів або ступеня пошкодження (ураження) ними захищуваних рослин.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКОНОМІЧНА — ефективність застосування пестициду у виробничих умовах, виражена у грошових одиницях оцінки вартості збереженої продукції за вирахування витрат на пестицид та його застосування.

ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ — здатність організму (особин) виживати в мінливих умовах середовища, проявляється в певній інтенсивності обміну речовин, інтенсивності росту й тривалості життя за наявності оптимальних умов зовнішнього середовища.

ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ — 1. Занесення в середовище сторонніх речовин, не властивих йому, що не формуються за природних процесів. 2. Підвищення концентрації речовин або енергії (чи будь-яких агентів) понад норму.

ЗАВЧАСНЕ ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЄВОГО (САДИВНОГО) МАТЕРІАЛУ ПЕСТИЦИДОМ — нанесення пестициду на насіннєвий (садивний) матеріал за 2-6 місяців до сівби.

ЗАГАЛЬНОЗНИЩУВАЛЬНИЙ ГЕРБІЦИД — гербіцид, що знищує всю трав'яну рослинність на обробленій площі.

ЗАЛИШКОВА ДІЯ ГЕРБІЦИДУ — негативний чи позитивний вплив застосування гербіциду попереднім роком на стан культурних рослин, грунту і міру забур'янення посіву даного року, зумовлений збереженням залишку гербіциду у грунті.

ЗАПАС НАСІННЯ БУР'ЯНІВ У ГРУНТІ — кількість насіння в грунті на одиницю площі.

ЗАРАЖЕННЯ РОСЛИН — початок захворювання, що настає з моменту проникнення фітопатогена і триває до того часу, поки він не вступить з рослиною-живителем в сталий паразитичний взаємозв'язок.

ЗАСЕЛЕНІСТЬ РОСЛИН ШКІДНИКОМ — кількість рослин, на яких є шкідники.

ЗАСМІЧЕНІСТЬ ГРУНТУ БУР'ЯНАМИ — кількість насіння бур'янів та їх органів вегетативного розмноження в грунті на одиницю площі чи об'єму.

ЗАСМІЧЕНІСТЬ ПОСІВУ — кількість бур'янів чи їх маси на одиницю площі.

ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДНИХ АЕРОЗОЛЕЙ — введення пестицидів у високодиспергованому твердому чи рідкому стані (дим, туман) у середовище перебування шкідливого організму.

ЗАТРУЄНІ ПЕСТИЦИДОМ ПРИНАДИ — застосування пестициду разом із принадою чи матеріалом для принадної схованки.

ЗАХИСНО-ВИНИЩУВАЛЬНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДУ — застосування пестициду в період прояву пошкодження чи ураження рослин шкідливим організмом.

ЗАХИСТ РОСЛИН — розділ прикладної біології, що розробляє теоретичні основи і методи запобігання та зниження втрат від шкідливих організмів, а також розділ сільськогосподарського виробництва, що здійснює застосування цих методів.

ЗНЕЗАРАЖУВАЛЬНА ОБРОБКА — офіційно санкціонована процедура знищення чи видалення живих карантинних чи інших живих шкідливих об'єктів (переведення їх у нежиттєздатний стан).

ЗНЕШКОДЖЕННЯ ВІДХОДІВ — обробка відходів з одержанням речовин, що можуть увійти до природних біогеохімічних циклів або не впливати шкідливо на середовище життя.

ЗНЕСЕННЯ ПЕСТИЦИДУ — переміщення пестициду повітряними течіями за межі площі, що обробляється.

ІМУНІТЕТ РОСЛИН ДО ХВОРОБ — несприйнятливість рослин щодо фітопатогена.

ІМУНІТЕТ РОСЛИН ДО ШКІДНИКІВ — комплекс властивостей рослин, що виключає пошкодження їх шкідниками.

ІНВАЗІЯ ШКІДНИКА — 1. Проникнення паразитичного виду в тканини рослин чи тварин; 2. Поширення шкідливого виду на новій для нього території з наступним масовим розмноженням.

ІНДИВІДУАЛЬНИЙ МЕТОД ОЦІНКИ ТОКСИЧНОСТІ ПЕСТИЦИДУ — індивідуальна обробка піддослідного об'єкта певною кількістю пестициду для визначення величини смертності при відповідній дозі.

ІНДИКАТОР ЗАБРУДНЕНОСТІ — організм, фізичне явище чи хімічна речовина, зміна стану якого свідчить про наявність забруднювачів у навколишньому середовищі.

ІНКУБАЦІЙНИЙ ПЕРІОД ХВОРОБИ РОСЛИН = ПРИХОВАНИЙ ПЕРІОД ХВОРОБИ — період між моментом проникнення фітопатогенного організму і проявом ознак хвороби рослин.

ІНСЕКТИЦИД — препарат для захисту рослин від комах, продуктів харчування — від шкідників, а також побутових приміщень.

ІНСЕКТИЦИД КИШКОВИЙ — інсектицид, що спричиняє отруєння шкідливих комах при надходженні в організм разом із їжею.

ІНСЕКТИЦИД КОНТАКТНИЙ — інсектицид, що спричиняє смертність комах при контакті з шкіряними покривами.

ІНСЕКТОАКАРИЦИД — препарат, що одночасно знищує комах і кліщів.

ІНСЕКТОАКАРИЦИД ФУМІГАЦІЙНОЇ ДІЇ — пестицид в паро- чи газоподібному стані, спричиняє отруєння шкідливих комах і кліщів при потраплянні в органи дихання.

ІНСЕКТОФУНГІЦИД — препарат з комплексною токсичною дією на шкідливих комах і збудників захворювань.

ІНТЕГРОВАНИЙ ЗАХИСТ РОСЛИН — раціональне застосування методу чи комплексу методів та засобів з урахуванням структури популяцій в агроценозі та визначення ступеня загрози як від окремих видів, так і комплексу шкідливих організмів з метою обмеження їх шкодочинності до економічно невідчутного рівня. ІЗР стосовно певних умов (господарства, культури, поля) передбачає використання: стійких сортів; агрохімічних прийомів, що обмежують розмноження та поширення шкідливих організмів; визначення екологічної безпеки та економічної доцільності проведення хімічних заходів захисту культур; найбільш раціональні способи застосування пестицидів (обробка насіння, стрічкове чи крайове обприскування тощо) та біологічних прийомів.

ІНТЕНСИВНІСТЬ ПОШКОДЖЕННЯ РОСЛИН — ступінь пошкодження окремих рослин, виражена в балах чи відсотках.

ІНФОРМАЦІЯ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНА — характеристика кліматичних особливостей регіону, особливості погодних умов минулого року чи за окремі періоди, показники теплового режиму і зволоження, показники тривалості сонячного сяйва за окремі періоди, а також прогноз погоди на 1-3 місяці.

ІНФОРМАЦІЯ АГРОТЕХНІЧНА — невід'ємна частина оцінки фітосанітарного стану, що включає таку інформацію:

— строки основної і передпосівної підготовки грунту;

— строки і норми внесення добрив;

— строки сівби, сорт, норма висіву насіння;

— фенологія шкідливих організмів та її збігання з фенологією фаз розвитку культур тощо.

КАРАНТИН РОСЛИН — система державних заходів, спрямованих на охорону рослинних ресурсів країни від завезення, для вчасного виявлення та попередження розповсюдження карантинних об'єктів.

КАРАНТИННА ЗОНА — територія, на якій встановлено особливий карантинний режим у зв'язку з виявленням карантинного об'єкту.

КАРАНТИННИЙ ОБ'ЄКТ — вид шкідника, збудника хвороби рослин чи бур'яну, що відсутній чи частково (нешироко) розповсюджений на території країни і офіційно контролюється, становить потенційну загрозу значних пошкоджень рослин чи рослинної продукції в разі занесення чи самостійного проникнення.

КАРАНТИННІ ОБМЕЖЕННЯ — обмеження ввозу, вивозу, транзиту та використання підкарантинного матеріалу із карантинних зон для запобігання розповсюдженню карантинного об'єкта.

КОЕФІЦІЄНТ КУМУЛЯЦІЇ ПЕСТИЦИДУ — відношення сумарної середньолетальної дози при багаторазовому введенні пестициду в організм до середньолетальної дози разового застосування. Коефіцієнт (Кк) може характеризуватись так: 1) кумуляція різко виражена Кк<1; 2) кумуляція виражена Кк= 1—3; 3) кумуляція помірна Кк= 3—5; кумуляція слабко виражена Кк>5.

КОМБІНОВАНИЙ ПЕСТИЦИД — (к.п.) — пестицид, що має у своєму складі суміш двох чи декількох діючих речовин різного призначення.

КОНТАКТНИЙ ГЕРБІЦИД — гербіцид, що впливає на тканини рослин у вигляді опіків безпосередньо у місці контакту робочої рідини з рослиною.

КОНТРОЛЮЮЧИЙ ФАКТОР — фактор, дія якого стає жорсткішою зі збільшенням щільності популяції.

КОНТРОЛЬ У ЗАХИСТІ РОСЛИН — облік і спостереження за шкідливими організмами, прогноз і визначення ступеня їх загрози для культур, прийняття рішення щодо системи захисту рослин чи рослинної продукції, оцінка ефективності заходів.

КОНТРОЛЬ ЗА НАВКОЛИШНІМ СЕРЕДОВИЩЕМ — спостереження за станом і зміною характеристик особливо важливих для біоти й людини компонентів середовища (повітря, води, радіації тощо), зіставлення одержаних даних з нормативами, стандартними характеристиками, виявлення джерел і факторів змін та інформування керівних органів про стан навколишнього середовища.

КОНЦЕНТРАТ ЕМУЛЬСІЇ ПЕСТИЦИДУ (к. е.) — рідкий чи пастоподібний пестицид, що містить діючу речовину, розчинник, емульгатор і змочувач. При розбавленні водою утворює емульсію, призначену для обприскування.

КОНЦЕНТРАТ СУСПЕНЗІЇ (к. с.) — препаративна форма, в якій хімічна сполука діючої речовини пестициду, що не розчинюється у воді, подрібнена до аморфного стану і розбавлена у спеціальних наповнювачах до стабільної концентрації, що добре розбавляється водою перед використанням.

КРИСТАЛІЧНИЙ ПОРОШОК (кр. п.) — кристали діючої речовини, що мають розмір дрібних часток, що зберігають сипучість і добре розчиняються у воді.

ЛАТЕНТНЕ ВОГНИЩЕ — приховане вогнище (осередок) без прояву зовнішніх симптомів захворювання.

ЛАТЕНТНИЙ ПЕРІОД — відрізок часу від початку дії чинника до реакції у відповідь на цю дію.

ЛАТЕНТНИЙ СТАН — стан живих організмів, що перебувають у спокої, при якому обмін речовин знижений до мінімуму (насіння, спори).

ЛІКВІДАЦІЯ ВОГНИЩА КАРАНТИННОГО ОБ'ЄКТА — знищення карантинного об'єкта у вогнищі зараження.

ЛІНІЙНІСТЬ — при пошкодженні фітофагами генеративних органів, насіння, плодів збитки зростають пропорційно збільшенню чисельності шкідників.

ЛЕТАЛЬНА ДОЗА ПЕСТИЦИДУ — доза пестициду, що спричиняє загибель піддослідного об'єкта.

ЛЕТАЛЬНА КОНЦЕНТРАЦІЯ ПЕСТИЦИДУ — кількість пестициду в одиниці об'єму середовища, що спричиняє загибель піддослідного об'єкта.

ЛОКАЛЬНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДУ — вибіркове застосування пестициду в місцях зосередження шкідливого організму або найбільшого контакту з ним.

ЛЯРВИЦИД — препарат для знищення личинок шкідливих комах і кліщів.

МАСОВИЙ ШКІДНИК — шкідник сталої високої чисельності чи здатності швидко збільшувати чисельність, спричиняючи значне зниження врожаю чи якості сільськогосподарської продукції.

МАСЛЯНА СУСПЕНЗІЯ (м. с.) — препаративна форма, в якій хімічна сполука діючої речовини пестициду, що не розчиняється в органічних розчинниках, подрібнена до аморфного стану і розбавлена масляними наповнювачами до концентрації, що розбавляється водою перед застосуванням або ж застосовується без розбавлення водою (УМО).

МЕТАБОЛІЗМ ПЕСТИЦИДІВ — перетворення пестициду всередині клітин живого організму під впливом дії ферментів.

МЕТАБОЛІТИ — речовини, що утворюються в результаті обміну речовин, а також усі речовини, що входять до складу організму й беруть участь у процесах обміну.

МЕХАНІЗМ СТІЙКОСТІ РОСЛИН ПРОТИ ХВОРОБ — механізми, що не сприяють проростанню і розвиткові гриба; ухилення від хвороби; слабке заселення; стійкість щодо споруляції; витривалість.

МІГРАЦІЯ ШКІДНИКА — переселення шкідника, інколи масово, зумовлене зміною його фізіологічного стану чи умов середовища.

МІКОЗ РОСЛИН — хвороба рослин, спричинена грибами.

МІКРОФЛОРА — сукупність мікроорганізмів у певному середовищі існування (у грунті, воді, повітрі тощо).

МІНІМАЛЬНА ЛЕТАЛЬНА ДОЗА ПЕСТИЦИДУ — доза пестициду, при якій спостерігається абсолютна загибель піддослідного об'єкта.

МІНІМАЛЬНА ЛЕТАЛЬНА КОНЦЕНТРАЦІЯ ПЕСТИЦИДУ — мінімальна кількість пестициду в одиниці об'єму середовища, при якій спостерігається абсолютна загибель піддослідного об'єкта.

МОКРЕ ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЄВОГО (САДИВНОГО) МАТЕРІАЛУ ПЕСТИЦИДОМ — нанесення на насіннєвий (садивний) матеріал пестициду за способом занурювання його в робочу рідину з наступним томлінням і просушуванням.

МОЛЮСКОЦИД — препарат для захисту рослин від молюсків.

МОНІТОРИНГ — система тривалих спостережень за зміною екосистем і біосфери; спостереження за певними об'єктами чи явищами.

МОНОФАГИ — 1. Тварини (комахи) з вузькою спеціалізацією живлення, лише одним видом рослин. 2. Вузькоспеціалізовані паразити, пристосовані до господаря одного певного виду, сапрофіти, що живуть лише на певному субстраті.

МУСКАРДИНОЗ — захворювання, спричинене мускардинними грибами з класу Deuteromycetes.

НАГЛЯД САНІТАРНИЙ — форма адміністративного нагляду, здійснювана державною санітарною інспекцією: спостереження за станом водойм, повітря, населених пунктів.

НАДБАНА СТІЙКІСТЬ ОРГАНІЗМУ ЩОДО ПЕСТИЦИДУ — стійкість організму щодо отруйної дії пестициду, що формується за його систематичного застосування.

НАДХОДЖЕННЯ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМЕ — кількість речовин (забруднювача), яка надходить на певну площу за одиницю часу, утворюючи концентрації, що перевищують гранично допустимі.

НАПІВСУХЕ ПРОТРУЄННЯ НАСІННЄВОГО (САДИВНОГО) МАТЕРІАЛУ ПЕСТИЦИДОМ — нанесення на насіннєвий (садивний) матеріал водної суспензії чи розчину пестициду (10-30 л/т) з наступним томлінням.

НЕКРОЗ — змертвіння частини живого організму. Зумовлюється впливом різних несприятливих факторів: перегрівання, морозу, променистої енергії, отруйних речовин, паразитичних грибів, вірусів, шкідливих комах тощо.

НЕМАТОДИ — представники класу круглих червів, серед яких є патогенні для тварин і рослин форми.

НЕМАТИЦИД — препарат для захисту рослин від шкідливих нематод.

НЕМАТОДОЗ РОСЛИН — хвороба рослин, спричинена нематодами.

НОРМА ВИТРАТИ ПЕСТИЦИДУ — кількість пестициду, що витрачається на одиницю оброблюваної площі чи об'єму.

НОРМА САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНА — якісно-кількісний показник стану навколишнього середовища, дотримання якого гарантує безпечні або оптимальні умови існування населення.

ОБПИЛЮВАННЯ ПЕСТИЦИДОМ — нанесення пестициду в пилеподібному стані на поверхню, що обпилюється.

ОБПРИСКУВАННЯ ПЕСТИЦИДОМ — нанесення робочої рідини пестициду (емульсії, суспензії, розчину) в краплинно-рідкому стані на поверхню, що обробляється.

ОБПУДРЮВАННЯ ПЕСТИЦИДОМ НАСІННЯ (САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ) — нанесення порошкоподібного пестициду на поверхню насіння (садивного матеріалу) для захисту від можливого ураження чи пошкодження шкідливими організмами.

ОВІЦИД — препарат для знищення яєць шкідливих комах і кліщів.

ОСІННЄ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ — застосування гербіцидів восени на посівах чи насадженнях багаторічних культур або на ділянках, не зайнятих сільськогосподарськими культурами, призначених під посів наступного року.

ОПТИМАЛЬНІ УМОВИ — найбільш сприятливі для життєдіяльності певного організму умови зовнішнього середовища.

ОПТИМУМ БІОЦЕНОТИЧНИЙ — найкращі умови, в яких популяція даного виду може виконувати найбільшу ценотичну роль (може бути домінантною), зберігаючи життєздатність і досягти великої чисельності.

ОХОРОНА ЕНТОМОФАГІВ — безпосередні заходи з охорони ентомофагів.

ПАРАЗИТ — організм, що живе на поверхні або в органах і тканинах інших живих істот (живителів), живиться за їх рахунок, одержуючи від них готові органічні речовини та завдає їм певної шкоди. Розрізняють ендопаразитів, що селяться всередині живителя, і ектопаразитів, що живуть на поверхні організму-живителя.

ПАРАЗИТИЗМ — форма міжвидових відносин, що характеризуються однобічним використанням одним живим організмом іншого як джерела живлення і середовища життя.

ПАТОГЕН — організм, що спричиняє захворювання іншого організму.

ПАСТА (п.) — густа тістоподібна маса з вмістом діючої речовини пестициду, наповнювача, зволожена водою до стану, що легко розбавляється водою перед використанням.

ПЕРВИННЕ ВИПРОБУВАННЯ ПЕСТИЦИДУ — первинна оцінка токсичності пестициду для лабораторних піддослідних тест-об'єктів з метою відбору перспективних препаратів.

ПЕРЕНОСНИК ІНФЕКЦІЇ (хвороби) — організм, що поширює захворювання шляхом перенесення збудника хвороби від хворого до здорового організму.

ПЕРСИСТЕНТНІСТЬ (СТІЙКІСТЬ) ПЕСТИЦИДУ В СЕРЕДОВИЩІ — властивість пестициду зберігати біологічну активність у навколишньому середовищі чи окремих об'єктах (грунті, атмосфері, воді).

ПЕСТИЦИДИ — препарати, використовувані проти шкідників, хвороб рослин і бур'янів та шкідливих організмів, що викликають псування сільськогосподарської продукції, матеріалів, виробів, а також проти паразитів і переносників небезпечних хвороб людини й тварин.

ПЕСТИЦИД СИСТЕМНОЇ ДІЇ — пестицид, здатний проникати через будь-які органи в рослину, переміщуватись в тканинах і спричиняти загибель шкідливих організмів.

ПІДДОСЛІДНИЙ ТЕСТ-ОБ'ЄКТ ДЛЯ ОЦІНКИ ПЕСТИЦИДУ — окремі види тварин, вищих рослин, грибів, бактерій, прийнятих в лабораторній практиці для випробування і оцінки пестициду.

ПІСЛЯДІЯ ПЕСТИЦИДУ — пригнічення чи активація життєдіяльності ряду поколінь шкідливого організму під впливом сублетального отруєння особин вихідного покоління.

ПІСЛЯСХОДОВЕ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ — застосування гербіцидів після появи сходів культурних рослин.

ПОБІЧНА ДІЯ ПЕСТИЦИДУ — пряма чи опосередкована дія пестициду на життя й діяльність супутніх шкідливих чи корисних організмів.

ПОЛЕ — обмежена ділянка землі, місце виробництва (вирощування) певної с.-г. продукції.

ПОЛІФАГИ — види, що живляться багатьма кормами різних біологічних груп або пристосувалися до різних джерел живлення (озима совка, ковалики, сірий довгоносик).

ПОЛЬОВА СТІЙКІСТЬ — стійкість рослин (сорту, гібриду) проти шкідливого організму, що проявляється в польових умовах.

ПОЛЬОВИЙ МЕТОД — основний метод вивчення екології рослин та тварин. Передбачає вивчення безпосередньо в польових умовах. При цьому проводять метеорологічні та фенологічні спостереження, агрофізичні, агрохімічні, мікробіологічні дослідження грунту, ботанічні, фізіологічні та біохімічні дослідження рослин, поведінки, розвитку і розмноження шкідливих організмів, що й дає змогу виявити екологічні особливості виду чи сорту рослин, з'ясувати природу відмін у продуктивності.

ПОЛЮТАНТ — забруднювач (частіше хімічний) навколишнього середовища.

ПОПУЛЯЦІЯ — просторове угруповання особин певного виду рослинних чи тваринних організмів, що займає частину його ареалу і характеризується генотипічною і фенотипічною специфічністю.

ПОРІГ ШКІДЛИВОСТІ — щільність популяції шкідника чи збудника хвороби, шкідлива дія яких призводить до зменшення продуктивності рослин (урожаю).

ПОРОШОК ПЕСТИЦИДУ, ЩО ЗМОЧУЄТЬСЯ (змочуваний порошок, з. п.) — порошковидний пестицид, що містить діючу речовину і поверхнево-активний наповнювач.

ПОТЕНЦІЙНІ ВТРАТИ — втрати, спричинювані карантинними об'єктами та іншими особливо небезпечними видами шкідливих організмів рослин.

ПОЧАТКОВА ЗАСМІЧЕНІСТЬ ПОСІВУ (ГРУНТУ, НАСІННЯ) — засміченість посіву (грунту, насіння) перед заходом знищення бур'янів.

ПОШИРЕНІСТЬ ШКІДНИКА (ХВОРОБИ) РОСЛИН — розміщення особин шкідника (хвороби) рослин на визначеній території у конкретний період.

ПОШКОДЖЕНІСТЬ РОСЛИН — кількість пошкоджених рослин у певних одиницях виміру під впливом несприятливих абіотичних і біотичних факторів (холоду, хижаків тощо).

ПРОСТОРОВА ІЗОЛЯЦІЯ — ізоляція рослин за розміщення посівів на певній відстані для запобігання перенесенню пилку вітром чи комахами на рослини, або переселення комах з минулорічного поля культури на цьогорічне.

ПРОТРУЄННЯ НАСІННЄВОГО (САДИВНОГО) МАТЕРІАЛУ ПЕСТИЦИДОМ — нанесення пестициду на насіннєвий (садивний) матеріал для знищення зовнішньої чи внутрішньої інфекції рослинного чи тваринного походження.

ПРОТРУЄННЯ НАСІННЄВОГО (САДИВНОГО) МАТЕРІАЛУ ПЕСТИЦИДОМ ЗІ ЗВОЛОЖЕННЯМ = НАПІВСУХЕ ПРОТРУЄННЯ — нанесення пестициду на насіннєвий (садивний) матеріал у вигляді водної суспензії, а також, одночасне чи послідовне нанесення порошкоподібного препарату і води (8—30л/т) без наступного просушування.

ПРОФІЛАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДУ — застосування пестициду до початку пошкодження або зараження культурних рослин шкідливим організмом.

ПРОФІЛАКТИЧНІ КАРАНТИННІ ЗАХОДИ — заходи, спрямовані на запобігання проникненню карантинного об'єкта і на усунення факторів, що сприяють подальшому його розповсюдженню.

РАСА ФІТОПАТОГЕНА — частина виду чи спеціалізованої форми фітопатогена, пристосована до сортів рослин-живителів.

РЕЗЕРВАЦІЯ ШКІДНИКА — сталі вогнища перебування особин виду, що забезпечує збереження популяції за несприятливих умов в ареалі виду.

РЕЗИСТЕНТНІСТЬ — стійкість організму, несприйнятливість до будь-якого агента (напр., до отрут, збудників хвороб тощо).

РЕПЕЛЕНТ — речовина, запах чи смак якої відлякує тварин.

РИТМІКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗМІВ — циклічні зміни життєдіяльності організмів, пов'язані з циклічними ритмами у зовнішньому середовищі. Розрізняють добову ритміку, 27-денну, річну, 11-, 22-, 80—90-річну та інші, пов'язані з сонячною активністю.

РОДЕНТИЦИД — препарат для боротьби з шкідливими гризунами.

РОЗВИТОК ХВОРОБИ РОСЛИН — ступінь ураження рослин у відсотках чи балах.

РОЗМІЩЕННЯ — характер розподілу особин і популяцій у біоценозі. Значною мірою залежить від біології виду, зокрема розмноження і розселення, та від умов біоценотичного середовища. Розрізняють рівномірне або дифузне, групове й плямисте.

РОЗМНОЖЕННЯ — здатність організмів відтворювати нових особини. Одна з властивостей живих організмів, що забезпечує продовження існування, збільшення чисельності й безперервності перебування виду у складі біоценозу.

РОЗСЕЛЕННЯ — переміщення видів за межі свого ареалу, що призводить до заселення нових ділянок, натуралізації в нових місцях і тим самим — до розширення ареалу. Розселення буває природним, пасивним і активним та штучним, за допомогою людини.

РОЗЧИН (р.) — розчинена у воді або в органічному розчиннику хімічна сполука діючої речовини пестициду, що використовується для захисту рослин.

РОЗЧИНЕНИЙ У ВОДІ ПОРОШОК (р. п.) — тонко подрібнена до порошкоподібного стану хімічна сполука діючої речовини пестициду, що добре розчиняється у воді.

СЕРЕДНЬОЛЕТАЛЬНА ДОЗА ПЕСТИЦИДУ — доза пестициду, що спричиняє загибель 50% особин популяції піддослідного об'єкта.

СЕРЕДНЬОЛЕТАЛЬНА КОНЦЕНТРАЦІЯ ПЕСТИЦИДУ — кількість пестициду в одиниці об'єму середовища, що спричиняє загибель 50% піддослідного об'єкта.

СЕРІЙНИЙ МЕТОД ОЦІНКИ ТОКСИЧНОСТІ ПЕСТИЦИДУ — обробка групи піддослідних об'єктів різною кількістю пестициду для визначення смертності, заподіяної певними дозами.

СИНЕРГІЗМ ПЕСТИЦИДІВ — підсилення токсичної дії двох чи декількох пестицидів при сумісному застосуванні.

СМУЖКОВЕ ОБПРИСКУВАННЯ ПЕСТИЦИДАМИ — обприскування, при якому робоча рідина розподіляється смужкою вздовж рядків культурних рослин.

СПРИЙНЯТЛИВІСТЬ РОСЛИН — нездатність рослин протистояти зараженню і поширенню фітопатогена в тканинах.

СПРЯМОВАНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ — спосіб обприскування культурних рослин у період вегетації, що виключає безпосереднє потрапляння робочої рідини на культурну рослину.

СТЕРИЛЯНТИ — хімічні речовини різної природи, що при введенні в організм позбавляють його здатності розмножуватися.

СТЕРИЛІЗАЦІЯ ГРУНТУ — застосування гербіциду суцільної дії в нормі, що забезпечує повне знищення рослинності впродовж кількох років.

СТИМУЛЮЮЧА ДОЗА ПЕСТИЦИДУ — доза пестициду, що спричиняє підсилення життєдіяльності організму.

СТИМУЛЯТОР — речовина різного хімічного походження, що прискорює фізіологічні й біохімічні процеси.

СТІЙКІСТЬ ОРГАНІЗМУ ЩОДО ПЕСТИЦИДУ — біологічна властивість організму протистояти отруйній дії пестициду.

СТІЙКІСТЬ РОСЛИН ВІКОВА — стійкість рослин щодо шкідливого організму, що проявляється тільки в окремі віки.

СТІЙКІСТЬ РОСЛИН — здатність рослин протистояти дії шкідливого організму.

СТІЙКІСТЬ СХОДІВ — стійкість, що характерна у фазу сходів, інколи зберігається у більш пізній період розвитку рослин.

СТРЕС — 1. Надзвичайно сильна дія будь-якого фактора на організм, що призводить до його різної реакції і навіть до збільшення смертності в популяції. 2. Неспецифічна реакція організму, спрямована на опір шкідливій дії надзвичайних подразників.

СТУПІНЬ ЗАСМІЧЕНОСТІ ПОСІВУ — кількість бур'янів чи їх маси на одиницю площі.

СТУПІНЬ УРАЖЕННЯ (ПОШКОДЖЕННЯ) РОСЛИН — міра дії шкідливих організмів на рослини, що характеризується пошкодженістю чи ураженістю, виражена в балах чи відсотках.

СУБЛЕТАЛЬНА ДОЗА ПЕСТИЦИДУ — доза пестициду, що спричиняє порушення життєдіяльності організму і не призводить до його загибелі.

СУМІСНІСТЬ ПЕСТИЦИДІВ — можливість змішування декількох препаратів без втрати їх фізичних, хімічних і токсичних властивостей.

СУСПЕНЗІЙНИЙ КОНЦЕНТРАТ — те саме, що й концентрат суспензії (с. к.).

СУХЕ ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЄВОГО (САДИВНОГО) МАТЕРІАЛУ ПЕСТИЦИДОМ — нанесення порошкоподібного пестициду на насіннєвий (садивний) матеріал без додавання води.

СУЦІЛЬНЕ ОБПРИСКУВАННЯ ГЕРБІЦИДАМИ — розподіл робочої рідини рівномірно по всій площі, що обробляється.

СУЦІЛЬНЕ ОБПРИСКУВАННЯ ПЕСТИЦИДОМ — обприскування пестицидом, при якому робоча рідина рівномірно розподіляється по всій оброблюваній площі.

ТАБЛЕТКИ (табл.) — препаративна форма пестициду у вигляді таблеток, що добре розчиняються у воді перед використанням, частіше це препарати для використання на присадибних ділянках, регулятори росту рослин.

ТЕКУЧА ПАСТА ДЛЯ ОБРОБКИ НАСІННЯ (т.п.с.) = ТЕКУЧА СУСПЕНЗІЯ — препаративна форма, у якій хімічна сполука діючої речовини пестициду, нерозчинного у воді, подрібнена до аморфного стану і розбавлена у спеціальних наповнювачах до стану, що забезпечує розбавлення водою перед використанням.

ТЕКУЧИЙ КОНЦЕНТРАТ СУСПЕНЗІЇ (т. к. с.) — те саме, що концентрат суспензії.

ТИПИ СТІЙКОСТІ РОСЛИН ЩОДО ШКІДНИКІВ — виділяють чотири типи: антиксеноз або відсутність переваги; антибіоз, витривалість, ухилення.

ТИПИ РЕАКЦІЇ КУЛЬТУР НА ПОШКОДЖЕННЯ ФІТОФАГАМИ — компенсація, лінійність, десенсибілізація (див. терміни).

ТОКСИН ФІТОПАТОГЕНА — речовина різної хімічної будови, що утворюється в результаті нормальної життєдіяльності фітопатогена й отруйна для тканин рослин.

ТОКСИЧНІСТЬ ПЕСТИЦИДУ — властивість пестициду в малих кількостях порушувати нормальну життєдіяльність організму і спричиняти його загибель.

ТОЛЕРАНТНІСТЬ — стійкість живих організмів проти дії факторів середовища: високі температури, шкідливі організми.

ТРИВАЛІСТЬ ДІЇ ПЕСТИЦИДУ — термін часу після застосування пестициду, впродовж якого він зберігає свою активність щодо шкідливого організму.

ТРОФІЧНІ ЗВ'ЯЗКИ — зв'язки живлення організмів у біоценозі.

УЛЬТРАМАЛООБ'ЄМНЕ ОБПРИСКУВАННЯ (УМО) — нанесення рідкого пестициду без розбавлення водою в тонкодисперсному стані на поверхню, що обробляється.

УПРАВЛІННЯ ПОПУЛЯЦІЯМИ — штучне регулювання чисельності та вікового складу популяцій, вилучення з них особин, небажаних за морфологічними чи іншими ознаками.

УТРИМУВАНІСТЬ ПЕСТИЦИДУ — властивість пестициду зберігатись на обробленій поверхні.

УХИЛЕННЯ — незбігання уразливих фенофаз розвитку рослин (сорту) з певним періодом розвитку фітофага.

ФАЗИ СТАНУ ПОПУЛЯЦІЙ ШКІДНИКІВ — депресія, розселення, масове розмноження, пік чисельності, спад чисельності: для полівольтинних видів (попелиць, кліщів тощо) характерні такі Ф. : депресія, помірний розвиток, спалах розмноження; для збудників хвороб — депресія, помірний розвиток, епіфітотія.

ФАЗА ДЕПРЕСІЇ — популяція малочисельна і зберігається у місцях резервацій, у яких умови життя даного виду наближаються до оптимальних. Чутливість до патогенів і пестицидів найбільша.

ФАЗА РОЗСЕЛЕННЯ — екологічні умови покращені, спостерігається збільшення чисельності виду і розселення його з місць резервацій та утворення біотипічних популяцій, здатних інтенсивніше розмножуватись. Чутливість до патогенних організмів і пестицидів зменшується.

ФАЗА МАСОВОГО РОЗМНОЖЕННЯ — у нових стаціях шкідник має найбільшу плодючість і життєздатність, найменшу смертність, інтенсивність розмноження і чисельність швидко зростають. Різко зменшується чутливість до пестицидів та патогенів.

ФАЗА ПІКУ ЧИСЕЛЬНОСТІ — найбільша чисельність шкідника і заселена ним територія, що призводить до погіршення умов життя, розмноження зменшується, життєздатність послаблюється, смертність збільшується. Різко зростає роль паразитів, хижаків та патогенних організмів, трохи знижується стійкість щодо пестицидів.

ФАЗА СПАДУ ЧИСЕЛЬНОСТІ — популяція не розмножується, різко знижується плодючість та зростає безплідність самиць, посилюється дія негативних факторів, що спричиняють смертність. Популяція вимирає в місцях розселення і зберігається лише в резерваціях. Популяція контролюється ентомофагами, патогенами, найбільш чутлива до пестицидів.

ФАКТИЧНА ПЛОДЮЧІСТЬ ШКІДНИКА — плодючість шкідника за період його життя.

ФАКТОР БІОЛОГІЧНИЙ — фактор, джерелом якого є безпосередньо живий організм або будь-яка сукупність організмів.

ФАКТОР КОСМІЧНИЙ — фактор, джерелом якого є процеси, що відбуваються за межами Землі (напр., зміна сонячної активності).

ФАКТОР ЛЕТАЛЬНИЙ — фактор, вплив якого призводить до загибелі живого організму.

ФАКТОР ЛІМІТУЮЧИЙ — фактор, прояв якого нижчий за критичний рівень або перевищує максимально витримуваний рівень, тобто обмежує перебіг якогось процесу, явища чи існування організму (популяції, виду чи угруповання).

ФАКТОР ПОПУЛЯЦІЙНИЙ — фактор, що виникає за прямих чи опосередкованих відносин особин у популяції.

ФАКТОР ТЕРМІЧНИЙ — фактор, пов'язаний з впливом температури середовища.

ФАКТОР ЖИВЛЕННЯ — важливий екологічний фактор, що залежить від наявності їжі, її якості й кількості і може впливати на плодючість, тривалість життя, розвиток, чисельність і смертність тварин.

ФАКТОРИ ЩІЛЬНОСТІ ПОПУЛЯЦІЇ — фактори, що визначають смертність і плодючість, дія яких стає інтенсивнішою зі збільшенням щільності популяції.

ФЕНОЛОГІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ — спостереження за сезонними явищами живої природи, реєстрація їх настання і закінчення.

ФЕНОЛОГІЧНІ ФАЗИ — 1. Фази сезонних явищ живої природи; 2. Фази сезонного розвитку рослин: фіксуються за морфологічними ознаками. (напр., облиствення, цвітіння, достигання плодів і насіння, осіменіння, зміна забарвлення листків, листопад у деревних порід). 3. Фази життєвого циклу тварин відповідно до річної ритміки факторів середовища.

ФЕНОЛОГІЯ — система знань про сезонні явища природи, строки їх настання та причини, що визначають ці строки.

ФЕНОРИТМІКА — ритміка росту й розвитку організмів, пристосована до річної, сезонної ритміки факторів зовнішнього середовища. Виражається у чіткому чергуванні фенологічних фаз.

ФЕРОМОН — біологічно активна речовина, що продукується комахами і виділяється в навколишнє середовище, виконує функцію сигналу для спілкування особин у популяції.

ФЕРТИЛЬНІСТЬ — репродуктивний потенціал, що оцінюється за кількістю чи часткою яйцекладок, що розвиваються, або парувань, що забезпечують запліднення.

ФІТОНЦИДИ — хімічно активні органічні речовини рослинного походження, що згубно діють на бактерії й гриби. Виділяються рослинами в атмосферу або утворюються внутрішньоклітинно. Виконують захисну роль для рослин, згубно діючи на мікроорганізми, підвищують чистоту, стерильність повітря.

ФІТОПАТОГЕН — збудник хвороб рослин.

ФІТОСАНІТАРІЯ — заходи, спрямовані на забезпечення здоров'я рослин шляхом зменшення запасу шкідливих організмів та їх негативного впливу.

ФІТОСАНІТАРНА ДІАГНОСТИКА — методи ідентифікації шкідливих організмів, встановлення причин, що регулюють швидкість їх розвитку і розмноження, оцінки стану популяцій та ступеня їх загрози для кожного агроценозу, району, області, зони.

ФІТОФАГ — вид, що живиться рослинами.

ФУЗАРІОЗ — захворювання, спричинене грибами з роду Fusarium.

ФУМІГАЦІЯ ПЕСТИЦИДОМ — уведення пестициду в паро- чи газоподібному стані в середовище перебування шкідливого організму.

ФУНГІЦИД — препарат для захисту рослин від грибних захворювань.

ХВОРОБИ РОСЛИН — порушення нормального обміну речовин клітин, органів та цілої рослини, що виникає під впливом фітопатогена чи несприятливих умов середовища, що призводять до зниження продуктивності рослин або їх повної загибелі.

ХІМІЧНА ІМУНІЗАЦІЯ РОСЛИН — використання пестициду, що обмежує розвиток шкідливого організму і позитивно впливає на урожай та його якість як в рік застосування пестициду, так і наступного року.

ХІМІЧНИЙ ІМУНІЗАТОР — препарат, здатний змінювати обмін речовин у рослинах, що захищаються, позитивно впливає на продуктивність рослин та негативно — на розвиток шкідливого організму.

ХРОНІЧНЕ ОТРУЄННЯ ОРГАНІЗМУ ПЕСТИЦИДОМ — порушення нормальної життєдіяльності організму внаслідок багаторазової дії пестициду в сублетальних дозах.

ЦИКЛІЧНІСТЬ — закономірне повторення процесів в абіотичному середовищі, (напр., циклічність коливання земної кори, циркуляція атмосфери і води в океанах тощо).

ЦИРКУЛЯЦІЯ ПЕСТИЦИДУ В СЕРЕДОВИЩІ — переміщення пестициду в середовищі під впливом фізичних і біологічних факторів.

ЧИСЕЛЬНІСТЬ ПОПУЛЯЦІЇ ШКІДНИКА — кількість особин шкідника на території, заселеній популяцією.

ЧИСТА КУЛЬТУРА — культура мікроорганізму одного виду на поживному середовищі.

ЧУТЛИВІСТЬ — властивість живих організмів реагувати на дію факторів навколишнього середовища, найменша сила фактора, яку відчуває організм, є порогом його чутливості; чим нижчий цей поріг, тим вища чутливість організму.

ШВИДКІСТЬ ІНФЕКЦІЇ — кількість тварин чи окремих органів або цілих рослин, уражених фітопатогеном за одиницю часу. Виражається у відсотках чи частках від цілого за день або місяць.

ШКІДЛИВІСТЬ — негативна дія шкідливих організмів на рослину чи посів.

ШКІДЛИВИЙ ОРГАНІЗМ РОСЛИН — організм, що знижує кількість і якість врожаю та завдає економічних збитків. Примітка: до шкідливих організмів належать мікроорганізми, комахи, нематоди, що уражують рослини, а також гризуни і бур'яни.

ШКОДОСПРОМОЖНІСТЬ ШКІДЛИВОГО ОРГАНІЗМУ — здатність однієї особини шкідливого організму завдавати рослинам пошкоджень, спричиняти їх загибель чи знижувати продуктивність.

ШТАМ — чиста культура мікроорганізмів, виділена з якогось певного середовища, що має особливі фізіолого-біохімічні властивості.

ШТУЧНИЙ ОСЕРЕДОК ЕПІЗООТІЇ — осередок захворювання, викликаний шляхом локального нанесення патогена в середовище зосередження господаря з розрахунком на подальше поширення.

ЩІЛЬНІСТЬ ШКІДНИКА — кількість особин шкідника на певну одиницю виміру (площі, рослину, листок тощо).

ПЕРЕЛІК ТЕРМІНІВ І ПОНЯТЬ ВАРІАЦІЙНОЇ СТАТИСТИКИ

БІОМЕТРІЯ — (= БІОЛОГІЧНА СТАТИСТИКА) — розділ біологічної науки, що вивчає біологічні явища за допомогою методів математичної статистики.

ВАРІАНТ (X) — значення ознаки кожного члена статистичної сукупності, виражене в абсолютних чи відносних числах.

ВАРІАЦІЙНА КРИВА — графічне зображення розподілу й варіант певної сукупності.

ВАРІАЦІЙНА СТАТИСТИКА — методи статистики, що застосовуються при вивченні змін у прояві біологічних явищ.

ВАРІАЦІЙНИЙ КОЕФІЦІЄНТ (V% чи M%) — середнє квадратичне відхилення у відсотках щодо середньої арифметичної однієї і тієї ж сукупності

$$\left(M\% = \frac{M}{X}\cdot 100 \quad \text{чи} \quad V\% = \frac{100S}{X}\right)$$

ВАРІАЦІЙНИЙ РЯД — сукупність варіант, розташованих в певній послідовності за групами з однаковими значеннями або подвійний ряд, що складається з позначок класів і відповідних частот.

ВАРІАЦІЯ — ступінь варіювання; числове значення варіант, що входять в одну групу; зміна коливання об'єктів від одного до іншого.

ВАРІАЦІЯ БЕЗПЕРЕРВНА — варіація, в якій значення ознаки відрізняється одне від одного на будь-яку малу величину.

ВАРІАЦІЯ ДИСКРЕТНА — зміни, що відрізняються на певну величину.

ВАРІЮВАННЯ — явище зміни будь-якої ознаки у певних межах.

ВИБІРКА — див. *сукупність вибіркова.*

ВИПАДКОВА ПОХИБКА — відхилення від норми, що проявляється в різних напрямах під впливом різних неконтрольованих причин.

ВІДХИЛЕННЯ — різниця між окремою величиною спостереження варіаційного ряду і середнім значенням останнього чи з довільним початком відрахунку.

ВІРОГІДНІСТЬ — відношення числа випадків, що зумовлюють прояв даного значення, до всього числа можливих випадків.

ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ — метод аналізу статистичного матеріалу, що грунтується на розкладці загального варіювання матеріалу, що вивчається як його складові частини — систематичні (контрольовані) і випадкові (неконтрольовані) варіювання.

ДИСПЕРСІЯ АБО КВАДРАТИЧНЕ ВІДХИЛЕННЯ (S^2 чи d^2) — показник змінності ознак, вирахуваний як середня арифметична із квадратів відхилень.

ДОСТОВІРНІСТЬ = ВІРОГІДНІСТЬ — об'єктивно обгрунтована впевненість у справедливості даних, поданих у вигляді числових статистичних значень, що характеризують явища (ознаки), що вивчаються.

ЙМОВІРНА ВІРОГІДНІСТЬ = ДОСТАТНЯ ВІРОГІДНІСТЬ — такий рівень вірогідності, при якому встановлюється істотність знайденого числового значення ознаки, що вивчається у певних межах вирівнювання.

КОВАРІАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ — вивчення будь-яких ознак, явищ із внесенням поправок на поєднання з іншими ознаками, умовами, що тією чи іншою мірою впливають на прояв явища, що вивчається.

КОВАРІАЦІЯ — середній добуток відхилень двох випадкових змінних від середніх.

КОЕФІЦІЄНТ КОРЕЛЯЦІЇ (r) — показник ступеня і характеру кореляції.

КОЕФІЦІЄНТ РЕГРЕСІЇ (R) — показник ступеня і характеру зміни однієї ознаки від зміни на одиницю виміру іншої, зв'язаної з першою.

КОРЕЛЯЦІЙНИЙ ЗВ'ЯЗОК (η — ема) — показник ступеня при криволінійному зв'язку.

КОРЕЛЯЦІЯ — (зв'язок, поєднання, співвідношення) — певний зв'язок між явищами, ознаками, органів з їх функціями, розвитку і росту організмів з умовами середовища.

КРИТЕРІЙ ЗНАЧИМОСТІ (F — критерій Фішера) — відношення дисперсій або середніх квадратів. Наприклад, відношення середнього квадрата вибіркових середніх до середнього квадрата об'єктів.

КРИТЕРІЙ ІСТОТНОСТІ (t — критерій Стьюдента) — відношення будь-якого варіаційно-статистичного показника до його похибки. Використовується для визначення ступеня наближення вирахуваних числових величин до фактичних значень.

МОДА (M_o) — значення варіанти певного варіаційного ряду, що найчастіше зустрічається.

НОРМАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ — розподіл варіант кількісного варіювання, що характеризується теоретичною (гауссовою) варіаційною кривою.

ОБСЯГ ВИБІРКИ — кількість проб, вимірів вибіркової сукупності.

ПОВТОРЕННЯ — частина досліду, що включає в одиничному наборі варіанти досліду (в польовому досліді частина площі досліду, що включає один набір варіантів досліду).

ПОВТОРНІСТЬ — число одноіменних варіантів досліду (в польовому досліді — число ділянок кожного варіанту).

ПОЄДНАННЯ — явище зв'язку двох або більше ознак, властивостей, органів з їх функціями, при якому із зміною одного або декількох із них змінюються зв'язані з ними інші (те саме, що й кореляція).

ПОХИБКА БУДЬ-ЯКОЇ СТАТИСТИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ (d чи m) — усереднений показник, що характеризує ступінь відхилення даної статистичної величини, отриманої експериментально, від теоретично можливої. Розміри похибки характеризують ступінь мінливості матеріалу, зумовлений його неоднорідністю під впливом різних умов.

РІВЕНЬ ВІРОГІДНОСТІ — розмір вірогідності, при якому встановлюється істотність тієї чи іншої статистичної величини.

РОЗМАХ ВАРІЮВАННЯ — інтервал між найбільшим і найменшим варіантами ряду.

РЯД РОЗПОДІЛУ — ряд варіантів і їх частот, що характеризує явище з будь-якої ознаки у порядку зростання чи зменшення.

СЕРЕДНЄ КВАДРАТИЧНЕ ВІДХИЛЕННЯ (d чи s) (=СЕРЕДНЬОКВАДРАТИЧНА ПОХИБКА, СТАНДАРТНА ПОХИБКА, КВАДРАТИЧНЕ ВІДХИЛЕННЯ) — середнє квадратичне відхилення варіант від середньої арифметичної. Визначається за формулою:

$$s = \pm\frac{\sum(X - X)^2}{n - 1}.$$

СИСТЕМАТИЧНА ПОХИБКА — відхилення в одному напрямі у бік збільшення чи зменшення. Наприклад, виміри, проведені на будь-якому неправильно встановленому приладі.

СУКУПНІСТЬ ВИБІРКОВА ЧИ ВИБІРКА (n) — складається з членів, відібраних із сукупності генеральної.

СУКУПНІСТЬ ГЕНЕРАЛЬНА (N) — уся сукупність об'єктів, що вивчаються (варіанти і повторності).

СУКУПНІСТЬ СТАТИСТИЧНА — сукупність однорідних об'єктів чи явищ, що можуть бути об'єднаними за будь-якими показниками в єдине ціле.

СУМА КВАДРАТІВ $\left(\sum(X - X)^2\right)$ — сума квадратів відхилень варіантів від середніх арифметичних.

СЕРЕДНЯ АРИФМЕТИЧНА — варіаційно-статистичний показник, вирахуваний діленням суми числових значень усіх варіант на їх число для визначення середньої величини варіант певного варіаційного ряду.

СУКУПНІСТЬ — ряд явищ, ознак, властивостей, що повторюються у певних межах простору й часу, об'єднаних певними факторами.

ІСТОТНІСТЬ — ступінь значимості отриманих при статистичній обробці результатів досліджень при певному рівні вірогідності.

ТОЧНІСТЬ ДОСЛІДУ (P) — ступінь досягнення відповідності отриманих у досліді числових показників з справедливими показниками явища, що вивчається.

УЗАГАЛЬНЕНА ПОХИБКА (= ОПОСЕРЕДКОВАНА ПОХИБКА) — похибка, визначена для всього досліду, що визначається при дисперсійному аналізі.

ЧАСТОТА — число варіант, що мають однакове числове значення при розподілі варіант за групами для складання варіаційного ряду.

ЧАСТОТА (m) — число випадків, що повторюють однакові варіанти. Сума частот усіх варіантів $\sum_m = N$.

ЧИСЛО СТУПЕНІВ СВОБОДИ (n) — число можливих незалежних порівнянь при статистичному аналізі результатів досліджень.

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

В.г.	водорозчинні гранули
в.р.к.	водорозчинний концентрат
в.с.	водна суспензія
в.с.к.	водно-суспензійний концентрат
ГДК	гранично допустима концентрація
д.р.	діюча речовина
з.п.	порошок змочуваний
к.с.	концентрат суспензії
МДР	максимально допустимий рівень
м.с.	масляна суспензія
ОДК	орієнтовно допустима концентрація
п.	порошок
р.	розчин
р.п.	розчинний у воді порошок
табл.	таблетки
т.пс.	текуча паста
мк.с.	мікрокапсульована водна суспензія
тех.	технічний
в.е.	водна емульсія
в.р.	водний розчин
в.с.р.	водно-спиртовий розчин
г.	гранули
ДДД	допустима добова доза
м.в.е.	масляно-водна емульсія
к.е.	концентрат емульсії
кр.п.	кристалічний порошок
мк.е.	мікрокапсульована емульсія
ОБРВ	орієнтовно безпечний рівень впливу
п.р.з.	повітря робочої зони
пс.	паста
рід.	рідина
с.т.с.	суха текуча суспензія
т.к.с.	текучий концентрат суспензії
ф.	фірма
атм. повітря	атмосферне повітря

СКОРОЧЕННЯ, ВИКОРИСТОВУВАНІ В СВІТОВІЙ ПРАКТИЦІ ЗАХИСТУ РОСЛИН (ЗА М. ДРАХОВСЬКОЮ, 1961)

Vr — вірус (*Virus*)
Bct — бактерії (*Bacterium*)
Actm — актиноміцети (*Actinomycetes*)
Bcl — бацили (*Bacillus*)
Plsm — Plasmodiophorales
Phcm — справжні плісняви (*Phycomycetes*)
Asc — гриби сумчасті (*Ascomycetes*)
Schm — дріжджі (*Saccharomycetes*)
Bsm — гриби базидіальні (*Basidiomycetes*)
Urd — гриби іржасті (*Uredinales*)
Ust — гриби сажкові (*Ustilaginales*)
Fi — гриби недосконалі (*Fungi imperfecti*)
Mc — гриби (*Mycophyta*)
Dct — дводольні рослини (*Dicotyledoneae*)
Mct — однодольні рослини (*Monocotyledoneae*)
Hb — бур'яни
Hbp — паразитичні рослини
H — рослини
1 H — однорічні рослини
2 H — дворічні рослини
3 H — багаторічні рослини
Pz — найпростіші (*Protozoa*)
Vrm — черв'яки (*Vermes*)
Nm — нематоди (*Nematoda*)
Mls — молюски (*Mollusca*)
Arch — павукоподібні (*Arachnoidea*)
Acr — кліщі (*Acarina*)
Ins — комахи (*Insecta*)
Apt — безкрилі (*Apterygota*)
Btd — таргани (*Blattidea*)
Isp — терміти (*Isoptera*)
Ntp — цвіркуни (*Notoptera*)
Ort — прямокрилі (*Orthoptera*)
Htr — клопи (*Heteroptera*)
Hmp — рівнокрилі (*Homoptera*)
Cic — цикадки (*Cicadoidea*)
Ahp — попелиці (*Aphidoidea*)
Coc — кокциди (*Coccoidea*)
Hmp — перетинчастокрилі (*Hymenoptera*)

Col — жуки (*Coleoptera*)
Lep — лускокрилі (*Lepidoptera*)
Dip — двокрилі (*Diptera*)
Im — імаго (*imago*)
Lv (L_1 ...L_n) — личинка
Ov — яйце (*ovum*)
Pp — лялечка (*pupa*)
Av — птахи (*Aves*)
Mn — ссавці (*Mammalia*)
Rdc — гризуни (*Rodentia*)
An — тварини
Dm — домінантність
Sa — кількість особин
Ab — чисельність (абдулація)
Vt — життєвість
Fr — частота (фреквекція)
Pa — абсолютна щільність популяції
Prp — коефіцієнт розмноження (потенціал розвитку)
E — енергія розмноження
K — коефіцієнт
Fc — плодючість
gn — кількість генерацій
n — кількість особин
i — статевий індекс
m — самець (♂)
f — самка (♀)
ov — кількість яєць
Fl — потомство
Mr — смертність
Pp — популяція
Ps — батьки
Arl — ареал
Ep — коефіцієнт розмноження
Kg — коефіцієнт градації
Kl — коефіцієт поширення
Pe — пестициди
Insc — інсектициди
Lvc — лярвіциди
Ovc — овіциди
Fgc — фунгіциди
Hbc — гербіциди

2. КЛАСИФІКАЦІЯ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН, ПРЕПАРАТИВНІ ФОРМИ, СПОСОБИ ЗАСТОСУВАННЯ

Для захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів, передзбирального видалення листя, підсушування рослин на пні, захисту рослинної продукції в складських приміщеннях використовують різні препарати. Проти шкідливих організмів застосовують переважно засоби, що належать до пестицидів. Пестициди (термін латинського походження: пест — шкода, цидо — вбиваю) — це об'єднане поняття, що увійшло в практичну термінологію замість раніше вживаного терміну отрутохімікати.

2.1. ХІМІЧНІ ЗАСОБИ

Пестициди поділяються за цільовим призначенням, хімічним походженням, характером дії на шкідливі організми чи рослини.

Класифікація за цільовим призначенням і характером дії. За цільовим призначенням пестициди діляться на такі групи:

інсектициди — для боротьби з шкідливими комахами;
акарициди — з рослиноїдними кліщами;
молюскоциди — з молюсками;
овіциди — проти яєць комах і кліщів;
лярвициди — проти личинок комах;
репеленти — для відлякування комах;
атрактанти — для принаджування комах;
нематициди — проти рослиноїдних нематод;
родентициди (зооциди) — проти гризунів;
бактерициди — проти бактеріальних збудників хвороб;
гербіциди — проти бур'янів;
дефоліанти — для передзбирального видалення листя;
десиканти — для підсушування рослин на пні;
арборицити — для знищення небажаної чагарникової і дерев'янистої рослинності.

Інсектициди і акарициди залежно від способу їх надходження в тіло комах умовно поділяють на *шлункові*, що потрапляють в шлунково-кишковий тракт з їжею, *контактні* — діють при контакті з будь-якою частиною тіла комахи, кліща, *системні* — проникають в рослину і разом із соком рослин в шлунок комах та кліщів, *фуміганти* — проникають в організм через дихальні шляхи. Деякі препарати на основі мінеральних масел закорковують дихальні шляхи. Більшість препаратів діють на імаго та личинок, а деякі з них знищують яйця комах і кліщів. Розрізняють препарати вибіркової (ощадливої) і невибіркової (суцільної) дії.

За способом застосування інсектициди поділяються на групи: для обробки насіння (протруйники), для внесення в грунт (грунтові), для обробки вегетуючих рослин.

Фунгіциди за характером дії на збудників захворювань поділяються на два типи: захисні (профілактичні), що запобігають зараженню рослин, проте неспроможні вилікувати уражені рослини, і лікувальні (терапевтичні), що знищують збудників хвороб, збудники яких проникли в рослинні тканини. Захисні і лікувальні фунгіциди поділяють на контактної і системної дії.

Захисні контактні фунгіциди не проникають у рослини, а залишаються на їх поверхні і діють на збудників хвороб при безпосередньому контакті. Захисні системні фунгіциди проникають в рослини і переміщуються в них, запобігаючи ураженню частин, на які були нанесені. Їх застосовують як перед початком захворювання, так і при появі перших його ознак.

Залежно від способів застосування фунгіциди поділяють на групи: для обробки вегетуючих рослин; для обробки рослин в період спокою; для обробки насіння (протруйники), для внесення в грунт (грунтові фунгіциди).

Гербіциди за характером дії на рослин умовно поділяють на дві основні групи: вибіркові — безпечні для певних видів сільськогосподарських культур, суцільної дії — що знищують усю рослинність. Гербіциди поділяють також на контактні й системні.

За хімічною природою пестициди поділяються на два класи: неорганічні й органічні, крім того, фунгіциди включають антибіотики. Переважна більшість сучасних засобів захисту рослин є органічними речовинами.

Гігієнічна класифікація. Гігієнічна класифікація грунтується на ступені безпечності пестицидів для теплокровних тварин та людини і включає такі основні показники: токсичність при потраплянні через шкіру; рівень леткості (випаровуваність речовин і надходження в атмосферу); накопичення в організмі (кумуляція); стійкість у різних середовищах, у тому числі і в довкіллі.

За токсичністю при надходженні в шлунок препарати поділяються на сильнодіючі токсичні речовини (СДТР), що мають $ЛД_{50}$ (середня доза, що спричиняє в 50% випадків загибель піддослідних тварин) менше 50 мг/кг; високотоксичні — $ЛД_{50}$ від 50 до 200 мг/кг; середньотоксичні — $ЛД_{50}$ від 300 до 1000 мг/кг; малотоксичні — $ЛД_{50}$ понад 1000 мг/кг.

Токсичність препаратів при надходженні в організм через шкіру може бути різко вираженою — $ЛД_{50}$ до 300 мг/кг; вираженою — $ЛД_{50}$ — 300—1000 мг/кг; і слабковираженою — $ЛД_{50}$ — більше 1000 мг/кг.

За рівнем леткості речовини можуть бути дуже небезпечними — концентрація, що насичує повітря, більша чи рівна токсичній; небезпечними — більше порогової; малонебезпечними — не проявляє порогової дії.

За накопиченням в організмі розрізняють 4 групи речовин: надкумулятивні — коефіцієнти кумуляції (Кк) (співвідношення сумарної дози при багаторазовому введенні, що спричиняє загибель 50% тварин, до дози, що викликає в 50% випадків загибель тварин при одноразовому введенні) менше 1, виражена кумуляція — Кк 1—3; помірна — Кк 3 — 5; слабковиражена — Кк — більше 5.

За ступенем стійкості пестициди поділяються на дуже стійкі — період розпаду до нетоксичних речовин більше 2 років; стійкі — від 0,5 до 2 років; помірно стійкі — від 1 до 6 місяців; малостійкі — у межах місяця.

Сучасні препаративні форми пестицидів, виготовлені на основі таких діючих речовин, значно менше небезпечні для теплокровних тварин, людини та довкілля. Проте при роботі з пестицидами, що належать до першої і другої груп, необхідно ретельно дотримуватись правил особистої, колективної безпеки, що викладені в «Інструкції з техніки безпеки» і «Санітарних правилах».

На підставі гігієнічної характеристики пестицидів встановлено гранично допустимі залишкові кількості (ГДК) токсичних речовин у продуктах харчування і кормах для сільськогосподарських тварин. Неухильне виконання рекомендацій щодо норм витрати чи концентрацій препарату, а також дотримання встановлених термінів останньої обробки до збирання врожаю забезпечує мінімальні залишки пестицидів в продуктах урожаю — нижче ГДК. Установлені також гранично допустимі кількості (ГДК) пестицидів у грунті і гранично допустимі концентрації у повітрі робочої зони, в атмосферному повітрі, у воді водоймищ санітарно-побутового постачання. Суворе дотримання офіційних інструкцій і правил щодо вибору препарату, способу застосування, норм витрати чи концентрацій, відповідної апаратури та індивідуальних засобів захисту від отруєнь (спецодяг, взуття, протигази, респіратори, захисні окуляри), а також дотримання заходів колективної безпеки дають змогу витримати прийняті ГДК.

Препаративні форми. Сучасні препаративні форми є досить складною, добре збалансованою за багатьма показниками системою, що забезпечує простоту в користуванні, максимальну ефективність і максимальну безпеку для довкілля і людини. Найбільш поширеними є: змочувані порошки, водорозчинні гранули, концентрати емульсій, пасти, гранули, дусти (порошки для обпудрювання і обпилювання), порошки для виготовлення затруєних принад, розчинні порошки, технічні продукти у вигляді рідких препаратів та порошків, водні розчини, концентровані суспензії, розчини для УМО, шашки, таблетки, брикети (див. «Словник термінів»).

Способи застосування пестицидів. Пестициди залежно від призначення можуть застосовуватись за способом обприскування, обпилювання, обпудрювання, протруювання, гідрофобізації, розсіву чи внесення в грунт гранул, застосування отруєних принад, фумігації, дезінсекції, дезінфекції (див. «Словник термінів»). Найбільш поширеним способом застосування пестицидів є обприскування.

Залежно від культури, фази розвитку рослин, апаратури норми витрати робочої рідини можуть змінюватись. Орієнтовні норми витрати робочої рідини при багатолітражному обприскуванні польових, овочевих, баштанних, деяких ягідних культур штанговими обприскувачами можуть коливатись у межах 400—600 л/га. На плодових культурах навесні та після розпускання бруньок вони мінімальні, а влітку — максимальні і змінюються у межах 800—2000 л/га, на хмелі — 400—1200 л/га; при малолітражному обприскуванні польових і овочевих культур витрати рідини становлять 100—200 л/га, ягідників і виноградників — 200, плодових насаджень — 250—500; при УМО — 1—5, 5—10 та 5—10 відповідно. У молодих садах при багатолітражному обприскуванні витрата робочої рідини — 500—600 л/га.

2.1.1. Гербіциди

У кінці XX століття, коли хімічний метод давно набув широкого застосування, єдиної всеохоплюючої класифікації гербіцидів не було. Водночас є їх класифікація за окремими ознаками.

За хімічним складом гербіциди, що нині застосовуються, належать до органічних сполук різних класів. Вони широко використовуються у сільському і лісовому гасподарстві, на необроблених землях тощо у боротьбі з бур'янами.

Основні з них такі:

— похідні хлорфеноксиоцтової, хлорфеноксипропіонової і хлорфеноксимасляної кислот (2,4—Д, 2М—4Х, 2М—4ХП, 2,4—ДП, 2М—4ХМ, 2,4—ДМ);

— похідні карбамінової і тіокарбамінової кислот (хлор-ІФК, карбін, бетанал, бурефен, ептам, тілам, роніт, триалат, ордрам);

— похідні сечовини (монурон, діурон, лінурон, арезин, коротан, дикуран, гербан, метурин);

— похідні сим-триазину (атразин, резагард, прометрин, семерон, симазин, пропазин);

— похідні ас-триазину (зенкор, голтікс);

— похідні толуідину (трефлан, кобекс, пенітран, стомп);

— похідні урацилу (ленацил, бромацил, тербацил);

— похідні піридину (тордон, лонтрел);

— похідні диазину (ронстар, проб, малеїновий гідрозид);

— похідні піридазину і піридазону (пірамін, пірамін турбо, зоріал);

— похідні біпіридилію (реглон, грамоксон);

— похідні фенолів (пентахлорфенолят натрію, ДНОК, нітрафен);
— похідні оцтової і пропіонової кислот (трихлорацетат натрію, далапон);
—похідні фенілоцтової, бензойної, фталевої і терефталевої кислот (фенак, 2,3,6— ХБ, банвел—Д, амібен, дактал);
— нітрили органічних сполук (касорон, іоксиніл, бромоксиніл);
— хлорацетаніліди (дуал, харнес, трофі);
—похідні арилоксифеноксипропінової кислоти (фюзилад, тарга, фуроре, пума—супер, зелек—супер);
— циклогексендіони (набу, поаст);
— похідні сульфонілсечовини (глін, хармоні, гранстар, гроділ, тітус, сатіс);
— імідозаліни (арсенал);
— похідні гліцину (глісол, гліфоган, раундап).

Останніми роками хімічна промисловість випускає комбіновані гербіцидні препарати, до складу яких входять діючі речовини двох і більше різних хімічних класів гербіцидів, що помітно розширює їх спектр токсичної дії на різні види бур'янів: примекстра (атразин+металохлор), лентагран-комбі (атразин+піридат), ковбой (дикамба+хлорсульфурон), трезор (2,4Д+тріасульфурон), стефамат (фенмедифам+етофумезат); діален (2,4-Д+дикамба) і багато інших.

За принципом дії на рослини гербіциди діляться на препарати суцільної й вибіркової (селективної) дії. Вибіркові (селективні) гербіциди при певних нормах витрати і строках застосування знищують бур'яни і не пошкоджують культурних рослин. При державних випробуваннях здійснюється в основному оцінка гербіцидів вибіркової (селективної) дії.

За характером дії і проникненням в рослини гербіциди поділяють на системні й контактні.

Одні системні гербіциди проникають в рослини через надземні органи (в основному через листя) і поширюються в них, досягаючи віддалених від місця проникнення чутливих до токсиканта місць. До таких гербіцидів належать, наприклад, 2,4—Д, 2М—4Х, карбін, пірамін, далапон, 2М—4ХМ та інші.

Інші системні гербіциди проникають в рослини через корені (інколи через підземні частини стебла) і діють на них переважно в період проростання і початкового росту. До такої групи гербіцидів належать похідні сечовини, більшість похідних сим-триазину, карбаматів, тіокарбаматів, трихлорацетат натрію, амібен, дифенамід, дектал, трефлан, стомп. Частина з них має значний період персистентності (симазин, атразин, ептам), інші відносно (1—1,5 місяця) швидко руйнуються в грунті (прометрин, трефлан, триалат).

Наведений поділ гербіцидів значною мірою є умовним, бо деякі препарати здатні проникати в рослини як через надземні частини, так і через корені (наприклад, 2,4—Д, атразин, прометрин, пірамін, голтікс).

Контактні гербіциди проникають у рослини через надземні частини, але на відміну від системних пошкоджують лише ті ділянки тканин, з

якими в безпосередньому контакті. Прикладом можуть бути ДНОК, нітрафен, солан, пропанід, бетанал.

За спектром дії гербіциди ділять на препарати широкого і вузького спектра. До перших належать такі гербіциди як атразин, прометрин, трефлан, стомп (знищують рослини багатьох видів бур'янів як дводольних, так і злаків), до других — карбін, триалат, суфікс (знищують лише вівсюг).

Всі зазначені вище особливості окремих груп гербіцидів слід враховувати при державних випробуваннях, оскільки вони визначають вибір дослідних ділянок, строки й способи застосування гербіцидів, час обліків ефективності дії препаратів на бур'яни та культурні рослини тощо.

2.1.2. Регулятори росту й розвитку комах

Регулятори росту й розвитку комах (гормональні препарати) — хімічні сполуки, що відрізняються за структурою від природних гормонів комах, але імітують їх біологічну активність. За механізмом дії їх поділяють на такі групи: аналоги ювенільного гормону — ювеноїди; аналоги линькового гормону — екзоїди; інгібітори синтезу хітину; антиювенільні препарати — прекоцени. Практичне застосування в захисті рослин отримали інгібітори синтезу хітину і ювеноїди.

Характерною особливістю усіх регуляторів росту й розвитку комах, що принципово відрізняє їх від сучасних інсектицидів, є відсутність у них в рекомендованих до застосування нормах прямого токсичного ефекту. Вони не отруюють організм, але порушують послідовність процесів онтогенезу, в зв'язку з чим спостерігається вповільнений ефект дії, специфічні біологічні реакції та різка зміна чутливості комах до препаратів цієї групи на різних етапах індивідуального розвитку. Регулятори росту комах спричиняють розлад ембріонального розвитку, метаморфозу, викликають стерилізацію у комах.

Крім загальних особливостей, кожна група регуляторів росту комах має свої специфічні відмінності, пов'язані з дією на різні елементи ендокринної системи і якісними відмінностями викликаних ними змін, що потребує їх окремого розгляду.

Спектр біологічної активності ювеноїдів досить широкий і зумовлює порушення метаморфозу, ембріогенезу, функціонування репродуктивної системи. Найбільш типовою реакцією на обробку ювеноїдами є утворення проміжних личинково-лялечкових, або лялечково-імагінальних форм, спотворених імаго. Ювеноїди спричиняють загибель у процесі завершення личинкового або лялечкового розвитку.

Інгібітори синтезу хітину порушують формування кутикули в процесі линяння. Найбільш типовою реакцією на обробку є загибель комах, що настає як у тому, так і в наступному віці при підготовці до линяння, або в його процесі. У комах, що линяють, починається відшарування старої

кутикули, але не завершується утворення нової, відсутні процеси склеротизації, нерідко спостерігається розрив покривів і витікання гемолімфи. При контакті імаго з рослинами, обробленими гормональними препаратами, виникає стерилізуючий ефект, що призводить до загибелі яєць у період ембріонального розвитку. Овіцидна дія проявляється при відкладанні яєць на оброблені препаратом рослини.

У ході онтогенезу комах періоди високої їх чутливості до гормональних препаратів (критичні періоди) чергуються з періодами цілковитої нечутливості. Така особливість потребує врахування фаз розвитку шкідників при проведенні оцінки біологічної ефективності препаратів. Слід враховувати, що періоди підвищенної чутливості до різних типів гормональних препаратів не збігаються в часі. Залежно від того, до якої групи регуляторів росту й розвитку комах належить препарат, вибирають і фазу розвитку шкідника, за якої проводиться обробка.

Ювеноїди, характерною властивістю котрих є запобігання метаморфозу, випробовуються на комахах, що перебувають у процесі підготовки до метаморфозу (останній личинковий вік), або на одному з етапів метаморфозу (передлялечка, лялечка).

Чутливі періоди часто досить нетривалі і можуть становити від 1/10 до 1/3 загального періоду фази. В останньому личинковому віці чутливість до ювеноїдів у більшості видів припадає на першу-другу добу.

Чутливість до ювеноїдів у період лялечкового розвитку порівняно менша за тривалістю і першу третину розвитку цієї фази. Найбільш чутливою фазою до інгібіторів синтезу хітину є личинки молодшого віку. При цьому максимальна чутливість у личинок 1-го віку, а також — личинок в перші години після линяння на другий і третій віки. Істотне зниження чутливості спостерігається як протягом кожного віку, так і при послідовному переході від віку до віку.

Отже, при випробуванні регуляторів росту й розвитку комах слід враховувати час настання періоду підвищеної чутливості до препаратів і тривалість цього періоду.

2.2. БІОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ

До біологічних засобів активного застосування належать бактеріальні, грибні і вірусні препарати, феромони та ентомофаги.

В основі біологічних препаратів — мікроорганізми та продукти їх життєдіяльності, що спричиняють захворювання й загибель шкідників рослин. Серед них найбільш практичного застосування набули ентомопатогенні бактерії, гриби, віруси, протозоа. Більшість видів мікроорганізмів специфічно діють на певні види комах і не впливають на ентомофагів. Найбільша видова специфічність у збудників вірусних захворювань (гранульози , поліедрози), менш специфічні бактерії з групи кристалоутворюючих та мускардинні гриби.

Дія мікробних препаратів повільніша, ніж хімічних. Так, загибель комах унаслідок впливу бактеріальних препаратів на основі кристалоутворюючих бактерій настає через три-п'ять діб після застосування, максимальний ефект проявляється через 10-11 діб. Проте після їх застосування комахи на другу-третю добу перестають живитися. Крім того, знижується життєдіяльність комах, що вижили (плідність, виплодження личинок, загибель у період зимової діапаузи).

Мікробні препарати доцільно застосовувати в період виплодження личинок і не пізніше їх третього віку.

Більшість мікробних препаратів створено на основі кристалоутворюючих бактерій групи Bacillus thuringiensis. Крім спор ці бактерії утворюють кристали, що розчиняються у шлунку комах після проникнення в них з кормом, виділяючи токсин, що призводить до припинення їх живлення, а згодом — до загибелі. Найбільша ефективність бактеріальних препаратів забезпечується при денній температурі у межах 20-25°С, оскільки при цьому відбувається найбільш інтенсивне живлення комах.

Препарати цієї групи розрізняються за серологічними властивостями та спектром дії на шкідників. Крім того, вони характеризуються за титром (кількістю спор в одному грамі) та активністю проти еталонних тест-комах (одиниці активності ОА/г), що зростає пропорційно зі збільшенням одиниці активності.

Препарати цієї групи нетоксичні для людини і теплокровних тварин, проте можуть проявляти алергійну дію. Отже, при застосуванні цих препаратів також обов'язково треба користуватись засобами індивідуального захисту органів дихання та спецодягом.

Грибні препарати містять спори переважно класу недосконалих ентомопатогенних грибів.

Вірусні препарати виготовляють на основі вузькоспеціалізованих вірусів гранульозу та поліедрозу комах.

3. ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ З ПЕСТИЦИДАМИ

Для зведення до мінімуму негативного впливу пестицидів на людей та довкілля систематично ведуться роботи щодо їх вдосконалення. До застосування не допускаються препарати без всебічного вивчення дії на теплокровних тварин, корисних комах, мікрофлору грунту, персистентності тощо. Розробляються правила щодо техніки безпеки при роботі з кожним препаратом та регламенти їх застосування.

Для уникнення можливого негативного впливу пестицидів на людину і навколишнє середовище необхідно суворо дотримуватися правил техніки безпеки при роботі з ними, що викладені в «Инструкции по технике безопасности при хранении, транспортировке и применении пестицидов в сельском хозяйстве» (М.: Агропромиздат, 1985. — 56 с.)

Основні вимоги щодо техніки безпеки при роботі з пестицидами наведено нижче.

Відповідальність за охорону праці і техніку безпеки при роботі з пестицидами покладається на керівників господарств і організацій, що їх застосовують. Усі роботи з хімічного захисту рослин проводяться під керівництвом дипломованого спеціаліста із захисту рослин. Особи, що залучаються до роботи з пестицидами (постійно чи тимчасово), щорічно в обов'язковому порядку проходять медичний огляд та інструктаж із техніки безпеки, що реєструється у спеціальному журналі.

Керівник роботи зобов'язаний познайомити осіб, що залучаються до роботи з пестицидами, з їхньою характеристикою, особливостями дії на організм людини, заходами застереження, виробничої й особистої гігієни, дати інструктаж із техніки безпеки і правил пожежної безпеки, ознайомити із заходами надання першої долікарської допомоги при отруєнні пестицидами.

До роботи з пестицидами не допускаються особи віком до 18 років, вагітні і жінки-годувальниці, а також особи, що мають медичні протипоказання (різні види хронічних захворювань, наведені в спеціальному переліку).

Тривалість робочого дня при роботі з високотоксичними пестицидами — 4 год. (з доопрацюванням 2 год. на роботах, що не зв'язані із пестицидами), із менш токсичними — 6 год.

Особи, що виконують роботи, пов'язані з контактом із пестицидами, обов'язково повинні користуватися засобами індивідуального захисту, якими їх забезпечує організація, що відповідає за виконання цих робіт. Підбір індивідуальних засобів захисту проводиться в кожному конкретному випадку залежно від властивостей препаратів, а також характеру роботи.

Для захисту організму від потрапляння пестицидів через шкіру, органи дихання, слизові оболонки тощо за кожним працюючим на період робіт відповідно до «Норм безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття, запобіжних пристосувань» закріплюють комплект індивідуального захисту, спецодягу, спецвзуття, респіратор чи протигаз, захисні окуляри, рукавиці. Адміністрація господарств забезпечує видачу, прання, знезаражування спецодягу, взуття та інших засобів індивідуального захисту.

При захисті організму від потрапляння пестицидів через органи дихання необхідно використовувати протигазові респіратори (РПГ— 67) із відповідними патронами, універсальні (РУ— 60М), промислові протигази зі змінними коробками, протипилові респіратори (Ф— 62Ш, У— 2К, «Пелюстка», «Астра»).

При обпилюванні, обприскуванні, протруюванні насіння високотоксичними препаратами (1-ї, 2-ї груп за показниками шкідливості, леткості) необхідно використовувати респіратори РУ— 60М і РПГ— 67 із протигазними патронами. Для захисту від ртутьорганічних препаратів — протигазний патрон марки «А», для фосфор- , хлор- та інших органічних сполук — протигазний патрон марки «А» з герметичними окулярами типу ПО-2.

Щоденно після роботи гумові лицьові частини протигазів і респіраторів слід ретельно промити теплою водою з милом і продезінфікувати спиртом чи 5%-м розчином марганцевокислого калію, після чого їх промити чистою водою і висушити. Спецодяг необхідно очистити від пилу механічним способом і провітрити. Періодично його перуть у міру забруднення, але не раніше як через шість робочих змін. Не допускається зберігання спецодягу в житлових приміщеннях та на складах для пестицидів.

Не ближче як за 200 м від місця роботи з пестицидами (з навітряного боку) слід обладнати майданчики для відпочинку, споживання їжі бачком для питної води, умивальником, милом, шафкою для аптечки першої долікарської допомоги та індивідуальними рушниками.

При всіх видах робіт з пестицидами керівник робіт стежить за станом і самопочуттям працюючих. При першій скарзі працюючого він зобов'язаний звільнити його від подальшої роботи і надати першу допомогу, викликати лікаря.

Працюючі з пестицидами повинні суворо дотримуватися правил особистої гігієни. Під час робіт забороняється їсти, пити, курити, знімати засоби індивідуального захисту. Усе це можна робити на спеціально обладнаному майданчику після ретельного миття рук, порожнини рота й носа.

Пестициди необхідно застосовувати лише у разі необхідності, дотримуючись регламентів, рекомендованих «Переліком...» та рекомендаціями.

Обприскування рослин пестицидами в спекотну погоду необхідно провадити в ранню чи вечірню пору, коли утримується нижча температура, мала інсоляція, мінімальний вітер. Це дає змогу підвищити ефективність обробок, зменшити нецільові витрати пестицидів, їх знесення за межі площ, що обробляють, і розсіювання в атмосфері.

Не допускається обприскування посівів сільськогосподарських культур, розташованих з навітряного боку щодо площ, на яких вирощують овочі, фрукти, виконують ручні роботи чи збирають урожай. Санітарно-захисна зона в даному випадку повинна бути при наземному обприскуванні не меншою 300 м, авіаційному — 1000 м. Забороняється також авіаобприскування рослин у радіусі до 1000 м від населених пунктів, тваринницьких ферм, а також у радіусі 2000 м від водойм рибогосподарського користування. Обприскувати культури поблизу населених пунктів слід при напрямку вітру від населеного пункту.

Важливим заходом профілактики отруєння є дотримання строків безпечного виходу людей на площі, оброблені пестицидами. Строки виходу людей на оброблені пестицидами площі для ручних і механізованих робіт з догляду за рослинами для кожного препарату наведено в «Переліку...» та додатках до нього.

Для обмеження забруднення пестицидами рослинної продукції необхідно суворо дотримуватися встановлених для кожного препарату регламентів.

Для уникнення отруєнь населення і домашніх тварин проведення авіабробок лісів необхідно погоджувати з органами санітарного нагляду і місцевими Радами. При цьому встановлюється санітарно-захисна зона між оброблюваними насадженнями, населеними пунктами, водоймами, місцями відпочинку людей. На віддалі 200 м від межі оброблюваного поля на вхідних і вихідних дорогах встановлюють попереджувальні знаки встановлених зразків, в яких вказуються допустимі строки випасання тварин, сінокосіння, відвідування лісу людьми, збирання ягід, грибів, лікарських рослин, строки можливого виконання робіт. Лісгоспи за 10 днів до початку проведення обробки повинні повідомляти про це через пресу, радіо, інші засоби оповіщення населення, заготівельні та інші організації, а також бджолярів.

Пестициди повинні надходити на склади в тарі, що відповідає нормативно-технічній документації, і мати необхідне маркування на кожній пакувальній одиниці: підприємство-виробник і його товарний знак; найменування препарату і вміст діючої речовини у процентах; група пестициду; знак небезпечності; маса нетто; номер партії; дата виготовлення; позначення нормативно-технічної документації; надпис «Вогненебезпечно» або «Вибухонебезпечно», якщо препарат має ці властивості. На тарі повинна бути застережна смуга, відповідна групі пестициду: червона — гербіциди; біла — дефоліанти; чорна — інсектициди та нематициди; зелена — фунгіциди; синя — протруйник; жовта — зооциди. До кожної затарованої одиниці додається або наноситься на тару інструкція щодо застосування препарату.

Перед початком робіт на складі слід провести 30-хвилинне очищення повітря за допомогою вентилятора, а при його відсутності — провітрювання приміщення.

Робота на складах виконується обов'язково із застосуванням засобів індивідуального захисту, що відповідають властивостям препаратів, які там зберігаються.

Обпилювання рослин наземною апаратурою допускається при швидкості вітру до 3 м/с; обприскування з використанням вентиляторних обприскувачів допускається при швидкості вітру до 3 м/с (дрібнокраплинне) і до 4 м/с (великокраплинне), а із використанням штангових тракторних обприскувачів — при швидкості вітру до 4 м/с (дрібнокраплинне) та 5 м/с (великокраплинне). Авіаційне обприскування апаратурою допускається при швидкості вітру до 3 м/с (дрібнокраплинне) і до 4 м/с (великокраплинне).

Робочі рідини слід готувати на спеціальних розчинних вузлах чи заправних майданчиках.

Перед початком робіт із приготування робочих рідин необхідно перевірити справність змішувачів, наявність у місткостях фільтрів, стан мішалок тощо.

Доставку пестицидів до місця призначення і заправки обприскувачів необхідно здійснювати за допомогою спеціально обладнаних або пристосованих заправників. Наповнювання місткостей контролюється рівнеміром. Забороняється відкривати люк і перевіряти заповнення місткості окомірно, а також наповнювати обприскувачі без наявності в них фільтрів.

При заповненні місткостей обприскувача, обпилювачів або іншої апаратури необхідно знаходитися з навітряного боку. Не можна допускати потрапляння пестицидів на взуття, одяг і відкриті частини тіла. При випадковому потраплянні на відкриті частини тіла пестицидів їх необхідно видалити за допомогою ватних тампонів, а потім обмити ці місця водою з милом.

Кількість препаратів на робочому майданчику не повинна перевищувати денної норми використання. Забороняється залишати без охорони пестициди, робочі рідини та тару.

При обробці поля пестицидами слід уважно стежити за роботою машин, якістю обробки. Не допускати огріхів, подвійних обробок, перевитрат препаратів тощо.

Концентрація пестицидів у робочій зоні не повинна перевищувати допустимої.

Насіння і садивний матеріал протруюють у спеціально призначених приміщеннях при наявності в них вентиляції. Пункти протруювання повинні бути розташовані не ближче як за 200 м від житлових та тваринницьких приміщень, джерел водозабезпечення, місць зберігання продуктів харчування, фуражу та споживання їжі і води. Насіння протруюють на

спеціальних і справних машинах. Протруювати його ручним перелопачуванням і перемішуванням категорично забороняється.

Забороняється використовувати протруєне насіння для харчових потреб, на корм тваринам, птиці.

Затарювати і перевозити протруєне зерно до місця сівби дозволяється тільки у мішках з щільної тканини, синтетичної плівки, у крафт-мішках з написом: «Протруєно».

Категорично забороняється перевозити людей на транспортних засобах із протруєним зерном або тарою з-під нього.

У зв'язку з широким використанням пестицидів у приватних господарствах при їх застосуванні потрібно також дотримуватися вимог, що містяться у «Переліку...», де вказуються регламенти їх використання. Застосовувати у приватному секторі препарати, не вказані у «Переліку...», категорично забороняється. При придбанні пестицидів для приватного сектора слід дотримуватися розрахунків потреби, не створювати запасів. У разі їх залишків дуже важливо дотримуватися безпеки зберігання в домашніх умовах. Їх треба зберігати у нежилих приміщеннях, під замком у недоступних для дітей місцях. Забороняється використовувати для зберігання пестицидів пляшки з-під алкогольних та інших напоїв. На тару, в якій зберігаються пестициди, наклеюють етикетку з зазначенням назви препарату, вмісту діючої речовини в процентах, призначення, норми витрати тощо.

Для обробки рослин на присадибній ділянці потрібно користуватися ранцевим обприскувачем, а також засобами індивідуального захисту.

При суворому дотриманні регламентів застосування пестицидів у народному господарстві, дотриманні вимог санітарних норм і правил при роботі з ними забезпечується не тільки захист рослин від шкідників, хвороб та бур'янів, а й охорона здоров'я населення і навколишнього середовища.

4. ОСНОВНІ ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ АГРОХІМІКАТІВ

4.1. ОСОБЛИВОСТІ ЗОНАЛЬНОГО ПОДІЛУ ТЕРИТОРІЇ ТА ЗОНАЛЬНОГО ПОШИРЕННЯ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ

Територія України характеризується різними грунтово-кліматичними умовами і відповідно поширенням, шкідливістю шкідливих організмів. Рівнинна частина її території поділяється на три природних зони: Полісся, Лісостеп і Степ. На заході — Карпатський гірський район, на півдні — Кримський. Кліматичні показники зон, провінцій і округів наведено в табл. 4.1.

У зоні Полісся майже вся територія Волинської, Рівненської, Житомирської, північна частина Хмельницької, значна частина Київської, Чернігівської та Сумської областей. Південна межа зони проходить через Володимир-Волинський, Шепетівку, Житомир, Київ, Ніжин, Конотоп, Путивль і збігається з межею суцільного поширення дерново-підзолистих грунтів, ГТК 2— 1,6. Найбільше поширеними тут є гігрофільні види шкідників, збудників хвороб та бур'янів.

У зоні Лісостепу розташована більша частина Львівської, Хмельницької областей, частково — Івано-Франківська, Чернівецька, Рівненська, Житомирська, Київська, Чернігівська і Сумська області і майже вся Тернопільська і Харківська та вся Вінницька, Черкаська, Полтавська, північні райони Кіровоградської і Одеської областей. Південна межа зони пролягає по північній межі суцільного поширення звичайних чорноземів від східного кордону Молдови через Фрунзівку, Долинське, Анан'єв, північніше Любашівки та Кривого Озера на Вільшанку, північніше Кіровограда, на Знам'янку, північніше Александрії, південніше Кременчука, до річки Ворскла на Красноград і по долині Сіверського Дінця до кордону.

У межах лісостепової зони є значні відмінності екологічних умов, складу фауни шкідників, збудників захворювань рослин та поширення бур'янів, у зв'язку з чим необхідно поділити цю зону на чотири округи (В.П.Васильєв,1987).

1. Волино-Подільський округ включає північну половину Тернопільської,

Хмельницької і Вінницької областей та більшу частину Львівської області. Він характеризується найменшою забезпеченістю теплом у межах зони. Середня сума ефективних температур від 830 до 950 ° С, ГТК 1,6— 1,4.

2. Середньодніпровський округ, куди входить значна частина території, що прилягає до Дніпра, а саме: південно-східні райони Вінницької, північні — Одеської і Кіровоградської, Київської, південніше м. Києва, південь Чернігівської, Черкаська і західна половина Полтавської областей.

Середня сума ефективних температур в окрузі — 1080° С, за кількістю опадів цей округ належить до нестійкої зволоженості. ГТК 1,2— 1,4.

3. Східноукраїнський округ охоплює східну частину Полтавської, південну — Сумської, північну — Харківської областей. Середня сума ефективних температур тут сягає 1100 ° С. ГТК 1,1— 1,2.

4. Придністровський округ охоплює східну частину Чернівецької, південь Тернопільської і Хмельницької, південно-західні райони Вінницької і північно-західні — Одеської областей. Цей округ характеризується найбільш сприятливими температурними умовами і достатнім зволоженням. Сума ефективних температур становить 1149°С, сума річних опадів 550 мм. ГТК 1,6— 1,4.

Зона Степу. В її межах розташована більша частина Одеської, південна — Кіровоградської та Харківської областей, рівнинна частина Кримської АР і повністю Миколаївська, Херсонська, Дніпропетровська, Запорізька, Донецька і Луганська області. Це посушлива і дуже тепла зона. ГТК 06, — 0,9. Грунти належать до черноземного і каштанового типів.

На Кримському півострові степова зона обмежена підніжжям гряди Кримських гір.

Кримський гірський район охоплює південну частину Кримського півострова і поділяється на Передгірську і Південнобережну провінції. ГТК — 0,7— 1 і 0,6— 0,5 відповідно.

Карпатський гірський район ділиться на дві провінції: Передкарпатську (південно-західна частина Львівської, більше — Івано-Франківської і західні райони Чернівецької областей). Характеризується помірно теплим і надлишково зволоженим кліматом. ГТК — 2— 2,4.

Закарпатська провінція охоплює Закарпатську область і характеризується теплим і надлишково зволоженим кліматом. ГТК — 2,4— 2,6.

Поширеність бур'янів. У кожній грунтово-кліматичній зоні свої специфічні грунти, реакція грунтового розчину, вміст гумусу, насиченість сполуками кальцію і запасами елементів мінерального живлення, свій режим зволоження.

У кожній з них формується відповідний тип забур'янення посівів. Крім названих факторів, на характер забур'янення впливає також набір культур у сівозмінах, проведення основного обробітку грунту, догляду за посівами, система застосування гербіцидів, внесення органічних добрив і дефекату.

Аналіз потенційної засміченості орного шару грунту (0—30 см) в господарствах 17 областей України в різних грунтово-кліматичних зонах показав: у зоні достатнього зволоження запаси насіння бур'янів в середньому становлять 1,47 млрд. шт./га., в зоні зволоження — 1,71 млрд. шт./га, в зоні недостатнього зволоження — 1,14 млрд. шт./га.

За запасами насіння в орному шарі грунту серед видів бур'янів на першому місці стоїть родина Лободових. У зоні достатнього зволоження насіння представників цієї родини становить — 62,7%, в зоні нестійкого зволоження — 51,8%, в зоні недостатнього зволоження — 59,6% загальних запасів. Серед видів найбільші запаси лободи білої, лободи багатонасінної, лободи гібридної, лутиги розлогої, лутиги списовидної.

Значно розповсюджені на полях представники родини Амарантових (Щирицевих). Вони створили в орному шарі значні запаси насіння. В зоні достатнього зволоження їх насіння в структурі загальних запасів насіння у грунті становить 21,6%, в зоні нестійкого зволоження 12,8%. Найбільш масовими видами в Україні є щириця звичайна, щириця жминдовидна, щириця біла, щириця блакитна (лівійська) та інші.

Масові на полях представники родини Тонконогових (Злакових). Насіння їх представників в орному шарі грунту на полях становить: в зоні достатнього зволоження 6,4%, в зоні нестійкого — 8,8%, в зоні недостатнього зволоження — 11,2% загальних запасів насіння усіх видів бур'янів. Найбільші запаси насіння — мишію сизого, півнячого проса, мишію зеленого, пальчатки кровозупиняючої.

По всій Україні розповсюджені представники родини Гречкових. У зоні достатнього зволоження насіння представників цієї родини становить 4,5%, в зоні нестійкого — 5,3%, в зоні недостатнього зволоження — 5,8% запасів насіння бур'янів у грунті. Найбільш поширені на полях гірчак почечуйний, гірчак розлогий , гірчак берізковидний, гірчак шорсткий.

В усіх грунтово-кліматичних зонах України в грунті є запаси насіння представників родини Капустяних (Хрестоцвітих). У зоні достатнього зволоження вони становлять 1,6%, в зоні нестійкого — 6,2%, в зоні недостатнього зволоження — 3,0% загальних запасів насіння бур'янів у грунті. Найбільш масові: гірчиця польова, кучерявець Софії, редька дика, талабан польовий та інші.

Представники родини Айстрових (Складноцвітих) розповсюджені по всій Україні. В зоні достатнього зволоження їх насіння становить 1,1%, в зоні нестійкого зволоження 2,3%, в зоні недостатнього зволоження — 2,6% загальних запасів насіння бур'янів у грунті. Найбільш поширені види: амброзія полинолиста, незабутниця дрібноквіткова, незабутниця шафранна, пушняк канадський, волошка синя, види ромашок.

Представники інших ботанічних родин мають значно менші запаси насіння в орному шарі грунту.

У зоні достатнього зволоження з верхнього (0—5 см) шару грунту в середньому з комплексу насіння різних видів бур'янів проростає: в зоні

Таблиця 4.1. Кліматичні показники зон, провінцій, округів (За В.П.Васильєвим, 1987)

Зона, провінція, округ	Середня температура, °С		Період з температурою понад + 10°С		Сума опадів, мм	
	січня	липня	тривалість, діб	сума ефективних температур	річна	за теплий період
Полісся	–7	+18	150	730–980	550–650	350–450
Лісостеп	–6	+20	159	830–1160	450–700	320–490
Степ:						
Північний округ	–5,7	+21,5	170	1230–1400	400–460	250–300
Чорноморсько-Азовський круг	–2,8	+23	175	1400–1550	350–400	250–280
Карпатський гірський район:						
Передкарпатська провінція	–5	+17,5	152	780–870	650–750	550–650
Закарпатська провінція	–3,5	+21,5	170	1350–1450	600–800	550–600
Кримський гірський район:						
Передгірна провінція	–1,3	+24,2	180	1500–1600	350–500	250–300
Південнобережна провінція	+ 3,8	+24,8	230	1620–1870	280–540	200–250

достатнього зволоження 7,7%, в зоні нестійкого — 8,2%, в зоні недостатнього зволоження — 5,9%.

Потенційні запаси насіння бур'янів в орному шарі грунту є визначальним показником майбутньої забур'яненості посівів усіх сільськогосподарських культур, тому вивченню їх і моніторингу повинна приділятися постійна увага як науковців, так і практиків на виробництві.

Таким чином, різні грунтово-кліматичні особливості зон, провінцій і округів сприяють поширенню певних видів шкідливих організмів, що необхідно враховувати при випробуваннях пестицидів.

4.2. СТАН ПОПУЛЯЦІЙ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ ТА ЇХ ЧУТЛИВІСТЬ ДО ПЕСТИЦИДІВ

4.2.1. Стан популяцій шкідників та їх чутливість до інсектоакарицидів

Ефективність будь-якого пестициду, що застосовується, норми його витрати та кратність обробок великою мірою залежать від стану популяцій, чисельності шкідників, поширення та розвитку хвороби, засміченості поля, видового складу бур'янів та фази їх розвитку. Це потребує правильного підходу до норм витрати препаратів, рівня ефективності, який вони забезпечують, кратності обробок, та чергування. Від ефективної дії залежить господарська ефективність (рівень збереженого врожаю) та економічна ефективність (окупність затрат). Усе це слід враховувати при державних випробуваннях і вносити необхідні корективи з поправкою на конкретні умови, що склалися при випробуваннях.

У багаторічній динаміці шкідників спостерігаються великі коливання, коли протягом тривалого періоду ледь помітна щільність деяких видів змінюється спалахом масового розмноження і тоді посівам сільськогосподарських культур завдається великої шкоди (лучний метелик, саранові, звичайний буряковий довгоносик та ін.).

У шкідників моновольтинних та бівольтинних видів, що мають одну — дві генерації за рік, та тих, період розвитку яких триває два — чотири роки виділяють такі фази розвитку: депресія, розселення, масове розмноження, пік чисельності і спад.

У полівольтинних видів, що мають більше трьох генерацій за рік — три фази в динаміці популяцій: депресія, помірне розмноження і розселення, пік чисельності, оскільки фази помірного розмноження і розселення та піку чисельності і спаду у зв'язку з їх нетривалістю важко розмежувати.

У збудників хвороб рослин розрізняють також тільки три фази динаміки популяцій: депресія, помірний розвиток, епіфітотія.

Фаза депресії — популяція нечисленна і зберігається у місцях резер-

вацій, у яких умови життя даного виду наближаються до оптимальних. Чутливість до патогенів і пестицидів найбільша. За таких умов високу ефективність можуть забезпечити мінімальні норми витрати препаратів, що не будуть достатніми за масового розмноження шкідника.

Фаза розселення — при поліпшенні умов життя спостерігається розселення виду із місць резервацій й утворення біотипічних популяцій, здатних інтенсивніше розмножуватись. Чутливість до патогенів і пестицидів зменшується.

Фаза масового розмноження популяцій у нових стаціях, коли в шкідника найвища плодючість, життєздатність, інтенсивність розмноження і швидке зростання чисельності. Різко зменшується чутливість до пестицидів та патогенів, що потребує підвищення норм витрати препаратів.

Фаза піка чисельності — найбільша чисельність і заселеність території, що призводить до погіршення умов життя, розмноження зменшується, життєздатність послаблюється, смертність збільшується, зростання чисельності припиняється. Різко зростає роль паразитів, хижаків, патогенних організмів, підвищується чутливість до пестицидів.

Фаза спаду чисельності — популяція не розмножується, різко знижується плодючість самок, посилюється дія негативних факторів, що спричиняє смертність усіх стадій розвитку. Популяція вимирає у місцях розселення, а зберігається тільки в резерваціях. Контролюється вона ентомофагами, патогенами, чутлива до пестицидів.

Цей багаторічний цикл найбільш чітко спостерігається у видів з періодичним масовим розмноженням. Проте він інколи буває неповним. З нього може випасти фаза масового розмноження і, відповідно, піка чисельності, або ці фази спостерігаються лише в резерваціях чи на невеликих територіях.

4.2.2. Вікова чутливість шкідників до інсектицидів

При випробуваннях інсектицидів слід враховувати вікову чутливість до них шкідників. При цьому чутливість імаго з віком збільшується, а личинок навпаки — зменшується. Прикладом зміни вікової чутливості личинок до інсектицидів можуть бути лабораторні досліди з гусеницями лучного метелика (табл. 4.2)

Вікова чутливість визначається показником коефіцієнта вікової вибірковості (відношення чутливості більш стійкого віку до еталонного віку популяції щодо однакової концентрації інсектициду, КВВ). Так, наприклад, КВВ личинок четвертого віку шкідливої черепашки до чутливості личинок другого віку становить 1,6— 2,1, а личинок італійського пруса — 2,2—2,6.

Різниця у віковій чутливості комах зумовлена зміною активності ферментативної системи, особливостями будови шкіряних покривів та ство-

Таблиця 4.2. Лабораторна оцінка вікової чутливості гусениць лучного метелика до фосфорорганічних інсектицидів (С.О. Трибель, Л.І. Пономаренко, 1976)

Інсектицид	Токсичність для різних віків гусениць, СК 50 мг/л			
	II	III	IV	V
Хлорофос	32±12	166±33	246±58	578±140
Метафос	16±4	60±11	97±21	232±16

ренням захисних укриттів (обплітання павутинням місць інтенсивного живлення тощо), збільшенням з віком у личинок ліпідних накопичень і, навпаки, зменшенням — в імаго.

Отже, проти одного і того ж шкідника, але з переважанням того чи іншого віку личинок, або у різні періоди розвитку імаго ефективні норми витрати інсектицидів будуть різними. Якщо не враховувати цієї особливості шкідників, можна помилково встановити завищену або занижену норму витрати препарату, що у виробничих умовах як у першому, так і другому випадку буде необґрунтованою.

Як правило, оптимальний строк обробки посівів проти личинкової стадії шкідників найбільш доцільний, коли вони у першому — другому віці. Цей період дуже короткий, а тому його слід чітко враховувати при випробуваннях інсектицидів.

4.2.3. Вікова (фазова) чутливість бур'янів та культурних рослин до гербіцидів

В практиці сільськогосподарського виробництва, як і в наукових дослідженнях гостро стоїть проблема ефективності хімічних обробок, зокрема, недостатньої ефективності дії гербіцидів проти дводольних бур'янів.

Це зумовлено багатьма факторами: великою різноманітністю видового складу дводольних бур'янів на полях, розтягнутим періодом проростання їх насіння, фазовими змінами росту й розвитку самих рослин бур'янів, що робить їх менш чутливими до згубної дії гербіцидів, особливостями застосовуваних препаратів. У наведеному комплексі факторів не всі рівноцінні за значенням. Важливий, наприклад, показник змочування поверхні листя робочою рідиною та її утримання на рослинах. Істотна також інтенсивність обмінних процесів у рослині. Чим вона фазово молодша, тим інтенсивніше в ній відбуваються ростові процеси й обмін речовин. Руйнування таких процесів гербіцидом тим легше, чим молодша вегетуюча рослина. Серед найголовніших питань, що дають можливість зрозуміти причини істотного зниження ефективності дії гербіцидів на бур'яни взагалі і особливо на дводольні види, є проблема їх фазової стійкості. В публікаціях широко вжи-

вається термін «стійка фаза», «чутлива фаза». Які критерії стійкості рослин вкладаються в такі поняття і чим вони визначаються? Наприклад, чому у фазу сім'ядоль рослини щириці звичайної гинуть від дії бетаналу, а у фазі 6 листків вони до дії бетаналу стійкі? Що змінилося в рослинах? Зросла площа листя в рослини? Але водночас вона отримала значно більшу кількість препарату на листя. Біохімізм рослини за такий термін здатний змінитись лише частково. Крім змін морфологічної будови в рослинах зростає вміст сухих речовин і зниження обводненості тканин. Як відомо, органічні речовини в клітинах часто здатні кон'югувати з токсичними сполуками, що проникають в клітини. Зв'язані молекули гербіциду не справляють токсичної дії і поступово руйнуються ферментами рослини протягом подальшої вегетації.

Відповідно, чим більший в рослині на момент нанесення гербіциду резерв пластичних речовин, тим вищу резистентність вона проявляє до його дії. Такий запас енергії дає рослині можливість певний час існувати, поки вона зможе інактивувати токсикант і відновити фотосинтезуючі процеси.

Важливим фактором відносної стійкості щодо проникнення в тканини і дії гербіцидів є місце розміщення на листі продихів, що є своєрідними воротами, через які робоча рідина з гербіцидом проникає в продихові дворики і безпосередньо впливає на ніжні паренхімні клітини, минаючи всю систему рослинних бар'єрів: епікутикулярні воски, кутикулу і епідерміс, що вкривають листки.

У більшості дводольних рослин продихи розміщуються лише на нижньому боці листкової пластинки. До них можна віднести бур'яни: щирицю звичайну, лободу білу, паслін чорний, гірчак шорсткий та інші. Деякі рослини мають продихи як на верхньому, так і на нижньому боці листків. Наприклад, берізка польова. Довжина продихів та їх розміри у різних рослин неоднакові. У рослин щириці звичайної і гірчака шорсткого вони найменші, а у берізки польової, лободи білої і пасльону чорного майже вдвоє більші. Кількість продихів на листковій пластинці стабільна. Закладаються вони на ранніх фазах онтогенезу листка. Під час розростання мезофілу листкової пластинки продихи ніби «розпливаються» по ній. Тому на молодому листку, що активно росте, на 1 мм^2 продихів значно більше, ніж на листку, що закінчив ріст. Продихи є і на нижньому боці сім'ядоль, що виконують у багатьох видів з надземним типом проростання роль перших зелених листків. При цьому їх кількість на одиницю площі значно більша, ніж на листкових пластинках. Розміщення густої системи продихів на сім'ядолях водночас зі слабким розвитком епікутикулярних восків є однією з основних причин швидкого проникнення гербіцидів у тканини рослин і високої ефективності їх дії.

Роль бар'єрів на шляху проникнення препаратів у тканини відіграють покриви листя — кутикула. На поверхні кутикули формуються епікутикулярні воски, що значно посилюють її захисну функцію. Товщина шару

восків і їх склад змінюються залежно від виду рослин, умов вегетації і фази розвитку.

Епікутикулярні воски ділять на дві фракції: аморфні (м'які) воски і кристалічні (тверді). Найшвидше утворюються м'які воски, що з часом перетворюються на тверді. Роль кожної з фракцій епікутикулярних восків в процесі наростання фазової резистентності рослин різна. Можна показати це на прикладі зміни резистентності рослин щириці звичайної до дії бетаналу-компакт.

У модельному досліді в рослин щириці звичайної, в фазі сім'ядоль воски мало впливали на проникнення препарату в тканини. Відповідно й ефективність дії гербіциду на варіантах становила 88,3 — 100%. Основну роль бар'єру для проникнення діючої речовини відіграли м'які воски, що змивались безпосередньо перед нанесенням робочої рідини з препаратом. Тверді воски істотного впливу ще не справляли.

З появою двох листків у рослин щириці звичайної формування восків у цілому посилювалось, знижуючи проникність препарату в тканини та рівень ефективності його дії. На контролі, де воски не змивали зовсім, загибель становила 83,1%, а після змивання всіх форм восків рослини гинули повністю. Тобто, епікутикулярні воски знижували рівень ефективності дії бетаналу-компакт в даній фазі розвитку рослин бур'яну на 16,9%. З них на частку м'яких восків припадає 11,5%.

Із досягненням рослинами щириці звичайної фази 6-и листків накопичення шару епікутикулярних восків збільшувалось і їх захисна роль—також. На контролі ефективність гербіциду знижувалася до 35,1%. При змиванні лише м'яких форм восків проникнення діючої речовини препарату в тканини зростало в 2,8 раза, а загибель рослин становила 63,4%. Тверді воски як перешкода на шляху гербіциду відігравали другорядну роль і лише доповнювали захисну роль м'яких форм восків. Змивання твердих восків з листкових пластинок посилювало проникнення бетаналу-компакт в тканини і зростала ефективність його на 16,2%. При цьому загальний рівень загибелі рослин, листя яких було повністю позбавлене захисту епікутикулярних восків, становив 79,6%, або був у 2,3 раза вищим, ніж рослин на контрольному варіанті, де змивання не проводили.

Отже, одним з головних факторів значного зниження ефективності хімічних заходів контролювання бур'янів є накопичення ними м'яких форм восків. Крім того, важливим фактором, що забезпечує рослинам можливість вижити після хімічної атаки, є запас енергетичних речовин і кон'югантів у тканинах.

Як правило, більшість видів бур'янів дуже чутливі до дії гербіцидів у фазі сім'ядоль, що зумовлено не лише слабким накопиченням епікутикулярних восків, а й мінімальним резервом пластичних речовин у рослині, який створюється лише на світлі в процесі фотосинтезу в зелених сім'ядолях, що виконують функцію перших листків. Ось в такий критичний період розвитку рослини нанесення гербіциду дезорганізує процес фотосинтезу. Малі запаси

пластичних речовин не здатні забезпечити зрослих енергетичних потреб, адже організм перебуває в стані стресу, тому рослина гине.

Чутливість різних видів рослин бур'янів до дії гербіцидів знижується з проходженням ними фаз свого онтогенезу.

Факторами, що посилюють резистентність рослин, є накопичення епікутикулярних восків на поверхні рослин, зростання вмісту пластичних і сухих речовин у цілому в тканинах. Якраз ці фактори в основному і визначають рівень фазової резистентності рослин до дії гербіцидів.

Багаторічні види бур'янів мають цілий ряд особливостей в біології росту й розвитку. Насамперед — це наявність багаторічних підземних частин рослин, здатних накопичувати значні запаси пластичних речовин. Крім цього, на підземних кореневищах розміщуються численні бруньки, що при пошкодженні однорічних надземних пагонів легко відростають і продовжують вегетацію рослини багаторічника. До таких рослин належать всім відомі бур'яни, що відзначаються дуже високим рівнем шкодочинності: пирій повзучий, осот жовтий, берізка чорнильна, берізка польова, гірчак рожевий (степовий), підбіл та інші види. З такими бур'янами складно боротись агротехнічними прийомами. Вони легко відростають після багаторазових зрізувань, використовуючи для цього свої значні запаси пластичних речовин, з підземних частин. Застосування проти них гербіцидів, навіть суцільної дії, не завжди забезпечує необхідну ефективність. Звичайно відмирає надземна частина рослини, а через 20—30 днів спостерігається відростання нових молодих пагонів.

Для успішного знищення рослин багаторічних видів бур'янів необхідно при внесенні гербіцидів враховувати особливості їх вегетації і проходження фаз розвитку. Навесні, коли рослини лише розпочинають вегетацію, вони використовують для ростових процесів запаси пластичних речовин з підземних частин. Молоді пагони на поверхні грунту формують листки для фотосинтезу. Кожен листок, поки не досягне 2/3 своїх розмірів, є лише споживачем пластичних речовин. Тільки повністю розвинений, він перетворюється на постачальника пластичних речовин для інших частин рослин. Численні дослідження показали пряму залежність ефективності дії таких гербіцидів як Раундап, Баста, Лонтрел-300 на рослини багаторічників від наявності в рослинах пластичних речовин. Якщо обприскали сходи осотів занадто рано, коли листя розеток лише формується і основний потік пластичних речовин йде з підземних частин рослин до листя, високого ефекту дії гербіцидів отримати не вдається. Після відмирання надземної частини настає швидке нове відростання рослин. Препарати мало транслокуються в підземні органи рослин, і тому вони не пошкоджуються.

Обприскування рослин у період, коли починає формуватись генеративний пагін, збігається з початком інтенсивного надходження пластичних речовин від добре розвинених листків до підземних органів. У такій ситуації рослини бур'янів з добре розвиненим листям отримують значно

більшу кількість препарату і діюча речовина добре транслокується в кореневища, до бруньок та інших місць локалізації меристеми, що найбільш чутлива до дії гербіцидів. У результаті рослини гинуть повністю і не відростають. Схожа ситуація складається і при знищенні сходів пирію повзучого та гумаю. Успішне застосування граміницидів (центуріону, тарга-супер, пантери і т.д.) можливе тоді, коли рослини багаторічних злаків мають достатньо розвинену площу листя. Як правило, це формування 3—6 листків на стеблах рослин. Обприскування в такій фазі, при наявності в рослинах активних ростових процесів і обміну речовин, а значить, й активній меристемі, забезпечує відмирання не лише надземної, а й підземної частини рослин бур'янів. Запізнення з обприскуванням рослин багаторічників гербіцидами призводить до зниження ефективності заходу.

Застосовують переважну більшості гербіцидів на посівах культурних рослин. Тому при їх внесенні необхідно обов'язково враховувати стійкість культурних рослин до дії препаратів і селективність самих гербіцидів до культурних рослин у різні фази їх росту й розвитку.

Практика застосування гербіцидів на посівах знає різні способи досягнення достатньої селективності їх дії. Якщо препарат недостатньо селективний до культурних рослин, а його застосування є досить ефективним для захисту посівів від бур'янів, його застосовують в період, коли потрапляння на рослини культури виключене. Наприклад, до появи сходів. Так застосовувати можна навіть препарати суцільної дії, що швидко деструктуризуються і не діють на рослини через корені (баста, раундап).

Селективності може бути досягнено і за врахування фазових особливостей морфології культурних рослин, у цілому чутливих до дії гербіциду. На цьому грунтується застосування на посівах зернових культур гербіцидів типу 2,4Д. У фазу кущення зернових колосових, у фазу 3-5 листків у кукурудзи рослини досить добре захищені від згубної дії таких гербіцидів. Їх меристема (твірна тканина) в такій фазі глибоко захована за іншими тканинами, еректоїдне (підняте вгору) листя покрите епікутикулярними восками і погано змочується робочою рідиною з гербіцидом, листя широколистих (дводольних рослин) навпаки — добре змочується, на верхівці такі рослини мають меристему, дуже чутливу до дії препаратів похідних ростово-активних речовин.

Препарати з високою селективністю щодо культурних рослин застосовують на молодих посівах, коли захисні заходи найбільш потрібні. При цьому основну увагу зосереджують насамперед на рослинах бур'янів і фазах їх розвитку. До таких гербіцидів, наприклад, можна віднести карібу, бетанал прогрес ОФ, лонтрел, гранд, практично усі граміницди. Ефективність їх застосування визначається не лише якістю обприскування, а, насамперед, правильністю вибору часу проведення нанесення в найбільш чутливі до дії гербіцидів фази розвитку рослин бур'янів. Запізнення з обприскуванням не може бути повністю компенсоване збільшенням норм внесення препаратів.

Для ефективного і надійного захисту посівів від комплексу бур'янів слід враховувати динаміку появи сходів бур'янів різних видів і особливості конкурентоздатності рослин культури. Зважаючи на це планують послідовність обприскувань посівів, набір гербіцидних композицій з урахуванням спектра дії препаратів і норми їх внесення.

Гербіциди, здатні надходити в рослини через грунт, мають ряд особливостей в їх застосуванні. До них можна віднести такі:

— обов'язковою умовою ефективності дії грунтових препаратів є наявність у верхньому шарі грунту достатньої кількості вологи;
— при встановленні норм внесення необхідно враховувати наявність гумусу і величину поглинального комплексу грунту та його буферність;
— на грунтах з високим рівнем кислотності, на торфових та інших органічних грунтах застосування грунтових гербіцидів неефективне.

У зоні достатнього зволоження грунтові гербіциди не потребують заробки після їх внесення. В зоні нестійкого і особливо в зоні недостатнього зволоження заробка препаратів в грунт обов'язкова.

Грунтові гербіциди найкраще вносити до появи сходів рослин культури. В умовах пізньої і засушливої та короткої весни доцільно внесення грунтових гербіцидів проводити перед сівбою культурних рослин з обов'язковою заробкою.

Норма витрати води при обприскуванні грунтовими гербіцидами — 300— 400л/га.

Отже, високоефективне застосування гербіцидів залежить від багатьох змінних факторів, які необхідно враховувати, обираючи оптимальний варіант: правильний вибір препаратів, час обприскування або системи обприскувань, фази розвитку культурних рослин і бур'янів, норми витрати гербіцидів і робочої рідини, якості її нанесення на рослини, стан погоди за декілька днів до внесення і на день обприскувань.

4.3. ЗАЛЕЖНІСТЬ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ, РЕГУЛЯТОРІВ РОЗВИТКУ РОСЛИН ВІД АБІОТИЧНИХ, БІОТИЧНИХ ТА ЕДАФІЧНИХ ФАКТОРІВ

Пестициди — це біологічно активні речовини, цілеспрямовано застосовувані для знищення шкідливих організмів сільськогосподарських рослин у період вегетації та зберігання продуктів урожаю. Оскільки стан популяцій шкідливих організмів, їх активність, інтенсивність розмноження, стійкість щодо дії негативних чинників залежать від цілої низки екологічних факторів, які прямо чи опосередковано впливають на токсичність та тривалість захисної дії пестицидів, звідси і ефективність дії препаратів. Отже, прояв дії найбільш важливих чинників необхідно знати й враховувати як при випробуваннях, так і широкому використанні тих чи інших пестицидів.

Температура. З екологічних чинників — це найбільш впливовий на ріст і розвиток культурних рослин, розвиток шкідників, збудників хвороб та бур'янів. Кожен живий організм в амплітуді коливань має свій біологічний мінімум (пороговий нуль), максимум та оптимум температур. Для більшості польових сільськогосподарських культур порогова температура лежить у межах 5—8°, оптимальні для росту і розвитку в різні фази можуть змінюватись у межах 15—25°. Критичним періодом чутливості більшості польових культур до високих (понад 27°) денних температур є фаза цвітіння, коли такі температури і посуха призводять до стерилізації пилку.

Для більшості комах порогова температура перебуває у межах 6—10°С, оптимальна −17−27°С, коли вони найбільш активні та інтенсивно живляться. При понад 27°С більшість видів помірної зони знижують свою активність, що призводить до зниження дії інсектицидів. При високих денних температурах та інтенсивному сонячному світлі органічні пестициди швидко розпадаються на нетоксичні сполуки. Крім того, при високих денних температурах і низькій вологості повітря понижується проникність кутикули листя, що негативно впливає на ефективну дію системних пестицидів, а також утримуваність робочих рідин на рослинах. Навіть у межах температур, наближених до оптимальних, токсичність інсектицидів змінюється (табл. 4.3) (С.О. Трибель, 1988).

Таблиця 4.3. Залежність токсичності фосфорорганічних інсектицидів від температури для жуків звичайного бурякового довгоносика

Інсектицид	*Токсичність, Ск 50 мл/л*		
	12°С	*17°С*	*22°С*
Фозалон	*9107*	*2922*	*1811*
Базудин	*4494*	*1509*	*1222*
Сульфідофос	*880*	*329*	*227*

Отже, проводити обприскування в денну пору при високих температурах (понад 27°С) забороняється. При випробуваннях будь-яких інсектицидів у різних зонах показники температури під час випробувань слід враховувати та фіксувати.

Вологість. З екологічних факторів вологість є другим важливим фактором, від якого залежить ефективність дії пестицидів. Для шкідників і збудників хвороб надзвичайно важливим є відносна вологість повітря, опади, роса, зволоженість орного шару грунту та вміст води у тканинах рослин. Оптимальною для гігрофільних та мезофільних видів є відносна вологість повітря у межах 60—90% та крапельна волога (дощ, роса). В поєднанні з оптимальними температурами така вологість сприяє прискореному їх розвитку та розмноженню. Проте рясні дощі можуть змивати з рослин попелиць, гусениць молодших віків та ін., а також нанесені на

них пестициди. Несприятлива для більшості видів вологість повітря нижча 60%, а для деяких рослиноїдних кліщів — навпаки. При низькій вологості в поєднанні з температурами понад 20°С інтенсивність живлення шкідників та пошкодження рослин збільшується у 2—3 рази. Такі умови сприятливіші для спороносних збудників хвороб.

Сонячне світло. Світло трохи менше впливає на комах, ніж на рослин, проте спричиняє у комах типові реакції. Деякі шкідники гинуть від прямого сонячного світла (личинки хрущів, коваликів та інші); у інших навпаки спостерігається позитивний фототропізм і світло сприяє підвищенню їх активності. Комахи та інші шкідники з негативним фототропізмом ховаються у грунт, під різні укриття, скручують листя тощо (мертвоїди, гусениці совок, слимаки, гусениці листокруток, молей та ін.), що ускладнює боротьбу з такими видами шкідників. Проти них обприскування інсектицидами обов'язково необхідно проводити у вечірні години, збільшити витрату робочої рідини й застосовувати препарати з тривалим періодом дії (грануляти та ін.).

Грунтові (едафічні фактори). Механічний склад, щільність, вміст гумусу та NPK, кислотність, зволоженість впливають як на шкідливі організми, так і неефективність грунтових пестицидів.

Відомо, що деякі шкідники можуть мешкати лише в грунтах легкого механічного складу, інші навпаки, — тільки у важких. М.С. Гіляров (1953) установив залежність пошкодження рослин грунтовими шкідниками від вологості грунту та вмісту в ньому гумусу. Так, дротяники завдають більше шкоди на легких піщаних грунтах при недостатньому зволоженні, ніж при достатньому. На багатих гумусом грунтах вони у більшості є сапрофітами. Фітотоксичність грунтових гербіцидів збільшується зі зменшенням вмісту гумусу у грунті. На важких, ущільнених та перезволожених грунтах зростає шкодочинність збудників коренеїда цукрових буряків.

При недостатньому зволоженні грунту вповільнюється розклад пестицидів. Цей перелік впливу едафічних чинників на ефективність та негативні наслідки застосування пестицидів і поведінку шкідливих організмів можна значно розширити. Проте і так зрозуміла важливість їх урахування при випробуваннях пестицидів.

Біотичні фактори при випробуваннях пестицидів також необхідно враховувати. Так, наприклад, якщо випробовувати інсектициди проти бурякової листкової попелиці при заселенні рослин, що у два рази перевищує порогову, за співвідношення шкідника до спеціалізованих ентомофагів (личинки золотоочок, кокцинеліди) 20:1, збережена урожайність буде відсутня.

4.3.1. Вплив абіотичних і едафічних факторів на динаміку проростання бур'янів

Забур'янення посівів сільськогосподарських культур навіть в одній грунтово-кліматичній зоні має свою специфіку. Ці особливості пов'язані перш за все з особливими умовами, що складаються в посівах різних культур, початком і тривалістю їх вегетації, специфічним алелопатичним полем, особливостями обробітку грунту перед сівбою і під час догляду за рослинами. Істотне значення для проростання насіння бур'янів, особливо однорічних видів, має також температурний режим грунту, величина добових коливань температури, рівень кислотності грунтового розчину, концентрація в ньому іонів NH_4, NO_3, P_2O_5, K_2O, Са та інших. Усі названі фактори по різному впливають на проростання насіння кожного виду бур'янів. Різні види бур'янів потребують певних умов для свого росту й розвитку.

Встановлено, що насіння бур'янів, яке лежить в глибині орного шару грунту, починає проростати лише тоді, коли буде переміщене у верхній його шар. Звичайно, на процес проростання насіння у багатьох видів бур'янів має вплив світло, але у більшості видів реакція насіння на вплив світла до процесу проростання досить індиферентна.

Істотну роль у гальмуванні процесу проростання насіння бур'янів на глибині орного шару відіграє вуглекислий газ, концентрація якого в грунтовому повітрі біля поверхні грунту значно менша, ніж на глибині орного горизонту. Велика кількість видів бур'янів є нітро- і фосфорофілами і меншою мірою — калієфілами. Відповідно й реакція їх насіння, що висіяне у верхньому шарі грунту, на зміну концентрації відповідних іонів в грунтовому розчині буде різною. У більшості нітрофілів зростає здатність насіння до проростання із зростанням концентрації іонів сполук азоту в грунтовому розчині до 0,1—0,6%.

На здатність насіння бур'янів проростати впливає також температурний режим грунту. Він регулює активність дії ферментів і всього комплексу обмінних процесів та дихання в насінні. У різних видів бур'янів мінімальна порогова температура проростання своя. Якраз ця особливість початку інтенсивного обміну речовин і визначає, до якої біологічної групи бур'янів можна віднести той чи інший вид. Наприклад, насіння редьки дикої здатне проростати за +2 — 4° С, підмаренника чіпкого +1 — 2° С, а пасльону чорного при +10 — 12° С і вище. Відповідно навіть на полі, вільному від культурних рослин, насіння перших двох видів бур'янів здатне прорости ранньою весною (підмаренник чіпкий), як зимуючий бур'ян здатний прорости восени і успішно перезимувати у фазі розетки, а насіння пасльону чорного буде проростати не раніше першої декади травня, коли грунт буде добре прогрітим. Такі приклади своєрідних полюсів в широкому діапазоні мінімальних температур проростання насіння бур'янів. У проміжку між ними більшість видів, які належать до ярих бур'янів. Серед них найбільш поширені (присутні в усіх грунтово-кліматич-

них зонах) такі: лобода біла, лобода гібридна, лобода багатонасінна, гірчак розлогий, гірчак берізковидний, рутка лікарська та інші. Мінімальна температура для проростання їх насіння — 5—8° С.

Велике значення для процесу проростання насіння бур'янів має перепад добових температур. Зниження температури вночі на 4—12° С порівняно з денною стимулює проростання насіння багатьох видів бур'янів, зокрема лободи білої, лутиги розлогої, жабрію звичайного, гірчака почечуйного, моркви дикої та інших.

У кожного виду бур'янів, крім наведених факторів впливу на процес проростання їх насіння, свої особливості динаміки цього процесу. В посівах озимих (озима пшениця) і ранніх ярих культур (горох, ярий ячмінь, цукрові буряки і т.д.) найраніше й дружно проростають ранні ярі і зимуючі види бур'янів. Серед них — талабан польовий, редька дика, хрінниця крупковидна, гірчиця польова, роман польовий, гигавка сіра, роман собачий, сокирки польові, триреберник непахучий, підмаренник чіпкий, ромашка запашна, чистець однорічний, зірочник середній, жабрій звичайний та інші види.

У багатьох видів бур'янів розтягнутий період проростання насіння. Хоч у них є певні сезонні максимуми проростання, вони здатні і дають сходи протягом майже усього вегетаційного періоду. До таких рослин можна віднести: лободу білу, лободу гібридну, лободу багатонасінну, лободу остисту, паслін чорний, лутигу розлогу, шпергель звичайний, щирицю звичайну, щирицю білу, щирицю жминдовидну, блекоту чорну, мишій сизий, петрушку собачу, пушняк канадський, незабутницю дрібноквіткову, елевзину індійську та інші. Їх практично неможливо повністю знищити на посівах за короткочасного, навіть дуже ефективного заходу. Якщо на посівах є вільні екологічні ніші, то вони протягом подальшої вегетації будуть зайняті такими видами бур'янів. Великі запаси насіння в грунті і розтягнутість періоду проростання завжди дають шанс частині рослин бур'янів уникнути знищення і поповнити в грунті запаси свого насіння. Надійне контролювання таких бур'янів можливе лише за раціонального поєднання високоефективних прийомів знищення вегетуючих рослин і фітоценотичного недопущення посівом культури появи й успішного росту та розвитку нових сходів бур'янів протягом усієї вегетації.

На структуру сходів бур'янів впливає і погода, особливо визначальним є її стан в останню декаду квітня — перших дві декади травня. Якщо погода в цей час буде дощовою і відносно прохолодною, то найбільш активно проростають ярі дводольні види бур'янів: лобода біла, редька дика, талабан польовий, хрінниця крупковидна, гірчиця польова, гірчак почечуйний.

Якщо названий період весни сухий і теплий, то більш масово дають сходи куряче просо, щириця звичайна, мишій сизий, гірчак розлогий, гірчак берізковидний, паслін чорний та інші теплолюбні види бур'янів. Впливає на масовість появи певних видів і реакція грунтового розчину. Наприклад,

різке скорочення обсягів вапнування, випадання кислих дощів і внесення фізіологічно кислих добрив призводять до масової появи в посівах озимої пшениці такого злісного бур'яну, як метлюг звичайний. При нейтральній реакції грунтового розчину названий вид небезпеки не становить. Він присутній як вид на посівах, але істотної шкоди не завдає. Підкислення грунту і дефіцит сполук Са призводить до значного зростання його чисельності і рівня шкодочинності. Одним з найефективніших заходів боротьби з ним є не гербіциди чи оранка, а вапнування грунту на полях.

4.4. ВПЛИВ СТІЙКОСТІ СОРТУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРЕПАРАТІВ

Цей біотичний фактор вкрай необхідно враховувати при випробуваннях інсектофунгіцидів. У «Державному реєстрі сортів рослин України на 2000 рік» більша частина сортів та гібридів є стійкими щодо одного, двох і навіть комплексу шкідливих організмів.

Отже, якщо при випробуваннях фунгіцидів у зоні Лісостепу взяти сорти пшениці Поліська 90 чи Поліська 87, стійкі щодо борошнистої роси, та Одеську напівкарликову, сприйнятливу до цієї хвороби, то господарська ефективність (збережений врожай) на перших двох сортах не окупить вартості затрат на фунгіциди, а на останньому сорті навпаки, окупність затрат буде становити 2— 4 рази і більше, що надзвичайно важливо.

Важливість стійкості сорту проти шкідників розглянемо на прикладі з випробуванням інсектициду арріво, 25% к.е. на картоплі проти колорадського жука. У Київській області препарат випробовували на сорті Світанок київський, що є відносно стійким проти колорадського жука. Ефективною проти личинок II— III віку виявилась норма 0,1л/га, а в Сумській області на нестійкому сорті Невський — 0,16 л/га. Дослідженнями лабораторії токсикології Інституту захисту рослин встановлено на сортах, що характеризуються як відносно стійкі проти колорадського жука, порівняно з нестійкими норми витрати препаратів можна зменшувати на 30%.

Придатність різних видів і сортів колосових культур для заселення шкідливою стадією визначається ступенем загрубіння тканин та вмістом води в органах, що пошкоджуються, морфологічними особливостями листків, лусочок, колосків, швидкістю їх росту і розвитку.

Так, хлібні клопи, попелиці, смугаста хлібна блішка віддають перевагу при заселенні рослинам з ніжними, соковитими молодими органами. Швидке загрубіння рослин обмежує їх придатність для живлення.

Істотну роль у заселенні рослин шкідниками відіграють морфологічні особливості пошкоджуваних органів. Наприклад, при заселенні колосків личинками пшеничного трипса важливе значення має ступінь прилягання квіточок і колоскових лусочок до зерна і простір між квітковими лу-

сочками та борозенкою зернівки. Чим щільніше прилягають лусочки, тим менше колосків заселяють личинки трипсів.

Отже, усе це свідчить як про важливість визначення рівня стійкості сорту при випробуваннях інсектицидів і фунгіцидів, так і про необхідність розбіжностей в нормах витрати препаратів.

4.5. ОЦІНКА ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ АГРОЦЕНОЗІВ

Оцінка фітосанітарного стану агроценозів є підгрунтям як для інтегрованого захисту і технології вирощування культур, так і для державних випробувань пестицидів. Вона характеризує фенологію та стан посівів чи насаджень залежно від агрометеорологічних умов попередніх періодів; видовий склад, поширеність шкідливих і корисних організмів, їх чисельність, ступінь ураження хворобою, чи засміченість бур'янами, їх видовий склад, фазу розвитку (див. розділ 5.3.3.) та вплив на подальший розвиток культури; доцільність і технологію захисних заходів, їх ефективність. Фітосанітарна діагностика потребує систематичних спостережень за агроценозами, збору і обробки інформації.

4.6. ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНА ІНФОРМАЦІЯ

У захисті рослин використовують таку інформацію: показники теплового режиму і зволоженості, тривалості сонячного сяйва за окремі періоди, а також прогноз погоди на один-три місяці.

Для оцінки вегетаційного періоду, що аналізується, при складанні звітів використовують дані, що характеризують тепловий режим (середньодекадні та місячні температури повітря, сума позитивних і ефективних температур як за окремі періоди, так і за весь вегетаційний період, його відхилення від середніх багаторічних показників), тривалість сонячного сяйва за окремі періоди та вегетацію, опади (сума опадів за декаду, місяць, період, їх розподіл за періодами, кількість днів з опадами за декаду, місяць, період, у тому числі з опадами понад 1 мм), відносну вологість повітря (за декаду, місяць, період; кількість днів з вологістю повітря до 30%, а також понад 60%). Запаси продуктивної вологи (мм) у шарах грунту 0—10 і 0—100 см на початку вегетаційного періоду та за окремі періоди; кількість днів із зливами, градом, бурями, посухою, росою.

Показники температури повітря, відносної вологості повітря, температури і вологості грунту, суму опадів тощо за окремі періоди використовують для розрахунків фенології, перебігу їх критичних періодів у життєвому циклі. Ці дані для аналізу слід використовувати після спеціальної математичної обробки. Найчастіше використовують суму позитивних температур (понад 5 чи 10°С) та ефективних температур ($\sum T_п$, $\sum T_е$), гідрометеорологічний коефіцієнт (ГТК), які визначають за формулами:

$$\sum T_п = nt_1 + nt_2 + \ldots + nt_n,$$

де n — кількість днів у декаді;
t_1 — середньодекадна температура першої декади понад 10 чи 5°С;
tn — середньодекадна температура останньої декади понад 10 чи 5°С;

$$\sum T_е = (t_е - t_{бп})N$$

де $t_е$ — середньодобова температура, вища біологічного порогу, °С;
$t_{бп}$ — температура біологічного порогу (найчастіше 10°С);
N — кількість днів аналізованого періоду;

$$ГТК = \frac{10\sum R}{\sum T_п},$$

де $\sum R$ — сума опадів за аналізований період, мм;

$\sum T_п$ — сума позитивних температур, вища порогових за цей же період, °С.

За показником ГТК визначається рівень зволоження аналізованого періоду, за шкалою (табл. 4.4).

Таблиця 4.4. Шкала визначення рівня зволоженості певного періоду

Бал	ГТК	Рівень зволоження
1	0,5–0,7	Слабке
2	0,8–1	Недостатнє
3	1,1–1,5	Оптимальне
4	>1,6	Надлишкове

Гідрометеослужба України має розгалужену мережу метеостанцій і метеопостів, що дає змогу оцінювати агрометеорологічні умови за зонами, регіонами і областями. Але для оцінки гідрометеорологічних особливостей окремих періодів або в конкретному господарстві чи в агроценозі доцільно провести виміри за допомогою термографа, гігрографа та інших приладів.

4.7. АГРОТЕХНІЧНА ІНФОРМАЦІЯ

Агротехнічна інформація є невід'ємною складовою інтегрованого захисту культур і дає змогу повніше оцінити фітосанітарний стан та доцільність і вчасність того чи іншого заходу.

Для оцінки фітосанітарного стану необхідна така агротехнічна інформація:

характеристика грунту (механічний склад, вміст гумусу, NPK, кислотність), передпопередник та попередник;

строки виконання операцій з основної та передпосівної підготовки грунту;

строки і норми внесення добрив;

строки сівби, сорт, норма висіву насіння;

строки настання фаз розвитку залежно від строків сівби на кожному полі;

фенологія шкідливих організмів, строки збігання її з фенологією фаз розвитку культур, однорідність як на окремому полі, так і в цілому на всіх полях, що є ознакою стійкості посівів проти пошкоджень (уражень).

Для оцінки стану посівів озимих культур восени та їх перезимівлі визначають суму ефективних температур понад 5°С від появи сходів до припинення осінньої вегетації (ПОВ), оптимальні межі якої становлять 200—300° залежно від сорту, попередника, удобрення тощо, строку сівби і ПОВ, середню кількість паростків на рослині, загибель рослин (%) і зрідженість посівів наприкінці зимівлі та перед початком відновлення вегетації.

Добре розкущені посіви (при оптимальних строках сівби і зволоженні) та оптимальна їх перезимівля є ознакою їх підвищеної стійкості проти шкідливих організмів. Слабко чи зовсім не розкущені посіви з осені (при сумі температур за період сходу — ПОВ 150—100°, нестачі вологи погано перезимовують), виходять із зимівлі ослабленими, зі зниженою стійкістю проти пошкоджень. Усе це слід враховувати при проведенні державних випробуваннях пестицидів.

Стан посівів у період вегетації оцінюють за такими показниками: густота стеблостою, нагромадження біомаси в період проходження кожної фенофази, розвиток бур'янів та їх біомаса в кожній фенофазі, елементи продуктивності культур (кількість продуктивних стебел, озерненість колоса і кошиків соняшнику, кількість качанів кукурудзи на рослину та їх озерненість, приріст коренеплодів, стебел та бульб картоплі тощо).

Для визначення врожайності і якості продукції враховують показники біологічного і фактичного врожаю, вплив заходів захисту на його рівень, якість та кондиційність.

Стан насіннєвого матеріалу оцінюють за сортовим складом, його репродукцією, належністю до класу за схожістю, енергією проростання, вирівняністю.

Уся ця інформація дає змогу оцінити ефективність заходів із захисту рослин.

4.8. ОБСТЕЖЕННЯ ПОСІВІВ

Обстеження посівів на заселеність (поширеність) шкідливих організмів є передумовою визначення доцільності випробувань пестицидів.

Методи і строки обстежень визначають залежно від біологічних особливостей шкідливого виду, характеру заселення ним агроценозу, щільності. Метеликів, жуків, клопів, саранових, нори гризунів підраховують методом маршрутних обстежень. Кількість облікових ділянок, відрізків чи кроків при цьому повинна бути однаковою для кожної стації в перерахунку на один чи 10 га і охоплювати якомога повніше всю площу.

Для обліків видів, що живуть у грунті, всередині рослин, на рослинах, на поверхні грунту беруть 20 проб відповідно до виду з рівномірним охопленням площі.

Строки обстеження визначаються фенологією шкідливого організму, чутливістю культури до пошкоджень чи уражень тощо.

Проб, ям, ділянок на кожному полі до 50 га повинно бути не менше 8, 50—100 га — 12; понад 100 га — 16. Місця відбору проб, зразків, облікових ділянок вибирають по всьому полю.

Обліки кожного виду шкідливого організму потребують особливого підходу, який описано у відповідних розділах.

Шкідників і патогенів, що живуть у грунті, виявляють за допомогою взяття грунтових зразків та їх аналізу. Види, що мешкають на поверхні грунту, обчислюють методом підрахунку їх середньої кількості на ділянках. Розміри грунтових зразків залежать від розмірів об'єкта і щільності заселення ним грунту. Шкідників, які живуть на рослинах, обліковують підрахунком їх у пробах, що дає змогу оцінити середню заселеність 100 рослин, або 1 м^2 площі. Внутрішньорослинних шкідників обліковують, оглядаючи стебла, гілки, листки. При цьому визначають у відсотках кількість заселених рослин, стебел, листків і середню кількість особин на рослину (стебло, листок).

Дуже рухливі види обліковують за допомогою косінь ентомологічним сачком. Поширеність деяких видів оцінюють за характерними пошкодженнями ними частин рослин (стебел, листків, плодів, пагонів).

Для визначення поширеності хвороб і ступеня ураження ними рослин оглядають певну кількість рослин (10—25) у 5—100 місцях залежно від культури, розміру поля, поставленого завдання. Конкретно для кожної культури методики обліків викладено у відповідних розділах.

Так, наприклад, для визначення ураження рослин озимої пшениці бурою іржею на полі площею до 100 га, беруть 20 проб — по 10 рослин у різних місцях поля. На площі поля понад 100 га на кожних наступних 100 га додатково беруть 2 проби. Ступінь ураження рослин визначають по верхньому і другому ярусу за шестибальною шкалою Т.Д. Страхова (рис. 8.1). Для визначення середнього балу (Бс) підсумовують бали ураження кожної рослини і ділять на 10, або за формулою:

$$Бс = (б_1 + б_2 + ... + б_{10}) : 10.$$

Поширеність хвороби — це кількість уражених збудником хвороби рослин чи окремих органів, виражена у відсотках від загальної кількості рослин в обліках, що визначається за формулою:

$$P = \frac{100 \cdot n}{N},$$

де P — поширеність хвороби, %;
N — загальна кількість рослин у пробах, шт
n — кількість уражених хворобою рослин у пробах, шт.

Інтенсивність розвитку хвороби є кількісним показником, що визначається за площею ураженої поверхні органів, вкритих плямами, нальотом чи за інтенсивністю прояву інших симптомів. Інтенсивність розвитку хвороби виражається в балах, відсотках чи характеризується як «слабка», «середня» і «сильна».

Якщо облік інтенсивності розвитку хвороби здійснюється за бальними шкалами, для якісної характеристики ураження посівів чи насаджень розраховують середній бал ураження, а при обліках ураженості у відсотках розраховують середній відсоток розвитку хвороби за формулою:

$$R = \frac{100 \cdot \sum ab}{N},$$

де R — інтенсивність розвитку хвороби, % чи балів;
a — кількість рослин, уражених хворобою, шт;
b — відповідний % чи бал ураження;
N — загальна кількість рослин в обліках.

4.9. ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО ДОЦІЛЬНОСТІ ДЕРЖАВНИХ ВИПРОБУВАНЬ ПЕСТИЦИДІВ

При державних випробуваннях пестицидів для встановлення ефективної дії, оптимальних норм витрати препаратів та істотної різниці збереженого врожаю слід враховувати викладені вище теоретичні обгрунтування. Підставою для польових дослідів є фактичний ступінь загрози. Він визначається порівнянням фактичної чисельності шкідників та бур'янів з пороговою.

Ступінь загрози від шкідників для посівів сільськогосподарських культур визначають за чотирибальною шкалою (табл. 4.5).

Для правильного планування і ефективного захисту посівів від бур'янів як агротехнічними, так і хімічними заходами слід попередньо оцінити фітосанітарний стан на полях.

Таблиця 4.5. Оцінка ступеня загрози для посівів від шкідників

Бал	Ступінь загрози	Чисельність шкідників
0	Відсутній	Поодинокі особини
1	Низький	На рівні порогу шкідливості (ПШ)
2	Середній	Перевищує ПШ у 1,1–3 рази
3	Сильний	Перевищує ПШ більше як у 3 рази

Оцінку фітосанітарного стану полів на забур'яненість можна умовно розділити на кілька етапів:

1. Оцінка потенційного засмічення орного шару грунту насінням бур'янів і органами вегетативного розмноження (багаторічні види бур'янів).
2. Оцінка життєздатності насіння бур'янів за видами, особливо з верхнього 0—5 см шару грунту (з нього проростає 80—90% усієї кількості бур'янів).
3. Прогноз появи сходів найбільш масових видів бур'янів з урахуванням їх біологічних особливостей і стану погоди та її прогнозу.
4. Візуальна оцінка забур'янення посівів:

а) кількісним методом;
б) за проектним покриттям поверхні поля листям рослин бур'янів.

Для оцінки стану забур'янення посівів застосовують кілька найбільш визнаних систем обліку.

Для швидкого обстеження рівня забур'янення посівів, що висіваються суцільним способом (посіви зернових колосових, льону, багаторічних трав і т.д.) академіком А.А. Мальцевим була запропонована шкала візуальної оцінки (табл. 4.6).

Таблиця 4.6. Шкала візуальної оцінки забур'яненості посівів

Бал	Рівень забур'янення	Характерні ознаки
1	Слабке	Окремі бур'яни
2	Незначне	Бур'янів менше, ніж культурних рослин
3	Сильне	Однакова густота рослин культури і бур'янів
4	Дуже сильне	Густота бур'янів більша, ніж рослин культури

Така шкала зручна, але має ряд істотних недоліків. По-перше, її можна застосовувати лише на полях суцільного посіву. По-друге, вона передбачає обліки рослин у період значного розвитку рослин культури і бур'янів. Тобто в період коли бур'яни вже завдали значних збитків посівам і, коли знищити їх можна лише ручним прополюванням.

У сучасній практиці найбільш широко застосовується кількісно-ваговий метод обліків бур'янів. Такий метод точний і дає змогу оцінювати ситуацію на посівах на будь-якій стадії розвитку рослин культури і бур'янів, при різних способах сівби. Його можна використати і при оцінці ситуації на пасовищі, в саду, на ягідниках, на посівах овочевих культур.

Для визначення міри забур'янення посівів за кількісним методом можна використати таку шкалу (табл. 4.7).

Таблиця 4.7. Шкала кількісної оцінки забур'яненості посівів

Бал	Ступінь забур'яненості	Бур'янів, шт/м²	
		багаторічних	однорічних
1	Слабка	До 1,0	До 5,0
2	Середня	1–5	5 –10
3	Значна	5–10	10 –50
4	Дуже висока	>10	>50

На сільськогосподарських посівах маса бур'янів (свіжа), здатна знизити продуктивність культурних рослин на рівні господарського (5%) порогу, знаходиться в межах 80—280 г/м². Недоліком кількісно-вагового методу обліків забур'яненості є його трудомісткість. Хоч цей метод і точний, але малопродуктивний, потребує багато часу і високого рівня кваліфікації. Особливо складно таким методом проводити обліки забур'янення посівів у фазі сім'ядоль у рослин бур'янів. Тому його застосовують у точних наукових дослідженнях і в дослідженнях при реєстрації нових гербіцидів. У широких польових і особливо виробничих дослідах користуватись таким методом складно. З огляду на низький рівень продуктивності кількісно-вагового методу нині широко застосовують, особливо в країнах Західної Європи, метод оцінки забур'янення посівів за проектним покриттям поверхні поля листям рослин у відсотках. Ця система обліків є основною в роботах, виконуваних науковцями Європейської асоціації гербологів, і передбачає візуальну оцінку ситуації на полі за такою шкалою (табл. 4.8.).

Таблиця 4.8. Шкала оцінки забур'янення посівів за покриттям

Бал	Ступінь забур'янення	Покриття посівів бур'янами, %
1	Незначне	5–10
2	Істотне	10–20
3	Значне	20–30
4	Високе	30–50
5	Дуже високе	>50

Оцінка забур'янення за проектним покриттям поступається в точності кількісно-ваговому методу, але значно перевищує його за продуктивністю. Недоліком такої системи обліків є необхідність мати значний досвід окомірної практичної оцінки забур'янення. Без таких навичок застосування цього методу оцінки забур'янення за проектним покриттям не завжди достатньо точні й об'єктивні.

Цей метод оцінки може бути використаний при дослідженнях усіх рівнів, в тому числі й реєстраційних випробуваних гербіцидів, умови застосування його досвідченими і кваліфікованими гербологами.

На відміну від інших шкідливих об'єктів на посівах, бур'яни залишаються постійно на одному місці протягом усієї вегетації. Серед великої різноманітності видів найбільш шкодочинними є багаторічні. З-поміж однорічних видів шкодочиннішими є види дводольних і менш шкідливими — злакових. Їх негативна роль у процесі вегетації змінюється, як змінюються і пороги їх шкодочинності. Чим менший період спільної вегетації бур'янів з рослинами культури, тим більшим буде господарський поріг маси і кількості бур'янів. Порогова маса бур'янів в кінці вегетації може бути в 3—4 рази меншою, ніж у першу третину вегетаційного періоду.

Усі ці моменти слід врахувати при оцінці фітосанітарного стану агроценозів сільськогосподарських посівів.

Досліди доцільно проводити при чисельності шкідників, що становить середню та сильну загрозу, бур'янів — середню і дуже високу.

При відсутності певного природнього фону шкідників чи бур'янів досліди проводяться на ділянках з підсажуванням у садки певної кількості шкідників. Необхідний фон бур'янів створюється висівом певних видів насіння.

При визначенні доцільності проведення дослідів з фунгіцидами слід керуватись прогнозами очікуваного ступеня загрози та аналізу метеорологічних умов певного попереднього періоду. Більшість збудників хвороб інтенсивніше розвиваються і поширюються за достатнього зволоження і тепла. За низької вологості повітря, частої появи роси та частих опадів при денних температурах повітря для більшості видів збудників у межах 18—24 °С. На невеликих ділянках можна створювати штучні інфекційні фони, або висівати культуру по культурі.

Протруйники застосовують як профілактичний засіб, проте для об'єктивної оцінки їх ефективності досліди краще проводити на штучних інфекційних фонах.

5. МЕТОДИ ВИПРОБУВАННЯ ПЕСТИЦИДІВ У ПОЛЬОВИХ УМОВАХ

5.1. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ЩОДО ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДІВ

Польові випробування пестицидів та інших агрохімікатів проводять для всебічної оцінки їх дії як на цільові об'єкти, так і на сільськогосподарські культури чи продукти урожаю й довкілля.

Мета польових випробувань засобів захисту рослин та інших агрохімікатів полягає:

— у порівнянні дії нового препарату як на цільові, так і корисні об'єкти в конкретних зональних грунтово-кліматичних умовах із препаратом, що застосовується (еталоном), а при відсутності такого,— в оцінці ефективної дії на шкідливі організми;

— у визначенні ефективних норм витрати чи концентрацій робочої рідини залежно від стану популяцій, ступеня загрози від шкідливих організмів (щільності) порогів шкідливості, зональних грунтово-кліматичних умов, рівня стійкості сортів та набутої резистентності шкідливих організмів до певної групи хімічних сполук;

— у вивченні можливості застосування бакових сумішей препаратів при збіганні строків появи шкідливих організмів;

— у вивченні фітотоксичності пестицидів на сільськогосподарські культури та післядії на наступні культури у сівозміні;

— у визначенні регламентів застосування препаратів (кількість обробок, термін останньої до збирання врожаю), та наявності залишків пестицидів у продуктах урожаю, грунті та інших об'єктах довкілля;

— у визначенні господарської й економічної ефективності застосування пестицидів та інших агрохімікатів.

5.1.1. Планування дослідів

Планування — чітке визначення завдання, розробка схеми, вибір дослідної ділянки і оптимальної структури польового досліду. Від правильної постановки завдання і планування дослідів залежить об'єктивність результатів. Помилки планування неможливо виправити ні ретельним виконанням дослідної роботи, ні сучасними методами техніки статистичної обробки даних.

Отже, планування дослідів є одним із найважливіших етапів польового випробування пестицидів та інших агрохімікатів.

Першочерговим етапом планування польових випробувань пестицидів та інших агрохімікатів є своєчасне подання (заявка) в установу, що відповідає за реєстрацію виробником проекту на державні випробування на певних культурах та цільових об'єктах. При цьому у поданні має бути якомога повна хімічна і токсико-гігієнічна характеристика цього препарату та результати попередніх лабораторно-польових випробувань (на нові препарати) або результати про застосування на інших культурах чи об'єктах. На препарати, що застосовуються в інших країнах — дані про їх реєстрацію та застосування на культурах та проти яких шкідливих об'єктів вони застосовуються. А також гарантія про безпеку при їх випробуваннях та застосуванні у виробництві.

За поданням формується план та обсяги випробувань з урахуванням зон поширення цільових об'єктів. Обсяги випробувань та потребу в препараті доводять до заявника, який має забезпечити певні наукові установи необхідною для досліджень кількістю нового та еталонного препаратів. Наукова установа включає ці завдання у свої наукові програми, призначає відповідальних виконавців. Відповідальні виконавці підбирають найбільш прийнятливі базові господарства для випробувань, розробляють конкретні програми випробувань та схему закладення польових дослідів з дотриманням встановлених методів досліджень.

Визначають строки застосування пестицидів, частоту, строки і методи обліків шкідливих організмів. При дослідженні тривалості дії пестицидів, динаміки розкладу препаратів тощо встановлюють строки відбору зразків, спостережень і обліків через рівні проміжки часу, не зв'язуючи їх з фенофазами рослин. Встановлюють навантаження на дослідників на певні періоди та можливість вчасного виконання робіт.

5.1.2. Вибір і підготовка дослідної ділянки, дослідного поля

При виборі ділянки для дослідів чи поля для виробничих випробувань пестицидів першою й основною вимогою має бути залежно від призначення препарату достатня засміченість грунту чи забур'яненість поля відповідними видами бур'янів або достатня й рівномірна заселеність видами

шкідників, що у 2—3 рази перевищує порогову, чи інфекційний фон зараженості збудниками захворювань.

Наступною важливою вимогою при виборі ділянки чи поля для дослідів з пестицидами на польових та овочевих культурах є однорідність грунту за типом і механічним складом, вмістом гумусу, кислотністю, вирівненністю рельєфу . Крім того, має бути однаковий попередник, система удобрення та обробіток грунту, віддаленість ділянок від резервацій чи місць зимівлі шкідників або наявного інфекційного фону збудників захворювань. Недотримання цих вимог може призвести до неоднорідності результатів як оцінки ефективності дії пестицидів на цільові об'єкти, так і господарської й економічної ефективності.

У багаторічних насадженнях (плодові сади, виноградники, ягідники, хмільники, ефіроолійні культури) для дослідів підбирають однакові рослини, що плодоносять, мають достатній фон шкідливих організмів. При застосуванні інсектицидів, акарицидів, фунгіцидів, нематицидів для всіх варіантів має бути однаковий сорт, агротехніка вирощування тощо.

Площа, на якій попередніми роками спостерігалась строкатість урожаїв і значна забур'яненість, під польові досліди (крім дослідів з гербіцидами) непридатна. Не можна розмішувати досліди поблизу лісу, ставка, яру, чагарників, населених пунктів, на місцях розораних доріг і там, де були скирти та бурти гною тощо.

Площа під дослід має бути віддаленою на 10—15 м від межі поля, на якому він закладається, і не менше 40 м від невеликих деревонасаджень та будівель, на відстані 100 м від великого лісового масиву, байраку, водних басейнів, не ближче 10 м від огорож і доріг різного призначення. Ділянки слід розмішувати перпендикулярно до перелічених об'єктів. На похилих площах ділянки розміщують уздовж схилу.

5.1.3. Підготовка для дослідів поля, ділянок

Після попереднього вибору ділянки під польовий дослід на схему наносять розташування ділянок з їх точними розмірами та точні розміри загальної дослідної ділянки із захисними смугами.

Перед виходом у поле готують необхідні для розбивки поля прилади, знаряддя: теодоліт чи екер для точного виміру прямих кутів, сталеву землемірну стрічку чи 20-метрову рулетку, міцний шнур за довжиною загальної ділянки, 5—10 тичок 1,5—2,0 м завдовжки, 4 кутових стовпчики (репери) для визначення і фіксації кутових границь, невеликі кілочки (25—30 см завдовжки і 3—4 см завтовшки) для фіксації меж ділянок. При відсутності вимірювальних приладів прямі кути можна виміряти за допомогою шнура і утворення прямокутного трикутника за довжинами сторін 3; 4 і 5 м чи 6; 8 і 10 м.

Розбивка дослідного поля починається з виділення загального контура і контурів повторень, а також захисних смуг шириною не менше 5 м. Загальний контур і контур повторень визначають якомога точніше, похибка не повинна перевищувати 10 см на 100 м довжини.

Контур визначають у такій послідовності. На одному з довгих боків дослідної ділянки визначають пряму лінію $А_1$ $Д_1$ (рис.5.1.). Відступають від межі поля на 5-10 м і ставлять кілочок А. Потім на лінії відміряють необхідну відстань і ставлять кілочок Д. У крапках А і Д виставляють перпендикуляри, помічають лінію і фіксують кінці межі кілочками В і С. Між цими кілочками помічають останню межу ділянки. Після визначення загального контуру досліду розбивають його на повторності і ділянки за допомогою шнура і рулетки.

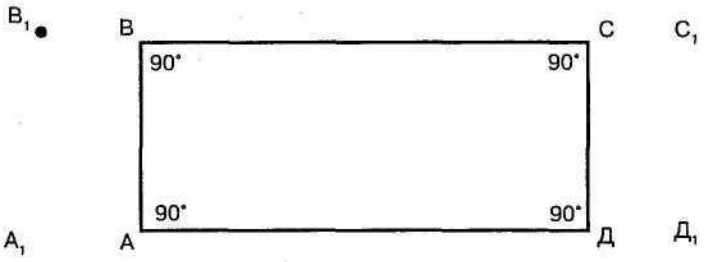

Рис. 5.1. Визначення контуру земної ділянки під дослід

Польові роботи в досліді. Надзвичайно важливою вимогою при випробуваннях пестицидів є одночасність операції в кожному окремому досліді впродовж дня. В деяких дослідах розрив між операціями не повинен перевищувати години. Більш триваліший розрив між варіантами і особливо якщо змінилися погодні умови (пішов дощ, посилився вітер тощо) призводить до суттєвої різниці в ефективності і навіть до повної втрати ймовірності результатів досліду.

Інша надзвичайно важлива вимога щодо польових дослідів — ретельне дотримання методик і висока якість виконання операцій, особливо точне дозування препаратів, витрати робочої рідини, рівномірність її розподілу на ділянках.

5.1.4. Схема дослідів, варіанти, повторення

Схема дослідів має включати контроль, еталонний і дослідний варіанти. Якщо в досліді випробовують два або більше препаратів, що різняться за характером дії на цільові об'єкти (контактні, системні або суміш таких

препаратів тощо), то для кожного з таких препаратів слід добирати аналогічний за дією еталон.

Для об'єктивної оцінки ефективності дії та господарської ефективності повторність ділянкових дослідів має бути не меншою триразової. Проте практика польових дослідів свідчить, що інколи через якісь непередбачені причини доводиться вибраковувати одну з повторностей чи окремі варіанти повторності, що знижує точність досліду, ускладнює математичну обробку результатів досліджень, або навіть змушує вибраковувати дослід. Отже, найдоцільніше дрібноділянкові досліди закладати у чотири — шестикратній повторності.

5.1.5. Розмір, форма і розташування дослідних ділянок

5.1.5.1. Польові культури

Розміри дослідних ділянок залежать від поставленої мети, наявності препаратів, фону шкідливого організму (природного, штучно створеного, підсадження в садки) техніки для застосування пестицидів, наявності обслуговуючого персоналу тощо. Проте розмір ділянок має бути таким, що дає змогу провести всі необхідні обліки. Розмір ділянки виробничого досліду найкраще підбирати такий, який можна обробити однією повною заправкою місткості бака обприскувача. Мінімально допустимі розміри ділянок польових і виробничих дослідів наведено в табл. 5.1.

Найпоширенішою формою дрібноділянкових польових дослідів є прямокутник, коли довжина перевищує ширину у 2 —10 разів. У дослідах на ділянках більшого розміру і виробничих довжина ділянки перевищує ширину у 10—20 разів. При встановленні ширини ділянок, де роботи виконуються за допомогою засобів механізації, вона обов'язково має бути n-кратною ширині робочого захвату агрегатів з урахуванням стикового міжряддя (культиватора, сівалки, обприскувача, збиральної техніки).

Характерною особливістю усіх методів розміщення досліду є його групування у повторення, що займає частину площі дослідної ділянки. Повторення є складовою частиною досліду, що дає змогу проводити будь-які порівняння між варіантами. Їх можна розміщувати в один, два і більше ярусів. Одноярусне розташування повторень найпростіше щодо технічного здійснення досліду. Воно найчастіше застосовується в простих дослідах з невеликою кількістю варіантів і ділянок у межах до 25. При цьому ділянки розміщують перпендикулярно до довжини дослідного поля.

Щодо розміщення варіантів на ділянках всередині повторень, то воно може бути за наперед складеною схемою і з певною послідовністю (систематичне), або випадкове шляхом жеребкування (рендомізоване) (рис. 5.2. а і б).

Найпоширеним у світовій практиці дослідництва є розміщення варіантів на ділянках — за методом рендомізованого повторення (блоків). При

5.1. Мінімальні розміри ділянок чи кількість модельних рослин у польових і виробничих дослідах з випробування пестицидів

Культура	Площа ділянки, м², модельних рослин, шт	Площа виробничої ділянки, га
Зернові і круп'яні культури (пшениця, жито, тритікале, ячмінь, овес, просо)	5 –10	0,5
Кукурудза, сорго	25	1,0
Зернобобові (горох, соя, люпин, боби, квасоля, конюшина, люцерна, еспарцет)	25	0,5
Льон	25	0,5
Ріпак	25	0,5
Соняшник	50 (25)	1,0
Буряки (цукрові, кормові): природний фон штучний фон (садки)	50 10	0,5 —
Картопля	25	0,5
Овочеві	5–10	0,5
Рис	5	0,5
Тютюн	5	0,5
Лікарські рослини : однорічні, багаторічні	5–10 50	0,5 0,5
Суниці	10	0,3
Смородина, агрус, малина	12 кущів	0,3
Виноград	12 кущів	0,5
Плодові насадження	1 модельне дерево	10 модельних дерев
Хміль	10 кущів	0,5

цьому в кожному повторенні (повному блоці) варіанти розподіляють на ділянках у випадковому порядку. В такому разі при будь-якому просторовому розташуванні ділянок вони будуть краще порівнюватись між собою.

Залежно від технічних умов досліду повторення поділяють на ділянки продовгуватої, прямокутної чи квадратної форми. Ділянки розміщують в один, два чи кілька рядів (ярусів) (рис. 5.3).

Досить поширеним у практиці дослідної справи є розміщення дослідних ділянок методом латинського квадрата. Він дає змогу уникнути впливу систематичної зміни родючості грунту на дослідному полі (ділянці). При цьому дослідне поле розбивають у горизонтальному і вертикальному напрямках на

а	I			II			III			IV	
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
б	I			II			III			IV	
3	1	2	2	3	1	3	1	2	2	1	3

Рис. 5.2. Однорядне розміщення ділянок у польовому досліді: а — систематичне; б — рендомізоване

2	1	3	2
1	3	2	1
3	1	2	3

а)

2	1	3	2
1	3	2	1
3	1	2	3

блок 1 блок 2

б)

1	3	2	3
3	2	1	2
2	1	3	1

блок 1

в)

Рис. 5.3. Схема розміщення трьох варіантів досліду методом рендомізації: а — повної; б і в — блоками

5	1	4	2	3
2	5	3	1	4
1	3	5	4	2
4	2	1	3	5
2	4	2	5	1

Рис. 5.4. Схема розміщення досліду латинським квадратом (5 × 5)

таку кількість рядів і стовпчиків, яка відповідає кількості варіантів у досліді. Кожен ряд і стовпчик включає весь набір варіантів (рис. 5.4)

Метод розщеплення (складних) ділянок застосовується при закладанні багатофакторних дослідів, коли щодо одного фактора необхідно отримати точну інформацію, а щодо інших — висока точність менш важлива (рис. 5.5)

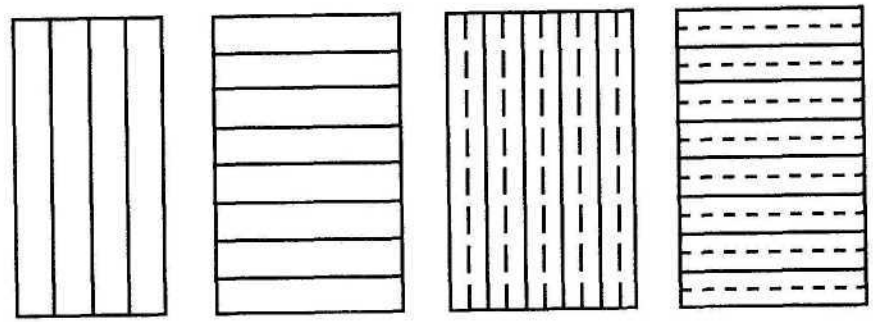

Рис. 5.5. Схема розщеплення ділянок при закладанні двофакторних (1—2) і трифакторних (3 — 4) дослідів

5.1.5.2. Плодові культури

Для випробування інсектоакарицидів і фунгіцидів підбирають насадження 6—10- літнього віку, які щорічно плодоносять, мають однаковий вік та розвиток, спосіб формування крони, однакову площу живлення, силу плодоношення. Усі варіанти досліду необхідно проводити на одному сорті. Для дослідів з борошнистою росою ретельно видаляють (обрізують) минулорічні пагони, уражені хворобою.

При польових випробуваннях у кожному повторенні має бути не менше 4—5 модельних дерев у високорослих і напівкарликових насадженнях та 10 — у карликових. Проте інколи у першому випадку може бути 1 модельне дерево як повторення. Повторність дослідів — 4—5 -кратна. Дослідні дерева різних повторень одного варіанту доцільно розміщувати рендомізовано у різних місцях.

У виробничих дослідах 5—6 рядів, включаючи крайні ряди як захисні смуги, складають одне повторення варіанту, а кількість повторень — не менше трьох. Варіанти розміщують за схемою рендомізованих блоків. Кількість облікових дерев у кожному повторенні досліду — не менше 10.

5.1.5.3. Виноград, хміль

При випробуваннях засобів захисту рослин на винограді, хмелі досліди провадять на виробничих плантаціях, що досягли 5—6 — річного віку.

Для випробувань інсектицидів і фунгіцидів у весняно-літній період вибирають найбільш сприйнятливий сорт до того чи іншого шкідливого організму та ділянки з рівномірною густотою рослин, однаковим станом їх розвитку, рельєфом, агротехнікою та доглядом за рослинами. Для повної оцінки ефективності препарату, що випробовується, необхідно, щоб заселеність шкідниками чи поширеність хвороб були рівномірними, а щільність і розвиток — не нижче середнього ступеня загрози.

При використанні тракторних обприскувачів дослідними ділянками має бути частина плантацій, що включає 6 рядів рослин, два середніх облікових, з тим, щоб уникнути потрапляння препаратів із суміжних варіантів. При використанні ранцевих обприскувачів з ручним чи двигуновим приводом досліди проводяться на 10 рослинах, з яких на 4—6 середніх є обліковими. Повторність дослідів — 4—5-кратна.

При виробничих випробуваннях препаратів площа дослідних ділянок повинна бути не менше 0,5 га, повторність — 2—3-кратна.

За вивчення ефективної дії препаратів проти деяких шкідників (люцерновий довгоносик та ін.) досить проводити на модельних рослинах із застосуванням спеціальних садків і підсадок у них шкідників. Для цього в кожному повторенні має бути не менше 5 модельних рослин, повторність— 4—5-кратна.

При збиранні врожаю практикується його кількісна і якісна оцінка.

5.1.5.4. Ягідні культури

Вимоги щодо добору й розміщення ділянок, закладання дослідів, догляду за насадженнями, до здійснення обприскувань тощо такі самі, як і з плодовими культурами.

У лабораторно-польових дослідах з кущовими ягідниками (чорна, червона, біла смородина, агрус, малина) у кожному варіанті повинно бути не менше 12—15 кущів, із яких по 10 облікових у три-чотирикратній повторності.

У виробничих дослідах площа варіанту повинна бути не менше 0,3—0,5 га. Облікові куші (10—15) розміщують блоками рендомізовано у 3—4-х повторностях.

У насадженнях суниці варіанти розміщують ділянками розміром не менше 10м² у лабораторно-польових і 0,3—0,5 га — у виробничих дослідах з таким розрахунком, щоб не допустити перерозподілу різних препаратів між варіантами і уникнути суміжного розміщення однакових варіантів.

Обліки проводять на ділянках, розміщених рендомізовано у межах варіанту на 10 облікових рослинах у 4-кратній повторності.

5.1.5.5. Лікарські й ефіроолійні рослини

Вимоги щодо польових випробувань пестицидів на лікарських і ефіроолійних рослинах аналогічні вимогам щодо споріднених польових культур (у межах роду, родини).

Розміри ділянок залежно від агротехніки вирощування культури й шкідливого об'єкта — 10—50 м². На однорічних рослинах 10—15 м², багаторічних — до 50 м². На виробничих дослідах — не менше 0,5 га.

Відмінністю дослідів на лікарських рослинах від традиційних сільськогосподарських культур може бути відсутність еталонного варіанту, оскільки проти окремих шкідливих організмів на лікарських рослинах пестициди випробовують уперше.

5.2. ДОСЛІДИ З ОБРОБКОЮ НАСІННЯ ТА САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ПРОТРУЙНИКАМИ

У практиці захисту рослин на їх початкових етапах органогенезу найбільш поширеним і раціональним способом застосування пестицидів є обробка або протруювання насіння та садивного матеріалу (бульб картоплі, маточних коренеплодів, саджанців плодових і ягідних культур тощо). Цей спосіб широко застосовується на насіннєвих заводах для обробки насіння цукрових буряків, кукурудзи. Обробка насіння зернових колосових, круп'яних, зернобобових, овочевих та технічних культур є обов'язковим прийомом технологій їх вирощування. В КСП цю операцію здійснюють за допомогою спеціальних протруювачів різних модифікацій. Для цього є спеціальні препарати—протруйники.

Проте при початкових випробуваннях протруйників (інсектицидів, фунгіцидів, нематицидів або препаратів комплексної дії), прилиплювачів, мікроелементів чи стимуляторів розвитку рослин їх ефективність оцінюють у дрібноділянкових дослідах, для яких насіння чи садивний матеріал обробляється у лабораторних умовах за допомогою невеликих протруювачів або простих пристроїв. У таких дослідах надзвичайно важливими є: рівномірність нанесення препарату, дотримання норм витрати та технологічних вимог, ідентичних еталонному варіанту.

Обробляти насіння та садивний матеріал можна трьома способами: мокрим (занурення насіння в робочу рідину); напівсухим (обробка суспензіями чи емульсіями); сухим (сухе насіння обпудрюють порошком).

Найбільш досконалим і поширеним способом є напівсухе протруювання, при якому у робочу суспензію додається прилипач. Це дає змогу надійно закріпити на оболонці насіння протруйник та інші компоненти, тобто, утворити плівку. Такий спосіб називається інкрустацією. Останнім часом набули поширення препаративні форми для обробки насіння у вигляді текучих паст, які містять усі необхідні компоненти (протруйник, мікро — та макродобрива, регулятори розвитку рослин, прилипач).

При первинних випробуваннях препаратів застосовують усі способи нанесення на насіннєвий матеріал. При мокрому способі насіння чи садивний матеріал занурюють у робочу рідину на певний термін, а потім розсипають тонким шаром на поліетиленову плівку і просушують у затіненому місці. Для оцінки ефективності різних норм готують кілька концентрацій, в які занурюють наважки насіння у марлевому чи капроновому мішечку.

При сухому способі обробки насіння рівномірно перемішують з препаратом у невеликих протруювачах. Це може бути металевий циліндр з боковою кришкою, закріплений на осі на підставці з ручкою для обертання. В циліндр засипають насіння і наважку препарату, закривають кришку і рівномірно обертають впродовж 5 хвилин. При відсутності такого пристосування обробити насіння на невеликі ділянки можна у 3—4 літровій

скляній банці шляхом струшування наважки насіння і препарату. При цьому місткість будь-якого протруювача має бути заповненою насінням не більше як на 1/3, оскільки при більшому заповненні утруднюється рівномірність змішування компонентів.

При напівсухому протруюванні насіння засипають у протруювач і рівномірно обприскують суспензією препарату та інших компонентів із прилипливачем. Якщо ця операція проводиться за допомогою скляної банки, то в поліетиленовій кришці висвердлюють отвір для наконечника обприскувача (побутового пульверизатора, іншого міні-обприскувача), що дає змогу рівномірно дозувати витрату робочої рідини. Обробка проводиться двома особами, одна з яких рівномірно обертає банку, інша здійснює обприскування. При напівсухому протруюванні концентрація робочої суспензії має бути такою, щоб вологість насіння після протруювання зросла не більше як на 1,5—3%, кукурудзи — на 1%. Витрата робочої рідини на 1 кг насіння не повинна перевищувати 100—200 мл, а цукрового буряку — 300 мл.

При обробці насіння протруйниками слід суворо дотримуватись техніки безпеки.

Протруєне насіння помішають у двох-трьохшарові мішки з етикетками, де вказують сорт, препарат, норму витрати, дату обробки та інші необхідні дані. Оброблене насіння висівають протягом 1—2 днів після протруювання, якщо в завдання не входить перевірка дії на насіння завчасної обробки. Досліди з обробленим насінням (сівба) проводяться в один день.

5.3. ВНЕСЕННЯ ПРЕПАРАТІВ У ГРУНТ

Для внесення пестицидів у грунт використовуються грунтові препарати у формі гранул, емульсій, суспензій, порошків, розчинів та ін. Внесення може бути локальним (в ямку, рядок, під корінь) чи суцільним (фумігація грунту проти нематод, збудників хвороб тощо).

Досліди слід закладати на ділянці, що відповідає усім вимогам закладки польового досліду і особливо має достатній фон шкідливих організмів, проти яких спрямовано захід. Обов'язковою вимогою до таких дослідів має бути завчасне обстеження грунту на наявність достатньої кількості шкідливих організмів.

Внесення гранульованих і порошкоподібних препаратів здійснюється за допомогою спеціальних аплікаторів, що монтуються на сівалки чи культиватори. На дрібних ділянках при відсутності малогабаритних аплікаторів препарати вносять вручну. Якщо норма препарату мала, що утруднює рівномірність внесення, його змішують з нейтральним наповнювачем (піском, тальком тощо). Для змішування невеликої кількості препарату (1—2 кг) використовують скляні банки з капроновою кришкою чи інші місткості. Більшу кількість препарату з наповнювачем змішують у спеціальних протруювачах чи герметичних циліндрах (бідон, бочка та ін.).

На дрібних ділянках при ручному внесенні препаратів у рядок використовують скляну банку чи капронову пляшку з двома трубками певного діаметра у кришці, одна з яких коротка (4—5 см), інша — довга, внутрішній кінець на 0,5 см не дістає дна посуду. Через першу висипаються гранули, друга призначена для доступу повітря в посуд. Для цього під шнурок за допомогою сапки вибирають борозенку, на 1—2 см глибшу за оптимальну глибину заробки насіння. На дно борозенки вносять препарат. За допомогою палички з розвилкою на кінці гранули загортаються шаром грунту 1—2 см. Потім висівають насіння і рядок загортають грунтом.

Внесення препаратів у ямки. Перед внесенням розрахованої дози препарату викопують ямку необхідної для даної рослини глибини. За допомогою мірного посуду (пробірки, склянки чи дозувального пристрою для кислот) вносять дозу препарату, який перемішують із шаром грунту за допомогою палички з розвилкою на кінці і висаджують рослину (бульбу картоплі, коренеплід, садженець чи розсаду), загортають грунтом. При потребі (розсада, саджанець) поливають однаковою нормою води.

Внесення рідких препаратів у грунт. Рідкі пестициди, що вносяться в грунт, є препаратами з властивостями фумігаційної та системної дії. До системних препаратів належать як фунгіциди, так й інсектициди (превікур, маршал). Препарати фумігаційної дії вносять спеціальними інжекторами, пристосованими для внесення на різну глибину. Препарати системної дії — за допомогою спеціальних аплікаторів, змонтованих на сівалках або культиваторах — рослинопідживлювачах.

При відсутності інжекторів та аплікаторів фуміганти вносять в ямки за допомогою загостреного кілка з обмежувальною планкою. А в рядки — у підготовлені борозенки так само, як і для гранульованих препаратів. Рівномірне внесення і дозування здійснюється за допомогою капронової пляшки з двома трубочками певного діаметра в коркові. Одна з трубочок коротка, інша — довга, на 0,5 см не доходить до дна. Вона забезпечує надходження повітря у пляшку та рівномірне виливання препарату. Для рівномірного виливання рідини пляшку заповнюють тільки на 1/2.

При фумігації грунту проти філоксери застосовують спеціальні машини і вносять препарати в грунт за сіткою 40 × 40 см спеціальними інжекторами.

У дослідах з внесенням препаратів у грунт ширина ділянок має бути не меншою трьох проходів сівалки.

5.4. СІВБА

Для об'єктивної оцінки ефективної дії препаратів, що можуть впливати на польову схожість насіння (обробка насіння протруйниками, внесення препаратів у рядки тощо) слід дотримуватись однакових норм висіву насіння.

На великих ділянках та у виробничих дослідах для сівби використовують сівалки. Перед виходом у поле сівалку перевіряють і регулюють зада-

ну норму висіву насіння. Регулювання розпочинають з перевірки ширини міжрядь. Відхилення відстані між сошниками не повинно перевищувати задане на ± 0,5 см.

Після цього встановлюють норму висіву насіння. Для цього сівалку ставлять на підставки так, щоб колеса приводу висівного апарата вільно оберталися. Під сівалку підстеляють брезент, установлюють регулятор висіву насіння на однаковий показник. Засипають у ящик насіння і роблять 10 обертів колеса для сівалок суцільного висіву, а для сівалок точного висіву (бурякові, кукурудзяні) — один оберт колеса. У першому випадку усе насіння зважують, у другому — перелічують під кожним сошником і звіряють з необхідною нормою висіву, шт/м рядка.

Норму висіву насіння (Н) — для культур суцільного посіву розраховують за формулою:

$$Н = \frac{10000 \cdot а}{б \cdot в \cdot п \cdot 3{,}142Д},$$

де а — кількість висіяного насіння, кг;
б — кількість сошників, шт;
в — відстань між сошниками, см;
п — кількість обертів колеса, см;
Д — діаметр колеса, см.

У разі відхилення фактичного висіву насіння від запланованої норми сівалку регулюють, збільшуючи чи зменшуючи ширину висівної котушки. Знову зважують висіяну порцію. Відхилення фактичного висіву насіння від розрахункового не повинно перевищувати ±3%.

Якщо умовами досліду передбачено висівання насіння різних сортів чи партій, що мають різну масу 1000 насінин і лабораторну схожість, норму висіву кожної партії чи сорту розраховують за формулою:

$$H_2 = \frac{H_1 \cdot A_2 \cdot C_1}{A_1 \cdot C_2},$$

де H_1 — норма висіву насіння першого сорту, кг/га;
H_2 — норма висіву насіння другого сорту, кг/га;
A_1 — маса 1000 насінин першого сорту, г;
A_2 — маса 1000 насінин другого сорту, г;
C_1 — схожість насіння першого сорту, %;
C_2 — схожість насіння другого сорту, %.

Якщо насіння висівають з якимось препаратом, встановлюють норму висіву суміші, в якій норма насіння має бути такою, як у контролі й еталоні.

При закладці дослідів з використанням сівалок дотримуються таких правил.

1. Роблять наважки насіння (з невеликим запасом) для кожного варіанта і засипають в окремі мішечки. Мішечки етикетують зовні, а також закладають етикетки всередину.

2. За попередньо складеною схемою досліду з номерами ділянок номерують мішечки.

3. Перед висіванням сівалку встановлюють на необхідну норму висіву. При переході на насіння іншої партії чи сорту, що різняться між собою за нормами, сівалку встановлюють на норму висіву заново. Для прискореного встановлення сівалки на норму висіву в польових умовах попередньо заготовлюють шаблони на необхідну ширину робочої частини висівної котушки.

Перед заїздом на ділянку сівалку обережно прокручують для заповнення висівних апаратів. З метою уникнення огріхів сівалку включають за 1 м до межі ділянки. Зупинка агрегату при сівбі не допускається. У разі вимушеної зупинки сівалку відключають, відкочують на 50—60 см і знову включають для продовження сівби.

4. Сівбу починають з контрольних ділянок, що засіваються необробленим насінням. Послідовно переходять до ділянок з більш високими нормами витрати препаратів. Якщо в досліді використовують препарати з різною токсичністю, починають з менш токсичних, а закінчують найбільш токсичними.

5. Після завершення висівання насіння, обробленого одним із препаратів у всіх повтореннях, сівалку очищають від насіння над брезентом, яке зважують і зменшений його показник маси заносять до журналу.

На дрібних ділянках при відсутності малогабаритної техніки сіють вручну. Для дотримання встановленої ширини міжрядь борозенки нарізують за допомогою маркера, в крайньому разі — за допомогою шнура і сапки: роблять борозенки на глибину загортання насіння.

Наважку насіння, розраховану на один рядок, засипають у неширокий посуд (пробірка, скляночка тощо), на рівні верхнього рівня насіння роблять мітку за допомогою ізоляційної стрічки. Якщо передбачено умовами досліду, для культур точного висіву (кукурудза, цукровий буряк тощо) підраховують кількість насіння на 1 м рядка і точно за допомогою пінцета розкладають по мітках висівної дошки чи шнура певну його кількість.

Польовий дослід після завершення сівби оформлюють необхідними табличками з назвою досліду, а ділянки — кілочками з номером варіанта і повторення.

5.5. ОБЛІКИ СХОЖОСТІ І ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН

Обліки польової схожості проводять після повної схожості культури. На посівах дводольних культур (соняшник, цукровий буряк та ін.) — у фазу добре розвинених сім'ядоль. На злакових культурах (кукурудза, зернові колосові та ін.) — у фазі двох—трьох листків.

Для обліків схожості і випаду для рослин на зернових колосових культурах беруть проби на ділянці 0,5 × 0,5 м у різних місцях ділянки на

початковому етапі органогенезу. В подальшому зручніше проводити підрахунки на метровому відрізку двох спарених рядків.

На просапних культурах для зручності перерахунків підраховують схожість на відрізку рядка, кратному довжині рядка на 1 га. Так, наприклад, схожість цукрового буряку на ділянках підраховують на 4-х відрізках рядка довжиною 2,2 м, а на виробничих посівах на двох спарених рядках довжиною по 11 м у 10 місцях поля по його діагоналі.

Підрахувавши середню кількість рослин у пробі, перераховують густоту стояння рослин на гектарі за формулою:

$$X = \frac{10000 \cdot a}{Р \cdot Ш \cdot Д},$$

де X — густота рослин, шт/га;
а — кількість рослин у пробі, шт;
Р — кількість рядків у пробі, шт;
Ш — ширина міжрядь, м;
Д — довжина рядка проби, м.

На основі отриманої густоти рослин підраховують польову схожість насіння ($П_с$,%);

$$П_с = \frac{100 \cdot С}{Н},$$

де С — середня кількість сходів, шт/м рядка, або тис. шт/га;
Н — середня кількість висіяних насінин, шт/м рядка, або тис. шт/га.

Обліки здійснюють двічі — в період повної схожості і при появі у рослин 5—6 листків. Перед збиранням урожаю ще раз визначають густоту стояння рослин.

5.6. ЗБИРАННЯ Й ОБЛІК УРОЖАЮ

Перед збиранням урожаю визначають площу кожної ділянки з урахуванням окремих виключок і заносять до плану досліду. Окремі ділянки, що мають надмірні виключки, вибраковують.

При збиранні врожаю слід дотримуватись таких правил:

— урожай з ділянок одного досліду збирають в один день, однаковим способом чи однією збиральною машиною;

— втрати врожаю недопустимі, оскільки вони можуть вносити похибки в результати досліду;

— урожай з кожної ділянки збирають і обліковують окремо;

— зерно слід повністю очищати від полови та рослинних решток бур'янів;

— не можна допускати підсихання продуктів урожаю овочевих, кормових культур, цукрових буряків, а зважувати його безпосередньо в полі на кожній ділянці;

— одночасно із зважуванням урожаю слід відбирати проби для визначення якісних його показників, а вміст поживних речовин провадити до абсолютно сухої речовини проби.

5.6.1. Зернові культури

При збиранні зернових культур у ділянкових дослідах найбільш поширеним є збирання врожаю з усієї ділянки. Скошену масу підсушують в снопах і обмолочують на полі по ділянках або ж перевозять на криті токи, де після підсушування обмолочують з кожної ділянки окремо.

Існує ще один спосіб обліків урожаю, при якому скошену масу з облікових ділянок у снопах зважують поділянково. Одночасно з кожної ділянки відбирають по два—три пробних снопи.

Пробні снопи відбирають взяттям жмені колосків із кожного снопа, які тут же зважують, вміщують в торбинки із марлі чи рідкої тканини і двічі етикетують (зовні і всередині мішечка). Пробні снопи після підсушування у спеціальних приміщеннях перед обмолочуванням зважують і обмолочують на маленьких молотарках або у щільних мішках. Після провіювання зерна його зважують. На основі даних про масу зерна і снопа до обмолоту визначають урожай зерна з ділянки. Врожай за 1 га розраховують за формулою:

$$У = \frac{100 \cdot б \cdot в}{а \cdot П},$$

де У — урожайність зерна, ц/га;
а — маса пробних снопів відразу після збирання, кг;
б — маса зерна з пробних снопів, кг;
в — маса усього врожаю з ділянки разом із соломою, кг;
П — площа ділянки, м^2.

Слід пам'ятати про важливість одночасного (в один день) виконання усіх операцій при закладанні дослідів, догляді за посівами та збиранні врожаю з усіх варіантів. Отже, перед збиранням врожаю на виробничих дослідах чи на великих ділянках насамперед слід враховувати можливості збиральної техніки. На виробничих дослідах врожай збирають за допомогою комбайнів з усієї площі з кожного варіанта окремо, якщо загальна площа досліду не перевищує денної норми виробітку комбайна. Якщо площа виробничого досліду перевищує денну норму виробітку збиральної техніки, тоді на кожному варіанті посередині площі точно вимірюють смугу (площу) для збирання врожаю, який зважують з кожного варіанту окремо.

Збирання комбайном та облік урожаю. Для комбайнового збирання ділянки повинні бути видовженої форми і такої ширини, що дає змогу проходити комбайну один або кілька разів на всю ширину захвату хедера. Облікову площу визначають, як добуток довжини усіх проходів комбайна на ширину захвату хедера. Після збирання кожної ділянки комбайн зупиняють на 3—5 хвилин, не виключаючи молотильного апарата, щоб витрусити усе зерно. З кожної ділянки зерно збирають у мішки, куди кладуть етикетки із зазначенням варіантів, номера повторності, часу обмолочування і маси зерна.

Зерно зважують безпосередньо в полі або в складі. З кожної ділянки відбирають проби для визначення вологості та засміченості.

Недоцільно застосовувати комбайн на ділянках, площа яких менша 100 м².

Метод пробних ділянок. При відсутності збиральної техніки та з інших причин урожай можна визначити способом пробних ділянок. Визначений з пробних ділянок (0,25—10 м²) врожай вважається біологічним.

Точність досліду при визначенні біологічного врожаю за методом пробних ділянок залежить від їх кількості, рівномірності розміщення на полі. При площі поля до 30 га рекомендується брати 200—300 проб, 30—100 га — 300—400 проб. Зібрані з одного поля снопи обмолочують разом, а потім визначають середній врожай.

Для культур суцільного висіву найбільш поширеними пробними ділянками є 0,25 м² (50 × 50 см) — 1 м² (100 × 100 см). Для просапних культур можуть бути 10 м довжини рядка або 10 м². Проте більш зручними на просапних культурах є пробні ділянки (10 м²), що включають два суміжних рядки довжиною, що кратна 0,001 довжині рядка на 1 га поля.

На зернових колосових культурах проби беруть з відміряних ділянок, зжинають на висоті зрізу комбайна і зважують разом із соломою на полі. Після цього із проби відбирають пробний сніп, який тут же зважують і вміщують у марлевий мішечок для підсушування та обмолоту. Визначення врожаю на пробній ділянці здійснюється за тією ж формулою, що й для ділянкового досліду, але «П» означає площу пробної ділянки.

Істотне значення має вологість зерна і зеленої маси. Контроль за вологістю необхідний для порівняння врожаю з різних ділянок. Для визначення вологості зерна зразу ж після обмолоту відбирають середню пробу і вміщують у капронову або скляну пляшку (банку) з герметичним корком (кришкою), куди вкладають етикетку, іншу — наклеюють на пляшку. В лабораторії визначають вологість зерна. Якщо враховують урожай зеленої маси, стебел тощо, пробу зеленої маси зважують у польових умовах на лабораторних вагах з точністю до 0,05 г, а потім повторно в лабораторії перед висушуванням.

Величину врожаю з поправкою на стандартну вологість визначають за формулою:

$$У = \frac{у(100 - в)}{100 - св},$$

де У — врожай з поправкою на стандартну вологість, ц/га;
у — врожай при збиранні, ц/га;
в — вологість врожаю, %;
св — стандартна вологість для даної культури, %.

За Держстандартом із сортовипробування прийнято такі величини стандартної вологості: соняшник, льон, гірчиця біла — 13%; пшениця, ячмінь, жито, овес, гречка, рис, горох, квасоля, кукурудза, соя — 14%; рицина — 11%.

Щодо зернових культур прийнято визначати масу 1000 зерен.

5.6.2. Облік урожаю інших польових культур

Збирати врожай зернових польових та інших сільськогосподарських культур можна як з усієї дослідної ділянки, так і з пробних майданчиків.

Для культур суцільного висіву найбільш поширеними пробними ділянками є 0,25 м² (50 × 50 см) — 1 м² (100 × 100 см). Для просапних культур може бути 10 м довжини рядка або 10 м². Так, для цукрового, кормового і столового буряків із шириною міжрядь 45 см довжина двох суміжних рядків 11,1 × 2 = 22,2 м, кукурудзи і картоплі при ширині міжрядь 60 см — 8,33 × 2 = 16,66 м, 70 см — 7,15 × 2 = 14, 30 м.

Цукровий буряк. Кожну відібрану пробу рослин після очищення від грунту зважують спочатку разом із гичкою, а потім окремо коренеплоди і підраховують їх кількість у пробі, що дає змогу визначити густоту рослин.

Картопля. Урожай картоплі обліковують зважуванням щойно зібраних бульб. При великій вологості грунту бульби перед зважуванням підсушують на ділянках, і струшують з них грунт. Якщо грунту налипає багато і він не відокремлюється від бульб, відбирають спеціальні проби, зважують їх, миють, підсушують; чисті бульби вдруге зважують. Після цього роблять поправку на домішки грунту.

Кукурудза. Для визначення врожаю качанів і зерна кукурудзи в стані повітряної вологості відразу після їх зважування відбирають із загальної маси качанів проби по 10—15 кг і висушують до постійної маси. Після висушування качани зважують, зерно вилущують і зважують. Знаючи масу взятих для проби вологих і сухих качанів і масу повітряносухого зерна в них, визначають урожай з гектара.

Трави. Облік трав, зібраних на сіно (лучні трави, конюшина, вика та інші), можна провадити з усієї облікової площі ділянки або пробними снопами. В першому випадку всю зелену масу з облікової площі зважують до і після сушіння. В другому із скошених покосів відбирають пробні снопи, зважують на місці сиру траву з усієї облікової ділянки і сирі пробні снопи, а вихід сухої маси (сіна) визначають після висушування пробних снопів.

Сушать пробні снопи на підлозі, на спеціальних стелажах, або ж вклавши у марлеві мішки (якщо проби невеликі) і висушуючи до постійної ваги в сушильних приміщеннях або на горищі; після цього їх зважують, визначають суху масу і роблять перерахунок врожаю сіна з облікової площі ділянки і з одного гектара.

Прядильні культури. Облік врожаю прядильних культур (льону-довгунця, конопель) можна проводити як суцільним зважуванням з усієї облікової площі ділянки, так і за пробними снопами. Коли у пробі визначають вихід волокна, то маса її після обмолочування має бути не меншою 18—20 кг. Цю пробу (соломку) важать і зв'язують у кілька снопів. Потім їх розкладають на стелищах і після вилежування тресту зважують. За вагою проб трести визначають урожай її з гектара. При визначенні виходу волокна з гектара проби трести переробляють у волокно, оцінюють його якість, важать і визначають процент виходу й урожай волокна з гектара в тоннах, а при визначенні якості урожаю — в тонно-номерах з гектара.

Якість врожаю. Застосування того чи іншого агрозаходу впливає не тільки на величину врожаю, а й на його якість. Наприклад, при внесенні азотних добрив збільшується кількість білка в пшениці. Інші фактори змінюють вміст крохмалю в картоплі, цукру — в цукрових буряках тощо. Тому дуже важливо визначити не тільки кількість врожаю, а й його якість. Як правило, цю роботу виконують у лабораторії.

5.6.3. Овочеві і баштанні культури

Урожай овочевих культур визначають тільки за зважування його з усієї облікової ділянки. Урожай багаторазового збирання (огірки, помідори, баклажани, перець, білоголова рання та цвітна капусти, квасоля, горох, баштанні) обліковують регулярно при досягненні технічної стиглості, не допускаючи перестигання.

Однозбірні культури (цибуля, часник, коренеплоди, гарбузи, пізньостигла капуста) збирають в один прийом і одночасно на всіх ділянках досліду чи з усіх ділянок повторень.

При збиранні і обліку врожаю овочевих культур слід дотримуватись вимог, встановлених на овочі держстандартом щодо їх реалізації. Наприклад, обов'язкова очистка головок капусти від зовнішніх листків і коренеплодів від гички тощо. Усю валову продукцію поділяють на дві групи: товарну і нетоварну. Зібрана і підготовлена до реалізації продукція повинна бути зважена поділянково зразу ж після збирання, а цибулю-ріпку зважують після просушування цибулин у валках чи закритих провітрюваних приміщеннях.

Для оцінки якості врожаю овочевих культур з кожної ділянки відбирають середні проби з товарної частини продукції залежно від культури, мети і завдання досліджень визначають середню масу головки, плода, коренеплода, смакові і засолювальні якості, лежкість при зимовому зберіганні, вміст сухих речовин, цукру, вітамінів тощо.

Баштанні культури (кавуни, дині, гарбузи, кабачки) збирають у міру їх достигання. Зрілі плоди при кожному збиранні ділять на товарні (стандартні) і нетоварні (спотворені, з опіками, хворі й пошкоджені). Товарні плоди ділять за найбільшим поперечним діаметром: кавуни великі — понад 25 см, середні — 20—25 см і дрібні — 15—20 см; дині — великі (понад 25 см), дрібні (12—25 см); гарбузи — великі (понад 30 см) і дрібні (15—30 см).

Для завершальної оцінки урожаю і якості плодових та баштанних культур необхідно мати такі показники: загальну врожайність; вихід товарної продукції, %; середній розмір плодів; смакові та інші якості плодів.

5.6.4. Плодові і ягідні культури

Оцінка врожаю плодових і ягідних культур майже така, як овочевих. Їх також при збиранні (малину, суниці збирають багаторазово) ділять на перший, другий та нестандартні сорти. Визначають загальну врожайність, вихід стандартної і нестандартної продукції та середню масу одного плоду.

5.6.5. Якість урожаю

Застосування того чи іншого заходу захисту рослин чи агрозаходу впливає не тільки на продуктивність культур, але й на якість врожаю. Тому для визначення якості врожаю відбирають проби продукції. В лабораторіях визначають якісні показники за загальноприйнятими методами.

6. МЕТОДИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ

Основна мета застосування хімічних і біологічних засобів захисту рослин — зведення до мінімуму негативної дії шкідливих організмів. Отже, при державних випробуваннях пестицидів доцільність застосування того чи іншого препарату у виробництві має бути обгрунтована такими показниками: достатньою ефективністю дії при певних нормах витрати; забезпеченням достатнього рівня збереженого врожаю чи його якості або господарською ефективністю; рівень збереженого врожаю чи його товарна якість мають бути такими, щоб їх вартість не менш як удвоє перевищувала затрати на застосування пестицидів або економічна ефективність була достатньою. Крім того, слід врахувати шкідливість дії для довкілля (на корисну фауну, мікроорганізми) пестициду, що застосовується, його фітотоксичність та післядію для наступної культури.

6.1. ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЇ ІНСЕКТИЦИДІВ

Ефективність дії (раніше вживаний термін «біологічна ефективність») — ефективність від застосування пестициду, виражена показниками загибелі шкідливого організму чи обмеження інтенсивності розвитку та розмноження, зниження ступеня пошкодження (ураження) ним рослин, які захищають.

Ефективність дії препарату, що випробовується, залежить від багатьох факторів. Зокрема від токсичності для даного шкідливого організму, оптимальної норми витрати, стану популяції, стадії розвитку, віку личинкової стадії чи фенофази бур'яну або чутливості шкідливого організму, метеорологічних умов попереднього періоду, під час обробки чи після застосування, тривалості дії препарату, якості обробки.

Отже, при випробуваннях препаратів усі ці чинники необхідно не тільки враховувати, але й чітко фіксувати.

При первинному випробуванні пестицидів мають бути такі варіанти: контроль (без обробки), еталон (добре вивчений проти даного шкідливого виду препарат) та новий препарат не менше як у трьох нормах витрати, які можна виразити як 1± (0,25...0,5). Це дасть змогу при першому випробуванні встановити межі можливих змін норм витрати препарату, в умовах, що різнитимуться від цьогорічних, оскільки ефективність дії препаратів залежить від погодних умов, стану популяції, її щільності, вікового стану тощо. Крім того, на популяцію можуть впливати ентомофаги, збудники захворювань, погодні умови. Для отримання таких показників ефективності обов'язково береться контроль, в якому так само, як і в інших варіантах досліду, проводяться обліки шкідливих організмів до обробки та після обробки за встановленими періодами.

Ефективність дії можна визначити за чисельністю до і після обробки, за загибеллю комах, за ступенем пошкодження, заселення, ураження рослин. Кожен шкідливий організм та рослина, на яку нанесено препарат, мають свої особливості, проте оцінку ефективності дії препаратів можна систематизувати за таким принципом.

1. Шкідники та збудники хвороб, що пошкоджують чи уражують кореневу систему та підземні органи рослин.

2. Шкідники та збудники хвороб, що пошкоджують чи уражують надземні органи рослин.

Кожен шкідливий організм, розвиток якого трофічно пов'язаний з певною рослиною-господарем, пошкоджує ті чи інші органи рослин у різні періоди вегетації, що дає змогу систематизувати заходи захисту та обліки їх ефективності.

1. Пошкоджують висіяне насіння, паростки, кореневу систему та коренеплоди рослин (личинки коваликів, чорнишів, пластинчастовусих, хлібна жужелиця, бурякова крихітка, капустянка, кореневі попелиці, цистоутворюючі нематоди, збудники кореневих гнилей).

Проти цієї групи шкідливих організмів застосовують обробку насіння інсекто-фунгіцидами, внесення в грунт гранульованих та різних препаратів, фумігацію чи полив.

Обліки ефективності дії пестицидів проти цієї групи шкідливих організмів найбільш трудомісткі і пов'язані з розкопками грунту, відбором грунтових проб та їх наступним промиванням і підрахунками шкідників (екз./м^2, екз./см^3, екз./рослину) або оцінкою ступеня пошкодження (ураження) кореневої системи і сходів.

2. Пошкоджують надземні органи рослин.

2.1. Пошкоджують зовні стебла. Грубо перегризають, або вигризають у них шкірку (саранові, лучний метелик, гусениці підгризаючих совок, кравчик, льонова блішка та ін.).

2.2. Пошкоджують внутрішні частини стебел, мінують листя (личинки злакових мух, личинки хлібних пильщиків, соняшникового вусача, гусениці стеблового (кукурудзяного) метелика, болотяної совки та ін., мінуючі мухи).

Проти таких шкідників застосовують хімічну імунізацію чи обприскування рослин проти критичної фази розвитку. Обліковують цих шкідників за аналізу стебел, визначаючи кількість пошкоджених (%), або щільність шкідників (екз/рослину).

2.3. Пошкоджують листя гризучим ротовим апаратом. Проти них застосовують препарати кишкової та контактної дії за обприскування.

2.3.1. Відкрито живляться на рослинах, добре помітні окомірно і їх можна підрахувати на облікових ділянках, чи рослинах (екз/м², екз/рослину) та за ступенем пошкодження рослин (спеціальні шкали).

2.3.2. Пошкоджують листя у вечірню чи ранкову пору, а вдень ховаються в укриття (мертвоїди, гусениці підгризаючих та деяких листогризучих совок, слимаки). Проти них застосовують обприскування рослин у вечірні години, розсівання гранульованих чи порошкоподібних препаратів. Обліки та ефективність дії проводять методом аналізу поверхневого шару грунту (0—5 см) у радіусі 20 см навколо рослин, які вони пошкоджують, та підрахунком чисельності (екз/м², екз/рослину) або ступеня пошкодження рослин.

Ступінь пошкодженості рослин шкідниками з гризучим ротовим апаратом виражають в умовно прийнятих одиницях за певними шкалами. Для кожного шкідника чи групи, і на культурах такі шкали наведені у відповідних розділах. Найбільш поширені шкали наведено в таблицях 6.1.—6.3.

Таблиця 6.1. Шестибальна шкала оцінки пошкодженості вегетуючих рослин шкідниками з гризучим ротовим апаратом

Бал	Ступінь пошкодження	Пошкоджено поверхні рослин, %
0	Відсутнє	Непошкоджені рослини
1	Слабке	1—5
2	Помітне	6—25
3	Середнє	26—50
4	Сильне	51—75
5	Дуже сильне	76—100

Таблиця 6.2. П'ятибальна шкала пошкодженості сходів комахами з гризучим ротовим апаратом

Бал	Ступінь пошкодження	Пошкоджено поверхні рослин, %
0	Відсутнє	Здорові рослини
1	Слабке	до 25
2	Середнє	26—50
3	Сильне	51—75
4	Дуже сильне	76—100

Для оцінки пошкодженості вегетативних органів на посівах комахами з гризучим ротовим апаратом і потенційних втрат врожаїв інколи застосовують трибальну шкалу (табл. 6.3).

Таблиця 6.3. Трибальна шкала оцінки пошкодженості вегетативних органів рослин на посівах гризучими комахами

Бал	Ступінь пошкодження	Пошкоджено рослин		Можливі потенційні втрати врожаю, %
		%	середній бал	
1	Слабке	До 25	1,5	До 5
2	Середнє	26 — 50	1,6 — 2,0	5 — 15
3	Сильне	>50	>2,0	>15

Оцінки «0» на посівах практично не буває.

2.3.3. Пошкоджують листя у вигляді дірок, віконець, фігурного виїдання країв, смужок (бульбочкові довгоносики, блішки, п'явиці, личинки щитоносок та ін.). Проти них застосовують препарати контактної та кишкової дії за обприскування. Ефективність дії встановлюють методом підрахунків щільності за допомогою облікових пристроїв («зонтик», ящик Петлюка — блішок), або косінням ентомологічним сачком чи за ступенем пошкодження рослин.

3. Сисні шкідники.

3.1. Сисні шкідники великих розмірів (клопи) проти яких застосовують препарати контактної та системної дії, за обприскування, а ефективність визначають методом підрахунків щільності комах, екз/рослину чи екз/м².

3.2. Сисні шкідники дрібних розмірів, дуже рухливі (цикадки, трипси), проти яких застосовують обприскування рослин, а обліки чисельності проводять за допомогою ентомологічного сачка, екз/10 чи 100 помахів сачка.

3.3. Сисні малорухливі дрібні шкідники (попелиці, кліщі, листоблішки, щитівки), проти яких інсектоакарицид застосовують за обприскування рослин. Обліковують чисельність на заселених частинах рослин, екз/см², екз/листок, екз/10 см гілки, чи за ступенем їх заселення за певними шкалами.

4. Пошкоджують генеративні органи, бутони, квітки, зав'язі, плоди (плодові довгоносики, зерноїди, плодожерки, клопи, хлібні жуки, гусениці зернової совки, личинки просяного комарика, гусениці льонової і люцернової совок, ріпаковий квіткоїд, насіннєїд-апіон та інші).

Активний захист рослин від цієї групи шкідників, строки застосування інсектицидів залежать від біологічних особливостей кожного виду і культури. Обліки їх чисельності та оцінки ефективності дії потребують особливого підходу, їх викладено у відповідних розділах.

Для оцінки заселеності рослин попелицями найчастіше застосовують шестибальну шкалу (табл. 6.4).

Таблиця 6.4. Шестибальна оцінка заселеності рослин попелицями

Бал	Ступінь заселеності	Показники заселеності рослин
0	Відсутня	Рослини не заселені
1	Слабка	Поодинокі особини чи невеликі колонії
2	Помітна	Заселено 5 — 25% листкової поверхні
3	Середня	Заселено 26— 50% —»—
4	Сильна	—»— 51—75% —»—
5	Дуже сильна	Уся рослина заселена шкідником, в'яне, засихає

Збудники різної природи захворювань рослин можна розділити на дві групи.

1. Джерелом інфекції є інфіковане насіння. Активним способом захисту рослин від них є протруювання насіння чи садивного матеріалу.

2. Джерелом інфекції є грунт, рослинні рештки чи дикорослі рослини-господарі.

Основним способом захисту від цієї групи збудників захворювань є системи обприскувань рослин у період їх активного поширення.

Ефективність дії препарату за зниженням чисельності шкідників порівняно з чисельністю до обробки найпростіша і розраховується за формулою:

$$Е_д = \frac{100 \cdot (A - B)}{A},$$

де Ед — зниження щільності після обробки, %

А — щільність комах до обробки, екз/м², екз/см², екз/рослину;

В — щільність комах після обробки, екз/м², екз/см², екз/рослину;

З урахуванням поправки на зміну чисельності в контролі ефективність дії препарату розраховують за формулою:

$$Е_{д1} = \frac{100 \cdot (Ab - Ba)}{Aa},$$

де $Е_{д1}$ — ефективність дії з поправкою на контроль, %;

А — щільність шкідників у дослідному варіанті до обробки, екз/м², екз/см², екз/рослину;

В — щільність комах в дослідному варіанті після обробки, екз/м², екз/см², екз/рослину;

а — щільність шкідників у контролі при першому обліку, екз/м², екз/см², екз/рослину;

b — щільність шкідників у контролі у наступних обліках, екз/м², екз/см², екз/рослину.

Для визначення тривалості захисної дії препарату як при обприскуванні, так і за способами обробки насіння, внесення в грунт гранульованих препаратів чи поливу рослин, на ділянках виставляють ізолятори, в які через певні проміжки часу (3, 7, 14, 21, 35 діб) підсаджують шкідників, встановлюючи їх загибель. Форма запису 6.1.

Тривалість захисної дії препаратів проти шкідливих організмів, що швидко розмножуються (попелиці, кліщі, збудники захворювань) визначають за порівняльними показниками чисельності шкідників чи заселеності ними рослин або розвитку хвороби в контролі та дослідному варіанті.

При випробуваннях інсектицидів проти внутрішньостеблових чи дуже рухливих видів (капустяна, цибулева, шведська і гесенська мухи, блішки, цикадки) оглядають певну кількість рослин, оцінюючи ступінь пошкодження кожної окремо за прийнятою для даного виду чи групи шкідників та культури шкалою. Залежно від виду, фази розвитку рослин, характеру пошкодження оглядають рослини по діагоналі поля в 20 місцях на відрізках рядків по 5 рослин. На початкових фазах розвитку загальна кількість облікових рослин має бути не меншою 100, добре розвинених — 50.

На прикладі обробки насіння цукрових буряків системними інсектицидами розглянемо методику розрахунку ефективності дії нового препарату за ступенем пошкодження сходів буряковими блішками.

Для цього на дослідному, еталонному і контрольному варіантах проводять обліки пошкодженості сходів блішками у період інтенсивного заселення ними буряків та через 7, 14 і 21 добу після перших обліків. Дані кожного обліку заносять до таблиці (форма 6.2).

Розраховують суму частот балів S(а·б) — сума добутків кількості рослин на відповідний бал пошкодження. Далі розраховують середній бал (Б) пошкодження рослин за формулою:

$$Б = \frac{\sum (а \cdot б)}{н},$$

де н — загальна кількість рослин у пробі.

Дані заносять у відповідні графи таблиці (форма 6.2).

Ефективність дії розраховують за середнім балом пошкодження рослин за формулою:

$$Е_{д1} = \frac{100(б_к - б_д)}{б_к},$$

де $Е_{д1}$ — ефективність нового препарату, %;

$б_к$ — середній бал пошкодження рослин у контролі;

$б_д$ — середній бал пошкодження рослин у дослідному варіанті.

Отже, у нашому прикладі ефективність дії гаучо, 70% з.п. на блішок буде:

Форма 6.1. Ефективність дії _____ проти _____ на посівах цукрових буряків
(інсектицид,% д.р., форма) (вид шкідника)

(сорт, фаза розвитку рослин) _____
(місце випробування, спосіб застосування, дата обробки, площа досліду)

Варіант досліду (препарат, норма витрати, л,кг/га)	Витрата робочої рідини, л/га	Повторність	Щільність комах, екз/м²				Зниження щільності з поправкою на контроль за днями обліків, %			Зниження пошкодження рослин за днями обліку, %		
			до обробки *)	після обробки через діб								
				3	7	14	3	7	14	3	7	14
Препарат, що випробовується		1										
		2										
		3										
		4										
		Середнє										
Еталон		1										
		2										
		3										
		4										
		Середнє										
Контроль		1										
		2										
		3										
		4										
		Середнє										

$НІР_{05}$

*) У варіантах із застосуванням інсектицидів для обробки насіння чи внесення в грунт ефективність визначають до контролю, %.

Форма 6.2. Оцінка ефективності дії обробки насіння цукрових буряків _____ гаучо, 70% з.п.
(препарат,%, д.р.,форма)

за ступенем пошкодження сходів буряковими блішками при першому обліку

_____
(місце досліду, площа поля, варіанту, строк сіву, дата обліку, фаза розвитку рослин)

Варіант препарат, норма витрати	Повторність	Густота рослин, шт/м рядка	Пошкодження рослин у балах					Сума частот (рослини х на бал) Σ(а·б)	Середній бал пошкодження (б)	Ефективність, %
			0	1	2	3	4			
Новий препарат гаучо,70% з.п. (128,6 г/посівну одиницю)	1	12	8	3	1	0	0	5	0,4	
	2	14	9	3	2	0	0	7	0,5	
	3	13	10	2	1	0	0	4	0,3	
	4	11	11	0	0	0	0	0	0,0	
	Середнє	12,5	9,5	2	1	0	0	4	0,3	87,6
Еталон фурадан,35% т.п. (50 мл/посівну одиницю)	1	14	12	0	2	0	0	4	0,28	
	2	12	10	1	1	0	0	3	0,25	
	3	10	8	0	2	0	0	4	0,40	
	4	12	10	1	2	0	0	5	0,40	
	Середнє	12,0	9,75	0,5	1,75	0	0	4,0	0,33	86,4
Контроль	1	12	0	3	5	2	2	27	2,25	
	2	15	0	4	6	3	2	33	2,20	
	3	11	0	2	3	3	3	29	2,63	
	4	12	2	2	3	4	3	32	3,20	
	Середнє	12,5	0,66	2,75	4,25	3,0	2,5	30,35	2,43	0

$НІР_{05}$

$$Е_д = \frac{100(2{,}43 - 0{,}3)}{2{,}43} = 87{,}6\%$$

Особливості обліків шкідників, що мають велику кількість генерацій за вегетаційний період (попелиці, кліщі та інші види).

Розглянемо це на прикладі павутинного кліща на хмелі.

Перед закладанням досліду визначають чисельність кліща. Для цього з різних ярусів облікових рослин зрізують по 10 листків і вміщують їх окремо з кожної рослини в поліетиленові мішечки.

У лабораторії за допомогою міліметрового паперу визначають площу кожного листка. Потім за вимірами їх ширини і довжини розробляють шкалу площ листкової поверхні. Така шкала необхідна на випадок слабкого заселення рослин (до 25 екз/листок), коли перші обліки можна проводити на цілому листку і перераховувати щільність, екз/см², а наступні, при зростанні чисельності, на висічених кружечках.

Із зрізаних на облікових рослинах листків у лабораторії із середньої частини висікають кружечок за допомогою трубчастої коркової висічки. Найзручнішою для підрахунків є висічка з діаметром (2R) = 2см. Площа висіченого кружечка ($S = \pi R^2$) становить $3{,}142 \cdot 1^2 = 3{,}142$ см².

На кожному кружечку за допомогою 10ˣ лупи чи бінокуляра підраховують щільність павутинного кліща. Кількість особин на кружечку ділять на 3,142 см² і визначають щільність, екз/см².

Цей метод значно прискорює облік кліщів, попелиць та інших дрібних шкідників.

Для внесення поправок на швидкі природні зміни в чисельності видів, що мають велику кількість генерацій, слід вносити корективи. Так, ефективність дії препарату проти кліщів визначають за формулою;

$$Е_д = 100\left(1 - \frac{Та \cdot Св}{Тв \cdot Са}\right),$$

де Ед — ефективність дії препарату, %

Та — щільність кліщів після обробки в дослідному варіанті, екз/см²;

Тв — щільність кліщів до обробки в дослідному варіанті, екз/см²;

Са — щільність кліщів у контролі у подальших обліках, екз/см²;

Св — щільність кліщів у контролі перед закладанням досліду, екз/см².

6.1.2. Ефективність дії фунгіцидів проти збудників хвороб

Вимоги щодо закладання дослідів такі самі, як і при випробуваннях інсектицидів. При державних випробуваннях має бути новий препарат, еталон і контроль норми витрати нового препарату повинні мати розбіжність 1±(0,25...0,5). Обліки проводять до та після обробки для кожної культури за певними строками найбільшого прояву захворювання (7,14, 21, 35 діб).

Оцінку ураження рослин збудником захворювань у більшості випадків здійснюють за п'ятибальною шкалою (табл. 6.5).

Таблиця 6.5. Шкала оцінки ураження рослин збудниками хвороб

Бал	Ступінь ураження	Уражено поверхні, %
0	Здорові рослини	0
1	Слабке	1– 10
2	Середнє	11 – 25
3	Сильне	26 – 50
4	Дуже сильне	Понад 50

Проте є й інші шкали. Зокрема, шестибальна шкала Л.Ф. Русакова для оцінки ураження бурою іржею (рис. 8.3) і семибальна шкала Е.Е.Гешеле — для оцінки ураження пшениці борошнистою росою (рис. 8.1).

Інтенсивність поширення хвороби і ступінь ураження (розвитку) встановлюють при огляді не менше як 100 рослин, рівномірно розташованих на ділянці. При цьому встановлюють кількість здорових та окомірно хворих за відповідним балом. Форма запису — аналогічна наведеній у формі 6.1.

Розвиток хвороби визначають за формулою (Рх, %).

$$Р_х = \frac{100\sum(а \cdot б)}{н \cdot Б},$$

де $\sum(а \cdot б)$ — сума добутків кількості рослин (а) на відповідний бал ураження (б);

н — загальна кількість рослин у пробі, шт;

Б — найвищий бал ураження (за прийнятою шкалою — 4).

Приклад розрахунків ефективності дії фунгіцидів за даними форми 6.3.

1. Розраховують суму частот балів $\sum(а \cdot б)$.

   1.1. Нового препарату $(1 \cdot 2) + (2 \cdot 2) + (3 \cdot 1) + (4 \cdot 1) = 13$

   1.2. Еталону $(1 \cdot 2) + (3 \cdot 2) + (2 \cdot 3) + (2 \cdot 4) + (1 \cdot 5) = 27$

   1.3. Контролю $(3 \cdot 3) + (3 \cdot 4) + (2 \cdot 5) = 31$

2. Розраховують розвиток хвороби $Р_д = \frac{100\sum(а \cdot б)}{\sum а \cdot Б_{max}}$

   2.1. Нового препарату $Р_н = \frac{13 \cdot 100}{10 \cdot 5} = 26\%$.

2.2. Еталону $P_е = \frac{27 \cdot 100}{12 \cdot 5} = 45\%$.

2.3. Контролю $P_к = \frac{31 \cdot 100}{8 \cdot 5} = 77{,}5\%$.

3. Розраховують ефективність дії $E_д = \frac{100(P_к - P_н)}{P_к}$.

3.1. Нового препарату $E_{дн} = \frac{100(77{,}5 - 26)}{77{,}5} = 66{,}5\%$.

3.2. Еталону $E_{де} = \frac{100(77{,}5 - 45)}{77{,}5} = 41{,}9\%$.

Ефективність дії нового препарату (Ед, %) визначають за формулою:

$$E_д = \frac{100(P_к - P_д)}{P_к},$$

де $P_к$ — показник розвитку хвороби в контролі;
$P_д$ — показник розвитку хвороби в дослідному варіанті.

Дані заносять у форму 6.3.

6.1.3. Ефективність дії гербіцидів проти бур'янів

Для планування дослідів з оцінки ефективності гербіцидів обстежують поле чи культуру і визначають характер забур'янення (злакові, дводольні бур'яни). Зважаючи на призначення препарату (культура, тип, забур'янення) приймають рішення про закладання польових дослідів. Інколи доцільно висівати необхідні види бур'янів на ділянках разом із культурною рослиною. Ступінь забур'янення парових полів, просапних та культур суцільного висіву визначають за такими шкалами (табл. 6.6.)

Таблиця 6.6. Шкала оцінки ступеня засміченості полів бур'янами

Бал	Ступінь забур'янення	Культури суцільного висіву, % від кількості культурних рослин	Просапні культури, парові поля, шт/м²
1	Дуже слабке	До 5	1–5
2	Слабке	5–10	6–15
3	Середнє	11–25	16– 50
4	Сильне	26–50	51–100
5	Дуже сильне	>50	>100

Форма 6.3. Ефективність дії _____ проти несправжньої

(препарат, % д.р., форма)

борошнистої ро^'' хмелю за обліками колосоподібних пагонів *)

(місце досліду, площа досліду, варіанту, дата обліку, фаза розвитку рослин)

Варіант досліду (препарат, норма витрати, л (кг)/га	№ рос-лини	Кількість пагонів, шт/рослин	Ураженість пагонів, бал					Кількість уражених пагонів, шт/рослину	Ураже-ність пагонів, %	Сума частот балів	Розвиток хвороби, %	Ефек-тивність, %
			0	1	2	3	4	5				
Новий препарат	1	10	4	2	2	1	1	0	6	60	13	26	66,5
	2												
	...												
	10												
Середнє													
Еталон	1	12	2	2	3	2	2	1	10	83,3	27	45	41,9
	2												
	...												
	10												
Середнє													
Контроль	1	8	0	0	0	3	3	2	8	100	31	77,5	0
	2												
	...												
	10												
Середнє													

$НІР_{05}$

*) Для кожного періоду обліків окрема форма з урахуванням бальної шкали оцінки ураження рослин збудником захворювання.
Розрахунки проведені як зразок за 1 рослиною. Ефективність розраховують за середніми даними досліду.

Для визначення ефективності дії (за масою бур'янів) на дослідних ділянках визначають стаціонарні облікові майданчики, розмір яких має бути 3-кратним для визначення маси бур'янів, щоб при кожному обліку можна було виполювати 1/3 майданчика. Розміри стаціонарних облікових майданчиків від щільності бур'янів: при щільності 100— 150 шт/м² — 1 м², 150— 500 — 0,5 м²; > 500 — 0,25 м². Їх розміщують рівномірно на дослідних ділянках на типових за видовим складом і щільністю бур'янів місцях по 5 шт/100 м² ділянки.

Ефективність дії гербіцидів визначають за показниками щільності бур'янів у контролі і дослідному варіанті. Для цього впродовж вегетації проводять три обліки: перший — через 20—25 діб після застосування гербіцидів, другий — через 45— 50 діб; третій — перед збиранням урожаю. При післясходовому застосуванні гербіцидів для визначення початкового забур'янення перший облік проводять перед обробкою; другий — для гербіцидів контактної дії — через 10— 15 діб, системних — через 30— 35 діб; третій — перед збиранням урожаю. При цьому підраховують як загальну щільність бур'янів, так і домінуючі види — кількість кожного з них. При другому обліку визначають повітряно — суху загальну масу бур'янів.

За контроль на культурах суцільного висіву беруть непрополені і необроблені гербіцидами ділянки. На просапних культурах проводять усі заплановані технологічні операції догляду за культурою.

Ефективність гербіцидів визначають за формулою:

$$E_{г} = \frac{100(A - B)}{A},$$

де А — щільність бур'янів у контролі, шт/м²;
В — щільність бур'янів у дослідному варіанті, шт/м².

6.2. ГОСПОДАРСЬКА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Основне призначення пестицидів — зниження шкідливої дії на культурні рослини шкідників, хвороб та бур'янів, що дає змогу повніше реалізувати на певному агротехнічному фоні та при відповідних агрометеорологічних умовах потенційну продуктивність сортів, що в підсумку виражається у збільшенні врожайності та покращенні товарної якості врожаю.

За даними А.Ф. Ченкіна та ін. (1990) в залежності від ступеня загрози від шкідників збережений врожай може варіювати від 3,2 — 30,4% на польових, до 14,4 — 44% — на плодових культурах (табл. 6.7).

З урахуванням господарської ефективності застосування пестицидів для захисту культур від шкідливих організмів надзвичайно важливим є забезпечення належного фону удобрення та використання для дослідів сприйнятливих до шкідників і хвороб сортів. Оскільки навіть середньостійкі

сорти проти певних збудників хвороб здатні обмежувати швидкість їх розвитку й шкодочинність. Отже, застосування фунгіцидів чи гербіцидів на таких сортах не забезпечить відповідної частки збереженого врожаю і скомпроментує препарат чи весь захід.

Для оцінки господарської ефективності застосування того чи іншого пестициду збирають урожай з дослідних ділянок, облікових майданчиків чи модельних рослин, рівномірно розміщених на дослідних ділянках. Детально методики визначення елементів продуктивності рослин, урожаю, його якості висвітлено за культурами у відповідних розділах.

Таблиця 6.7. Середні показники частки збереженого врожаю при застосуванні пестицидів і рівні ефективності 80%

Культура	Частка збереженого врожаю (%) при різному поширенні шкідливих організмів		
	низьке	середнє	високе
Інсектициди			
Зернові	6,0	12,0	18,0
Льон-довгунець	8,8	17,6	26,4
Цукровий буряк	3,2	16,8	30,4
Картопля	6,4	16,4	26,4
Овочеві культури	8,8	23,2	40,8
Кукурудза на силос	6,4	17,6	28,8
Плодові і виноградники	14,4	29,6	44,0
Фунгіциди			
Зернові	5,0	10,0	15,0
Цукровий буряк	4,8	9,6	14,4
Картопля	7,2	16,0	14,8
Овочеві культури	9,6	18,8	28,2
Плодові і виноградники	13,6	29,6	45,6
Гербіциди			
Зернові колосові	6,7	12,6	17,6
Кукурудза на зерно	8,3	15,6	21,9
Рис	13,8	17,7	21,3
Льон-довгунець	7,4	14,8	21,3
Цукровий буряк	3,8	17,3	27,5
Соняшник	6,5	12,3	17,4
Картопля	5,7	13,0	19,4
Овочеві культури	6,0	14,7	21,9
Плодові і виноградники	6.3	15,2	24,0

6.3. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Економічна ефективність заходів із захисту рослин залежить від співвідношення величин збереженого врожаю з урахуванням його якості і затрат на засоби захисту. Проте економічну ефективність повніше можна виразити комплексом показників, наведених у табл. 6.8.

Таблиця 6.8. Оцінка основних показників, що характеризують економічну ефективність засобів захисту рослин (за В.А.Захаренко, 1990)

Показники	Одиниця виміру	Оброблені пестицидом посіви	Контроль (без обробки)
I. Вихідні дані			
Урожайність	т/га	У	у
Ціна урожаю	грн/т	Ц	ц
Вартість урожаю	грн/т	У.Ц	у.ц
Затрати:			
на вирощування врожаю	грн/га	З	з
на застосування засобів захисту	грн/га	Зп	—
II. Розрахункові дані			
Додатковий урожай	т/га	$Уп = У - у$	
Собівартість виробництва	грн/т	$C = \frac{З + З_п}{У}$	$C = \frac{з}{у}$
Чистий прибуток	грн/т	$Ч_п = У \cdot Ц - (З + З_п)$	$Ч_п = у \cdot ц - з$
Рентабельність виробництва	%	$Р = \frac{Ч_п}{З + З_п} \cdot 100$	$Р = \frac{Ч_п}{з} \cdot 100$

Для визначення економічного ефекту від використання нового пестициду визначають урожай з 1 га варіанту досліду, збережений урожай, обчислюють витрати на застосування пестициду і визначають ефективність за варіантами досліду (форма 6.4).

Форма 6.4. Економічна ефективність препарату _____ (препарат, % д.р., форма)

на _____ (культура) **проти** _____ (шкідливий об'єкт) _____ **(культура)**

Площа ___ **га господарство, район, область** _____

Показники	Одиниця виміру	Контроль	Новий пестицид	Еталонний пестицид
Урожайність	т/га			
Збережений урожай	т/га, грн/га			
Затрати на використання пестицидів	грн/га			
Собівартість виробництва	грн/т			
Чистий прибуток	грн/т			
Рентабельність виробництва	%			

6.4. ФІТОТОКСИЧНІСТЬ ПЕСТИЦИДІВ

Фітотоксичність — це негативна дія пестицидів, що застосовуються для захисту рослин від шкідливих організмів, що проявляється у пригніченні їх росту й розвитку, опіках вегетативних і генеративних органів, а в кінцевому результаті — зниженні їх продуктивності.

Сучасні пестициди — це біологічно активні речовини, що впливають не тільки на цільові об'єкти, але й на рослини, для захисту яких вони застосовуються. Їх дія може бути як позитивною (стимулюючою), так і негативною (фітотоксичною).

Отже, паралельно з оцінкою дії на цільові об'єкти слід оцінювати негативний вплив на ріст і розвиток рослин (пригнічення сходів та росту, зміни забарвлення рослин, наявність опіків, надання присмаку, запаху продуктам урожаю, вміст поживних речовин тощо), а також позитивного впливу (стимуляція схожості, інтенсивності розвитку і росту рослин, прискорення дозрівання, покращення якості врожаю). Для цього при випробуванні нових пестицидів оцінюють як стимулюючу, так і фітотоксичну дію препарату, що вивчається, порівняно з контролем та еталоном.

Залежно від призначення і періоду застосування вивчають вплив препарату на рослини. Розрізняють гостру і хронічну фітотоксичність.

Гостра фітотоксичність проявляється у вигляді некрозів, опіків, деформування та пожовтіння листкових пластинок, стебел, бруньок і врешті — опадання чи засихання листків, бруньок, квіток або в цілому рослини через певний період після застосування препарату.

Хронічна фітотоксичність зумовлена впливом пестицидів на процеси обміну речовин у рослинах, що обробляються. Вона проявляється поступово і виражається у зниженні інтенсивності асиміляційних процесів (накопичення цукру, білків тощо) і пригніченні росту, зниженні обсягу врожаю, погіршенні його якості або навіть загибелі рослин.

Всі ці ознаки встановлюють за допомогою біохімічних і агрохімічних аналізів у період вегетації рослин або за показниками врожайності та якості продуктів урожаю.

Фітотоксичність препаратів, що застосовуються для обробки насіння, визначають за їх впливом на польову схожість, енергію проростання. Так, наприклад, при обробці насіння цукрових буряків системними інсектицидами визначають початок появи сходів та повну польову схожість, густоту рослин на 1 м рядка, масу 100 паростків у фазу добре розвинених сім'ядолей. Крім того, визначають наявність опіків, наростів на корінцях і підземній частині стебла, а також поширеність ураження коренеїдом.

Для зернових колосових культур визначають густоту рослин на обліковій ділянці 50х50 см, контрольного, еталонного і дослідного варіантів не менше двох разів. Перший облік проводять при появі перших сходів, що дає змогу оцінити енергію проростання; другий — через 5— 8 днів для визначення польової схожості насіння. При цьому визначають кількість, загальну та пригнічених рослин.

Фітотоксичність при обприскуванні рослин частіше проявляється як гостра, переважно через добу, і може тривати до 15 діб. Для її визначення на 2—3-й день після обприскування оглядають рослини і відмічають кількість листків з опіками та візуально оцінюють ступінь опіків за шкалою (табл. 6.9). Через тиждень обліки повторюють.

Таблиця 6.9. Шкала визначення прояву фітотоксичності пестицидів для рослин

Бал	Ступінь прояву фітотоксичності	Площа листкової пластинки, охоплена опіком, %
0	Відсутній	0
1	Ледь помітний	До 10
2	Слабкий	1–25
3	Середній	26–50
4	Сильний	51–75
5	Дуже сильний	Більше 75 та опале листя

Результати обліків заносять до польового журналу за формою 6.5.

Форма 6.5. Результати оцінки фітотоксичності препарату

Препарат, норма витрати, кг(л)/га	Повторність	Загальна кількість листків в обліку, шт.	Кількість пошкоджених листків за балами, шт.					Листя з опіками, шт.	Сума частот балів	Інтенсивність прояву фітотоксичності, %
			1	2	3	4	5			
		А	а					Σа	Σ(а·б)	$I_ф$

Пошкодженість листя опіками визначають за формулою:

$$B = \frac{100\left(A - \sum a\right)}{A},$$

де А — загальна кількість листків у досліді, шт:
а — кількість листків з опіками, шт.

Інтенсивність фітотоксичної дії препарату визначають за формулою:

$$I_ф = \frac{100\sum(a \cdot б)}{5A},$$

де $I_ф$ — інтенсивність прояву фітотоксичності, %;
А — загальна кількість листків в обліку, шт. ;
а · б — добуток кількості пошкоджених листків на відповідний бал.

7. СТАТИСТИЧНА ОБРОБКА ДОСЛІДНИХ ДАНИХ

Обробка дослідних даних включає три етапи. Перший — впорядкування первинних даних. Другий — агрономічний аналіз результатів досліду. Третій — статистична обробка.

Упорядкування первинних даних здійснює їх безпосередній виконавець. При цьому дані заносять у типові форми, зручні для окомірного аналізу та формування комп'ютерної бази даних. Ретельно перевіряють правильність записів і первинних підрахунків. Перераховують урожайність з ділянок на урожайність з гектарної площі.

Агрономічний аналіз — це критична оцінка результатів ефективності дії препаратів на цільові і нецільові об'єкти, фітотоксичність, тривалість дії, урожайність культури. Дані з урожайності приводять до стандартної вологості. Розраховують середні показники за варіантами досліду, абсолютні й відносні показники ефективності дії і збереженого врожаю. Аналізують усі цифрові дані. З'ясовують причини, що зумовили надмірно великі відхилення від середніх показників. Зіставляють з результатами спостережень та умовами і технікою проведення досліду. Надмірно нетипові цифри виключають із таблиць. Проте до цього слід ставитись дуже обережно, оскільки можна припуститися необ'єктивної оцінки результатів досліду.

Статистична обробка проводиться для об'єктивних висновків щодо результатів будь-якого досліду. Вона дає змогу оцінити, наскільки точними є експериментальні дані і якою мірою з них можна обґрунтовано робити висновки, установити межі випадкових відхилень, істотність різниці між варіантами. Крім того, отримати з дослідних даних відомості, які не можна отримати без математичної статистики та з'ясувати якість виконаної роботи.

7.1. МЕТОДИ СТАТИСТИЧНОЇ ОБРОБКИ

Статистична обробка даних дослідів з пестицидами та іншими агрохімікатами має свої особливості і складається з двох етапів. Перший з них — оцінка ймовірності отриманих даних з ефективності дії препаратів у різних нормах їх витрати. Другий етап — оцінка істотності різниці між середніми показниками ефективності дії препаратів та урожайності на варіантах досліду.

У сучасних умовах є достатньо методів і пакетів прикладних програм, що дають змогу з високою точністю здійснити обробку даних будь-якого польового досліду за допомогою комп'ютерної техніки. Проте не кожен дослідник має таку можливість і змушений проводити обробку за допомогою калькуляторів, де також можна користуватись як спеціальними програмами, так і використовувати загальноприйняті формули.

7.1.1. Критерій істотності (t — розподілу Стьюдента)

Критерій t застосовується у тих випадках, коли необхідно перевірити збігання експериментальних даних з величиною x_0. Зіставляючи дані при дослідженні двох або кількох рядів, припускаємо, що вони належать до однієї сукупності і різниця між середніми ($\bar{x}_2 - \bar{x}_1 = 0$) дорівнює нулю. Тобто, крива t-розподілу спускається симетрично для позитивних і негативних значень. При малих вибірках n крива набуває вигляду плосковершинної кривої. При цьому площа, окреслена кривою, більша, ніж при нормальному розподілі. При збільшенні числа варіантів (n) розподіл t наближається до нормального (практично це відбувається $n > 20$).

У додатку 1 наведено значення t.

Наприклад, необхідно визначити, яку ймовірність має значення $t = 3{,}25$ при дев'яти ступенях свободи. Проти числа 9 (ліва вертикальна графа) в горизонтальному ряду знаходимо 3,25, зверху стовпця — значення імовірності P, рівне 01.

Отже, така ймовірність свідчить, що відхилення 3,25 в будь-якому напрямку від середньої можливе лише в одному випадку із 100.

У польових дослідженнях з оцінки пестицидів достатнім вважається рівень P_{05}.

Отримавши значення t, порівнюємо його з табличним для певного рівня ймовірності і даного числа варіантів. Якщо вирахуване з експериментальних даних значення t перевищує табличне, то вважається, що дані вибірки не належать до однієї сукупності з імовірністю, що відповідає даному рівню P.

Критерій t розраховують за формулою:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{m_2^1 + m_2^2}} = \frac{d}{m_d},$$

де $\bar{x}_1$ і $\bar{x}_2$ — порівнювані середні урожай чи інші показники;
d — різниця між середніми значеннями;
m_1 і m_2 — похибка середніх $\bar{x}_1$ і $\bar{x}_2$;
m_d — похибка різниці.

Для прикладу розглянемо розрахунки критерію t, наведені К.А. Гаром (1963), табл. 7.1.

Таблиця 7.1. Приріст урожаю зеленої маси кукурудзи (у ц/га) від комбінованого протруйника при обробці насіння (ТМТД + гептахлор, 2 кг/га)

Пункт випробування	Еталон (А)	Дослідний варіант (В)	Різниця (В – А)	Відхилення від середнього	Квадрат відхилення від середнього
1	+74	+114	+40	–5,07	25,705
2	+17	+3	–14	–59,07	3489,265
3	+25	+14	–9	–54,07	2923,56
4	+54	+128	+74	+28,93	836,945
5	+14	+10	–4	–49,07	2407,865
6	+49	+41	–8	–53,07	2816,425
7	+152	+251	+99	+53,93	2908,445
8	+8	+7	–1	–46,07	2122,445
9	–39	+97	+136	+90,93	8268,265
10	+73	+101	+28	–17,07	291,385
11	+26	+13	–13	–58,07	3372,125
12	+30	+83	+53	+7,93	62,885
13	+40	+70	+30	–15,07	227,105
14	+11	+231	+220	+174,93	30600,505
$\Sigma = 14$	$\Sigma = +533$	$\Sigma = +1163$	$\Sigma = +680 - 49 = +631$	–356,63 +356,63	$\Sigma(x - \bar{x})^2 = 60352,930$

$$\nu - 1 = 14 - 1 = 13;$$

$$S = \pm\sqrt{\frac{60352,93}{13}} = \pm\sqrt{4642,5} = 68,1; \quad \bar{x} = \frac{613}{14} = 45,07;$$

$$S_x = \frac{S}{\sqrt{\nu}} = \frac{68,1}{3,64} = 18,708; \quad t = \frac{\bar{x}}{S_x} = \frac{45,07}{18,708} = 2,41.$$

У додатку 1 знаходимо, що при числі незалежних спостережень 13 і рівні ймовірності P_{05}, t становить 2,16. Одержане значення t=2,41, тобто воно більше за t табличне. Отже, дія комбінованого протруйника щодо впливу на збережений урожай кукурудзи вважається доведеною з ймовірністю >95%.

7.1.2. Критерій F Фішера

Зручним для оцінки істотності різниці двох або більшої кількості вибірок є критерій F. Він грунтується на властивостях нормального розподілу, або свідчить, що аналізовані дані підпорядковуються нормальному розподілу. Тобто якщо з нормально розподіленої сукупності взяти дві незалежних вибірки обсягом n (число повторень) і m (число варіантів) і підрахувати дисперсію S_1^2 чи σ_1^2 і S_2^2 чи σ_2^2 з ступенями свободи $\nu_1 = n - 1$ і $\nu_2 = m - 1$, то можна визначити відношення дисперсій:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \text{ чи } \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}.$$

Відношення дисперсій беруть таким, щоб у чисельнику була більша дисперсія, а тому $F \geq 1$.

Розподіл F1 залежить тільки від числа ступенів свободи ν_1 і ν_2. Якщо дві порівнювані вибірки є випадковими незалежними із загальної сукупності з генеральною середньою μ(мі), то фактичне значення не вийде за певні межі і не перевищить критичне для даних ν_1 і ν_2. теоретичне значення критерію F ($F_{факт} < F_{теор.}$). Якщо генеральні параметри порівнюваних груп різні, то $F_{факт} > F_{теор}$. (див. табл. 7.3 і 7.5).

Теоретичні значення F наведено в додатку 2.

Таблицю складено так, що в чисельнику ν_1 стоїть більша із величин σ_1^2, в знаменнику ν_2 менше σ_2^2. Якщо розрахований коефіцієнт F менший за табличний, то різниця між рядами, що вивчаються, неістотна. Тобто обидва ряди належать до однієї генеральної сукупності. Якщо вирахуване значення F більше табличного для малої вірогідності P, то різниця між середніми даними може бути визнана істотною.

7.1.3. Коефіцієнт регресії

Функція, що характеризує залежність однієї середньої змінної величини від іншої, називається функцією регресії. Графічно вона може бути відображена у вигляді кривої чи лінії регресії. Наприклад, функція, що характеризує залежність середньої смертності від дози інсектициду, називається функцією регресії загибелі на дозу. В даному разі доза є змінною, а смертність залежить від змінної.

Лінія регресії може бути прямою чи кривою. Якщо функція регресії лінійна, достатньо, крім середньої, знати тільки відношення збільшення залежності змінної до збільшення незалежної змінної, тобто тангенс нахилу лінії щодо горизонтальної осі чи коефіцієнт регресії. Функція регресії в такому випадку має вигляд:

$$y = a + в(x - \bar{x}),$$

де в — коефіцієнт регресії у на х;

у — очікуване значення для кожного значення х.

Біологічно в даному випадку коефіцієнт регресії засвідчує гостроту чи силу токсичної дії. Розрахунок коефіцієнта регресії здійснюють за формулою:

$$b = \frac{\sum y(x - \bar{x})}{\sum (x - \bar{x})^2}.$$

Дисперсія коефіцієнта регресії:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n-2}\sum (y - y_1)^2,$$

де $\sum (y - y_1)^2$ — сума квадрантів відхилень y від y_1, визначених за рівнянням регресії;

n — число варіантів.

Значення коефіцієнта t-Стьюдента для коефіцієнта регресії дорівнює:

$$t = \frac{(b - \beta)\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2}}{\sigma}.$$

де β — гіпотетичне значення b.

7.1.4. Коефіцієнт кореляції

Якщо дія одного фактора залежить від іншого, то це свідчить про наявність кореляції. Кореляція може бути прямою і зворотною або позитивною і негативною.

Рівень кореляційного зв'язку виражають коефіцієнтом кореляції (r), що може бути розрахований за формулою:

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}},$$

Коефіцієнт кореляції змінюється у межах:

$$-1 < r < +1$$

Вважається, що при $r < \pm 0{,}3$ кореляційна залежність слабка, при $r = \pm(0{,}3 - 0{,}7)$ — середня; при $r > \pm 0{,}7$ — сильна.

Стандартну похибку коефіцієнта кореляції визначають за формулою:

$$S_r = \sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}},$$

де Sr — похибка коефіцієнта кореляції;

r — коефіцієнт кореляції;

n — число вибірки, тобто число пар значень.

Істотність коефіцієнта кореляції визначають за формулою:

$$t_r = \frac{r}{S_r}.$$

Якщо $t_{r\,факт.} \geq t_{теор.}$, то кореляційний зв'язок істотний, якщо $t_{r\,факт.} < t_{теор.}$ — неістотний.

7.1.5. Оцінка результатів польових дослідів

У польових ділянкових і виробничих дослідах важливим є визначення істотності середньої різниці між новим препаратом і еталоном або між групою препаратів чи будь-яким іншим варіантом досліду.

Найбільш поширеним є зв'язок спостереження. Розглянемо приклад повної математичної обробки досліду з 3-х варіантів (новий препарат, еталон і контроль) у п'ятикратній повторності (табл. 7.2).

Таблиця 7.2. Обробка результатів досліду щодо зв'язаних спостережень (порівняльна ефективність фунгіцидів проти мільдью винограду, в % до контролю) за К. А. Гаром (1963)

Варіант	x	Повторність					S	$\bar{x}$	S^2
		1	2	3	4	5			
Еталон	x_1	26,3	7,3	26,0	2,3	33,0	94,9	18,98	8911,36
	x^2	691,69	53,29	676,0	5,29	1089,0	2515	—	—
Новий препарат	x_2	80,1	72,0	68,5	4,8	90,0	315,4	63,08	99477,16
	x^2	6416,0	5184,0	4692,2	23,0	8100,0	24415	—	—
	p	106,4	79,3	94,5	7,1	123,0			
	p^2	11320,9	6288,5	8930,2	50,41	15129,0	—		

$\sum p = Q = 410{,}3$; $Q^2 = 168346{,}0$; $n = 5$; $m = 2$; $p = x_1 + x_2$;

$$\bar{x} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2}{2} = 41{,}03$$

$$\sum x^2 = 26930;$$

$$\sum s^2 = 108388{,}5; \quad \sum P^2 = 41719{,}0.$$

Потім визначаємо суми квадратів:

$$(nm\sum x^2 - Q^2) : n \cdot m = \frac{10 \cdot 26930 - 168346}{10} = 10095{,}4\ ;$$

$$(n\sum p^2 - Q^2) : n \cdot m = \frac{5 \cdot 41719 - 168346}{10} = 4024{,}9\ ;$$

$$(m\sum s^2 - Q^2) : n \cdot m = \frac{2 \cdot 108388 - 168346}{10} = 4843{,}0\ .$$

Складаємо таблицю дисперсійного аналізу (табл. 7.3).

Таблиця 7.3. Дисперсійний аналіз

Вид дисперсії	Ступінь свободи	Сума квадратів	Середній квадрат	F	
				фактичне	табличне
Загальна	n.m-1=9	$\Sigma(x-\bar{x})^2 = 10095{,}4$	—	—	—
Між повторностями	n - 1 = 4	$n\Sigma(x_i-\bar{x})^2 = 4024{,}9$	—	—	—
Між препаратами (v_1)	m - 1 = 1	$m\Sigma(x_i-\bar{x})^2 = 4843$	$\sigma_2^2 = 4843$	15,77	7,71
Різниця (v_2)	(n-1) · (m-1)=4	1228	$\sigma_2^1 = 307$	при P_{05}	

де $\sigma^2 = m\sum(\bar{x}_i - \bar{x})^2 : (m-1)$.

Отже, значення Fф більше за табличне (при $v_1 = 1$ і $v_2 = 4$), тобто різниця в ефективності препаратів істотна.

Попарна обробка результатів багатофакторного досліду досить складна. К. А. Гар (1963) розробив спрощений спосіб обробки порівняння даних при випробуваннях кількох препаратів з різними нормами витрати (табл. 7.4).

Таблиця 7.4. Обробка ряду даних при порівнянні кількох препаратів проти мільдью винограду

Варіант	x	Ефективність за повторностями, %						S	x	S^2
		1	2	3	4	5	6			
Еталон Бордоська рідина в концентрації 1%	x	23	33	32	26	7	26	147	24,5	21609
	x^2	529	1089	1024	676	49	276	3643		
Препарат А										
Концентрація 0,3%	x	48	86	12	79	72	68	365	60,83	133225
	x^2	2304	7396	144	6241	5184	4624	25893		
Концентрація 0,5%	x	40	56	9	68	38	34	41,0	60025	
	x^2	1600	3136	81	4624	1444	1156	12001		
Препарат Б										
Концентрація 0,5%	x	34	60	15	63	29	57	258	43,0	66564
	x^2	1156	3600	225	3969	841	3249	13040		
Концентрація 0,75%	x	37	73	17	68	14	57	266	44,33	70756
	x^2	1369	5329	289	4624	196	3249	15056		
	p	182	308	85	304	160	242	n= 6		
	p^2	33124	94864	7225	92416	25600	58564	m=5		

$\sum P = Q = 1284$; $Q^2 = 1640961$; $\sum x^2 = 69633$;

$\sum S^2 = 352179$; $\sum P^2 = 311793$;

$$(nm\sum x^2 - Q^2) : n \cdot m = \frac{30 \cdot 69633 - 1640961}{30} = 14930;$$

$$(n\sum p^2 - Q^2) : n \cdot m = \frac{6 \cdot 311793 - 1640961}{30} = 7659;$$

$$(m\sum s^2 - Q^2) : n \cdot m = \frac{5 \cdot 352179 - 1640961}{30} = 3997.$$

Складаємо таблицю дисперсійного аналізу (табл. 7.5).

Таблиця 7.5. Дисперсійний аналіз

Вид дисперсії	Ступінь свободи	Сума квадратів	Середній	F	
				фактичне	табличе
Загальна	$n \cdot m - 1 = 2$	$(n \cdot m\Sigma x^2 - Q^2):nm = 14930$	—	—	—
Між повторностями	$n - 1 = 5$	$(n\Sigma p^2 - Q^2): nm = 7659$	—	—	—
Між препаратами (v_1)	$m - 1 = 4$	$(m\Sigma s^2 - Q^2): nm = 3997$	$\sigma_2^2 = 999,2$	6,10	2,87
Різниця (похибка)(v_2)	$(n - 1)(m - 1) = 5 \cdot 4 = 20$	Загальна частна $14930 - (7659 + 3997) = 3274$	$\sigma_2^1 = 163,7$	—	—

$$F_{факт.} = \frac{999,2}{163,7} = 6,10.$$

Отже, одержане значення F (при $\nu_1 = 4$ і $\nu_2 = 20$) більше за табличне, тобто середні істотно відрізняються між собою і не належать до одного ряду.

Для порівняння середніх і оцінки їх істотності визначають ще й ряд додаткових критеріїв.

1. Середнє квадратичне відхилення одиничного варіанта дорівнює квадратичному кореню із залишкового квадрата (σ_1^2), рівного $\sqrt{163,7} = \pm 12,8$.

2. Середнє квадратичне відхилення різниці двох одиничних спостережень дорівнює $\sigma_d = \sigma\sqrt{2} = 12,8\sqrt{2} = \pm 18,09$.

3. Середня квадратична похибка будь-якої середньої для препарату:

$$E = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{12,8}{\sqrt{6}} = \frac{12,8}{2,449} = 5,22.$$

4. Середня квадратична похибка різниці двох середніх:

$$E_d = \frac{\sigma_d}{\sqrt{n}} = E\sqrt{2} = 5,22\sqrt{2} = 7,38.$$

Користуючись величиною E_d, оцінюють істотність різниці між середніми. Істотною різницею вважають таку, відношення якої до Ed більше за табличне t. Величина $\frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{E_d}$ повинна бути більшою табличного значення t при даних ступенях свободи.

Для спостереження розрахунків визначають зразу ж максимальне значення неістотної різниці середніх:

$$\gamma_d = t_{Ed},$$

яке є граничним значенням, що розмежовує істотні і неістотні різниці. Якщо різниця більша за цю величину, вона істотна. В нашому прикладі (при $\nu = 20$ і P=05, t=2,086) γ_d (або LSD)=2,086 • 7,380=15,394.

Різниця середніх між дією еталона і препарату А в концентрації 0,3% дорівнює 60,83—24,50 = 26,33, що більше 15,394. Отже, різниця істотна. Різниця середніх між варіантами 2 і 3 = 60,83 − 41 = 18,17, що також більше 15,394. Різниця середніх між варіантами 1 і 3 становить 41,0 − 24,5 = = 16,5 > 15,394; між 1 і 3 та 4 також більше 15,394.

Таким чином, статистична обробка даного досліду свідчить, що всі випробувані препарати поступалися еталону, а препарат А в концентрації 0,3% був менш ефективним, ніж у концентрації 0,5% і препарату Б, у 2-х концентраціях.

Різниці між концентраціями препарату Б і концентрацією 0,5% препарату А не встановлено.

7.1.5.1. Обробка результатів досліду, закладеного за способом латинського квадрата

Особливості статистичної обробки дослідів за способом латинського квадрата полягають у тому, що за повторності можна прийняти як вертикальні стовпці, так і горизонтальні ряди. Це значно підвищує вірогідність результатів, оскільки дає змогу нівелювати вплив мінливої родючості грунту чи заселеності грунтовими шкідниками на взаємно перпендикулярних напрямках.

У разі вибраковування однієї з ділянок у досліді можна відновити урожай за формулою:

$$X^1 = \frac{n(P + C + V) - 2\sum x}{(n-1)(n-2)},$$

де n — число рядів, стовпців і варіантів;

P, C і V — суми даного ряду, стовпця і варіанту, де знаходилась ділянка, що випала;

$\sum x$ — загальна сума усіх спостережень.

Обробку даних досліду (Б. А. Доспєхов, 1976), закладеного за способом латинського квадрата, наведено нижче (табл. 7.6). Так, наприклад, у досліді з ячменем, проведеним за способом латинського квадрата 5 х 5, отримані урожаї зерна (табл. 7.6).

Таблиця 7.6. Схема розташування досліду і урожайність зерна ячменю, ц/га (латинськими літерами позначено варіанти)

Ряди	Стовпці					Σ		Середні за варіантами
	1	2	3	4	5	за рядами, p	за варіантами, v	
1	35,3D	31,1C	32,6A	33,4B	33,8E	166,2	163,5A	32,7
2	40,8B	33,7A	39,3E	37,7C	37,3D	188,8	162,2B	32,4
3	35,8E	27,7B	37,2D	31,8A	35,8C	168,3	173,7C	34,7
4	34,2A	35,3D	36,9C	40,0E	33,9B	180,3	178,8D	35,8
5	32,2C	33,7E	26,4B	33,7D	31,2A	157,2	182,6E	36,5
ΣC	178,3	161,5	172,4	176,6	172,0	860,8 = Σx		$\bar{x}$=34,43
						n · m= 5·5 = 25		

1. За даними урожайності (табл. 7.6) підраховують суми і середні. Перевіряють правильність підрахунків за рівнянням:

$$\sum P = \sum C = \sum V = \sum X = 860{,}8.$$

2. Вихідні дані перетворюють за співвідношенням $x_1 = x - A$, прийнявши за умовне число 35, що наближене до $\bar{x} = 34{,}43$, заносять у таблицю 7.7 перетворені дані і визначають суми. Перевіряють правильність розрахунків за рівнянням: $\sum P = \sum C = \sum V = \sum x_1 = -11{,}6$.

Таблиця 7.7. Перетворення даних досліду

Ряди	Стовпці					Суми	
	$x_1 = x - 35$					по рядах P	по варіантах V
	1	2	3	4	5		
1	0,3D	−3,9C	−2,4A	−1,6B	−1,2E	−8,8	−11,5
2	5,8 B	−1,3A	4.3E	2,7C	2,3D	13,8	−12,8B
3	0,8E	−7,3B	2,2D	−3,2A	0,8C	−6,7	−1,3C
4	−0,8A	0,3D	1,9C	5,0E	−1,1B	5,3	3,8D
5	−2,8 C	1,3E	−8,6B	−1,3D	−3,8A	−15,2	10,2E
ΣC	3,3	−10,9	−2,6	1,6	3,0	$-11{,}6 = \sum x_1$	

3. Визначають суми квадратів відхилень

$N = n \cdot m = 5 \cdot 5 = 25;$

$C = \left(\sum x_1\right)^2 : N = (11{,}6)^2 : 25 = 5{,}38;$

$Cy = \sum x_1^2 - C = \left(0{,}3^2 + 3{,}9^2 + 2{,}4^2 + \ldots + 3{,}8^2\right) - 5{,}38 = 285{,}9;$

$Cc = \sum C^2 : n - C = (3{,}3^2 + 10{,}9^2 + 2{,}6^2 + 1{,}6^2 + 3{,}0^2):5 - 5{,}38 = 24{,}22;$

$Cp = \sum P^2 : n - C = (8{,}8^2 + 13{,}8^2 + 6{,}7^2 + 5{,}3^2 + 15{,}2^2):5 - 5{,}38 = 109{,}00;$

$Cv = \sum V^2 : n - C = (11{,}5^2 + 12{,}8^2 + 1{,}3^2 + 3{,}8^2 + 10{,}2^2):5 - 5{,}38 = 77{,}87;$

$Cz = Cy - Cc - Cp - Cv = 285{,}90 - 24{,}22 - 109{,}00 - 77{,}87 = 74{,}81.$

4. Складають таблицю дисперсійного аналізу і визначають F-критерій (табл. 7.8).

Таблиця 7. 8. Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	Fф.	$F_{05\ т.}$
Загальна	285,90	24	–	–	–
Стовпців	24,22	4	–	–	–
Рядів	109,00	4	–	–	–
Варіантів	77,87	4	19,47	3,12	3,26
Залишок	74,81	12	6,23	–	–

Для 4 ступенів свободи дисперсія варіантів (чисельник) і 12 ступенів залишка (знаменник) 19,47 : 6,23 = 3,12, а значення F_{05} (за додатком 2) становить 3,26, тобто $F_ф < F_{05т}$, і нульова гіпотеза не відхиляється. Якщо за критерієм F у досліді немає істотних різниць за варіантами, вони усі належать до II групи значень $НІР_{05}$ і не вираховуються. Визначають лише похибку досліду. Для нашого прикладу вона дорівнює:

$$S_x = \sqrt{\frac{S^2}{n}} = \sqrt{\frac{6,23}{5}} = 1,12 \text{ (u)}$$

5. Результати досліду і статистичної обробки записують у форму (табл. 7.9).

Таблиця 7.9. Урожайність ячменю

Варіант (сорт)	Урожайність, ц/га	Група
A	32,7	St (стандарт)
B	32,4	II
C	34,7	II
D	35,7	II
E	36,5	II

$$S_{\bar{x}} = 1,12 \text{ ц/га} \qquad F_ф < F_{05т}.$$

Висновок. Різниці між середньою урожайністю за варіантами на 5%-ному рівні значущості неістотні.

7.1.5.2. Обробка результатів польового досліду, проведеного за латинським квадратом

Якщо дослід проведений за латинським квадратом (4×4×2), результати обробляють у такий спосіб (Б. А. Доспєхов, 1973).

До таблиці 7.10 заносять результати урожайності культури або інші дані.

Підрахунки.

1. У таблиці 7.10 підраховують суми за стовпцями C, рядами P, варіантами V і загальну суму усіх поділянкових урожаїв $\sum x$. Суми врожаїв за варіантами визначають з усіх урожаїв для відповідних варіантів. Так, для варіанта A сума

$$V_A = 43 + 42 + 36 + 46 = 167;$$

$$V_B = 40 + 37 + 35 + 35 = 147 \text{ і т.д.}$$

Таблиця 7.10. Урожайність зеленої маси кукурудзи, ц/га (латинськими літерами позначено варіанти)

Ряди	Стовпці				Суми за		Середні за варіантами
	1	2	3	4	рядами P	варіантами V	
1	49E	64G	35B	50D	413	167A	41,8A
	43A	65C	47F	60H		147B	36,8B
2	64G	42E	55D	35B	393	250C	62,5C
	66C	42A	54H	35F		215D	53,8D
3	40F	50H	40E	51G	365	161E	40,2E
	40B	48D	36A	60C		167F	41,8F
4	53H	45F	53G	30E	385	232G	58,0G
	61D	37B	59C	46A		217H	54,2H
Суми за стовпцями C	417	393	379	367	$\sum x$=1566		48,6=$\bar{x}$

2. Перевіряють правильність підрахунків

$$\sum P = \sum C = \sum V = \sum X = 1566.$$

3. Обчислюють суми квадратів:

$N = 4 \cdot 4 \cdot 2 = 32;$

$$Cy = \left(\sum x\right)^2 : N = (1556)^2 : 32 = 75660,5;$$

$$Cy = \sum X^2 - C = (49^2 + 64^2 + 35^2 + 50^2 + ... + 46^2) - 75660,6 = 3269,5;$$

$$Cp = \sum P^2 : l - C = (413^2 + 393^2 + 385^2):8 - 75660,5 = 148,0;$$

$$Cc = \sum C^2 : l - C = (417^2 + 393^2 + 379^2 + 367^2):8 - 75660,5 = 173,0;$$

$$Cv = \sum V^2 : n - C = (167^2 + 147^2 + ... + 217^2):4 - 75660,5 = 2576,0;$$

$$Cz = Cy - Cp - Cc - Cv = 3265,5 - 148,8 - 173,0 - 2576,0 = 372,5.$$

4. Заносять до таблиці 7.11 дисперсійного аналізу отримані дані і визначають критерії F.

Таблиця 7.11. Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	Fф.	$F_{05т}$
Загальна	3269,5	31	–	–	–
Рядів	148,0	3	–	–	–
Стовпців	173,0	3	–	–	–
Варіантів	2576,0	7	368,00	17,78	2,58
Залишок (похибка)	372,5	18	20,69	–	–

5. Визначають оцінку істотності окремих відмінностей:

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{S^2}{n}} = \sqrt{\frac{20,69}{4}} = 2,2 \text{ (m)};$$

$$S_d = \sqrt{\frac{2S^2}{n}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 20,69}{4}} = 3,22 \text{ (m)};$$

$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,10 \cdot 3,22 = 6,8$ (m) — в абсолютних величинах;

$HIP_{05} = \frac{t_{05} \cdot S_d}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{6,8}{48,6} \cdot 100 = 14,0(\%)$ — у відносних величинах.

6. Результати досліду і статистичної обробки заносять до таблиці 7.12.

Таблиця 7.12. Урожайність зеленої маси кукурудзи

Варіант (сорт)	Урожайність, т/га	Відхилення від стандарту		Група
		т/га	%	
A	41,8	–	–	St(стандарт)
B	36,6	–5,0	–10,3	II
C	62,5	20,7	42,6	I
D	53,8	12,0	24,7	I
E	40,2	–1,6	–3,3	II
F	41,8	0,0	0,0	II
G	58,0	16,2	33,3	I
H	54,0	12,4	25,5	I
HiP_{05}	–	6,8	14,0	–

Висновок. Варіанти C, D, G і H істотно перевищують стандарт (I група), а інші варіанти істотно не відрізняються (II група) від стандарту (контролю).

7.1.5.3. Обробка дослідів, проведених стандартними методами

Найбільш поширеним для статистичної обробки даних польових дослідів є такі показники: середня арифметична ($\bar{x}$), похибка середньої арифметичної або похибка досліду (m чи $S\bar{x}$), показник точності досліду (m% чи v%) і критерій істотності (t і HIP_{05}).

Середня арифметична — досить важливий й універсальний показник, що визначається за формулою:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 \ldots + x_n}{n} = \frac{\sum x}{n},$$

де $\bar{x}$ — середня арифметична;

$x_1 \ldots x_n$ — індивідуальне значення ознаки;

n — число спостережень (повторностей).

Важливою властивістю середньої арифметичної є рівність нулю (0) суми відхилень усіх окремих значень x від $\bar{x}$:

$$\sum (X - \bar{x}) = (X_1 - \bar{x}) + \ldots + (X_n - \bar{x}) = 0.$$

Для характеристики погрішності польового досліду використовують статистичний показник, який називають похибкою середньої арифметичної або похибкою досліду. Його визначають за формулою:

$$S_{\bar{x}} \text{ чи } m = \frac{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2}}{n(n-1)},$$

де $S_{\bar{x}}$, m — похибка досліду;

$\bar{x}$ — середня арифметична;

$\sum (x - \bar{x})^2$ — сума квадратів відхилень;

n — число спостережень (повторностей).

Відносний показник точності досліду (m) — це відсоткове відношення похибки до середньої арифметичної:

$$m\% = \frac{m}{\bar{x}} \cdot 100,$$

де m — похибка досліду;

$\bar{x}$ — середня арифметична.

Надійність та стабільність даних польового досліду буде підвищувати-

ся із зменшенням абсолютної величини показника точності і навпаки — знижуватися зі збільшенням значення m%. Для характеристики точності польових дослідів прийнято такі критерії:

m% ≤ 1 – 2 — відмінні;
m% = 3 – 4 — добрі;
m% = 4 – 6 — достатньо задовільні;
m% = 6 – 8 — задовільні.

Отже, точність польового досліду вказує на величину погрішності, характеризує методику і техніку проведення досліджень, а звідси і на кваліфікацію дослідника.

Оцінка істотності (вірогідності) різниці між середніми показниками

У польових дослідах найчастіше доводиться порівнювати закономірність різниці в дії чинників, що вивчаються, на кінцевий результат — урожай культури чи його якість. У зв'язку з тим, що середні врожаї за варіантами досліду визначаються з деякими похибками, то різниці між ними небезсумнівні, а якоюсь мірою випадкові, помилкові. Упевненість у вірогідності різниці буде більшою при більшому перевищенні похибки, а також якщо сама різниця є більшою. Похибку різниці m_d визначають формулою:

$$m_d = \sqrt{m_1^2 + m_2^2},$$

де m_1 і m_2 — похибки порівнюваних середніх показників і

m_1^2 і m_2^2 — квадрат похибок середніх.

Визначивши похибку різниці між середніми x_1 і x_2, зіставляємо її з самою різницею. Про наявність істотних і неістотних випадкових різниць між середніми свідчить відношення d до похибки різниці m_d. Це відношення називають критерієм істотності різниці і виражають формулою:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = \frac{d}{m_d},$$

де t — критерій істотності різниці (критерій Стьюдента);

$\bar{x}_1$ і $\bar{x}_2$ — порівнювані середні урожай та інші показники;

d — різниця між середніми;

m_1 і m_2 — похибка середніх $\bar{x}_1$ і $\bar{x}_2$;

m_d — похибка різниці.

Критерій істотності показує, у скільки разів різниця в урожаях чи інших показниках перевищує похибку різниці. Різниця вважається істотною (вірогідною), якщо критерій t дорівнює чи перевищує його табличне значення (додаток 1), величина якого залежить від кількості повторень і прийнятого рівня вірогідності, що для польового досліду вважається достатнім на рівні 5% (05).

Найменша істотна різниця ($НІР_{05}$) визначається за формулою:

$$НІР_{05} = t \cdot m_d = t\sqrt{m_1^2 + m_2^2},$$

де $НІР_{05}$ — найменша істотна різниця при 5% рівні вірогідності;

t — критерій істотності для 5% рівня вірогідності;

m_d — похибка різниці;

m_1 і m_2 — похибка порівнюваних середніх $\bar{x}_1$ і $\bar{x}_2$.

7.2. КОМП'ЮТЕРНА ОБРОБКА

Найпростішим і швидкісним методом обробки експериментальних даних є комп'ютерний, що здійснюється за допомогою пакетів прикладних програм "Costat", "Excel", "Quattro-pro" та інших.

Методику математичної обробки дослідних даних за програмою "Excel-97" викладено у книзі Р. Персона "Microsoft Excel 97" в перекладі з англійської, BHV/ — Санкт-Петербург, 1997, т.2/ — 640 с. (Глава 33).

Застосування Пакета аналізу даних

Пакет аналізу даних (Analysis Fool Pak) — це набір потужних інструментів, поданих разом в Excel у вигляді надбудови. Цей Пакет реалізований у вигляді динамічно пов'язаних бібліотек функцій (DLL), що забезпечує швидкість і ефективність його роботи.

Насамперед належить зрозуміти, що таке Пакет аналізу даних та як ця надбудова працює. Пакет аналізу містить дві частини:

— команди, доступні через команду "Сервіс, Аналіз даних" (Fools, Data Analises); має 17 статистичних команд і 2 інженерних;

— функції, які можна використовувати як звичайні функції робочого аркуша, 47 математичних та інженерних функцій, 4 функції для роботи з датами часу, 2 інформативні та 37 фінансових функцій.

Для того, щоб використати функцію з "Пакета аналізу" для дисперсійного аналізу необхідно:

1. На робочому аркуші знайти місце, куди можна помістити дані.
2. Вибрати команду "Сервіс, Аналіз даних" (Fools, Data Analises). З'явиться діалогове вікно "Аналіз даних".
3. Виділити в переліку елемент "Двофакторний дисперсійний аналіз". Натиснути кнопку "ОК".
4. Увести в чисте поле діалогового вікна необхідні для аналізу дані (вхідний інтервал, мітки, вихідний інтервал і т.д.).
5. Натиснути кнопку "ОК" — Excel створює діапазон результатів.

Для наочності обробки дослідних даних за програмою Excel 97 проаналізуємо результати, наведені Б. А. Доспєховим (1979) на с. 269, приклад 3.

Вхідні дані

	в0	в1	в2
а0	24,1	28,4	28,7
	25,8	29,7	30,4
	23	30,1	32
	27	27,4	17
а1	30,7	46,7	59,4
	34,4	45,4	50,7
	34	47,1	64,5
	31	46,3	60,1

Двофакторний дисперсійний аналіз із повторностями

Результати	в0	в1	в2	Разом
а0				
Рахунок	4	4	4	12
Сума	99,9	115,6	108,1	323,6
Середнє	24,975	28,9	27,025	26,966667
Дисперсія	3,149167	1,526667	46,4825	16,755152
а1				
Рахунок	4	4	4	12
Сума	130,1	185,5	234,7	550,3
Середнє	32,525	46,375	58,675	45,858333
Дисперсія	3,7825	0,529167	33,3625	134,75174
Разом				
Рахунок	8	8	8	
Сума	230	301,1	342,8	
Середнє	28,75	37,6375	42,85	
Дисперсія	19,25714	88,13125	320,4257	

Дисперсійний аналіз

Джерело варіації		SS	df	MS	F	P-значення	F критичне
A	Вибірка	2141,37	1	2141,37	144,6326	4,87106E-10	4,413863053
B	Стовпці	813,2475	2	406,6237	27,464226	3,39897E-06	3,55456109
AB	Взаємодія	586,8308	2	293,4154	**19,818113**	2,82613E-05	**3,55456109**
Залишок похибки	Всередині	266,4975	18	**14,80542**			
Загальна	Разом	3807,946	23				

$HIP_{05} = t_d \cdot s_d$

$t_d = 2,1$ для 18 ступенів свободи

$S_d = \sqrt{(2 \cdot 14,81)/4} = 2,72$

$HIP_{05} = 2,1 \text{ x } 2,72 = 5,7.$

8. МЕТОДИКИ ВИПРОБУВАННЯ АГРОХІМІКАТІВ

8.1. ІНСЕКТИЦИДИ Й АКАРИЦИДИ

Інсектициди й акарициди — це препарати, призначені для захисту рослин і продуктів харчування від комах та кліщів та боротьби з ними в складських і побутових приміщеннях.

Залежно від біологічних особливостей шкідників, призначення препаратів інсектициди та акарициди можуть застосовуватись за обробки насіння чи садивного матеріалу, внесення в грунт гранульованих та рідких форм, обприскування та обпилювання рослин чи приміщень, затруєння принад або фумігації продуктів харчування та приміщень.

Регулятори розвитку комах. Завданням польових випробувань регуляторів росту і розвитку комах є оцінка ефективності препаратів при їх дії на природні популяції шкідників. У польових дослідах визначають норми витрати препаратів, ефективні проти шкідників у різні періоди розвитку, оптимальні строки обробок, встановлюють тривалість дії препаратів залежно від погодних умов і дають порівняльну оцінку ефективності нових препаратів.

При польових випробуваннях регуляторів росту і розвитку комах застосовують звичайні методи обробки, як і при оцінці пестицидів. Найбільш поширеним є метод обприскування рослин емульсіями або суспензіями відповідних препаратів з використанням стандартної техніки, як контроль використовують необроблені ділянки. Еталоном повинен бути інший регулятор росту з уже встановленою для даного виду і достатньо високою ефективністю, або інсектицид. У дослідах з ювеноїдами еталоном рекомендується альтозид або інсегар, при роботі з інгібіторами синтезу хітину — димілін, номолт.

При обробках рослини повинні добре змочуватись, тому норма витрати робочої рідини в садах становить 1000—1200 л/га, на овочевих культурах і картоплі — 400 л/га.

Враховуючи зміну рівня чутливості шкідників до регуляторів росту і розвитку комах важливо дотримуватись оптимальних строків обробок, що, як правило, приурочуються до періоду масового відкладання яєць або наявності в популяції личинок молодшого віку.

Для забезпечення надійної сигналізації оптимальних строків проведення обробок використовують феромонні пастки, що дають змогу здійснювати облік чисельності імагінальної фази розвитку.

У саду і на овочевих культурах феромонні пастки встановлюють за 7—10 днів до початку льоту шкідників, зважаючи на середні багаторічні дані для регіону. Розміщують пастки з урахуванням розміру і конфігурації ділянок, їх рельєфу, можливих місць резервацій шкідників, технології вирощування культури.

У садах для відлову метеликів яблуневої плодожерки використовують трикутні пастки типу Атракон А і препарат Ферофлор. Пастки вивішують на початку цвітіння зимових сортів яблуні, розміщуючи на периферійній частині крони дерева на висоті 1,8—2,0 м на відстані 50 м одна від однієї. В промислових садах встановлюють одну пастку на 3—5 га, в індивідуальних — три пастки на ділянку. Обліковують відловлених метеликів один раз у 5—7 днів. Оптимальний строк обробок — період масового льоту метеликів (пік льоту). В садах України, де спостерігається кілька піків льоту, середні відлови на одну пастку за п'ятиденку в цей період становлять 5—10 метеликів на ділянках з середньою чисельністю і 15—35 метеликів — з високою.

На виноградниках для відлову метеликів гронової листокрутки використовують пастки типу Атракон АА і препарат Ферофлор КМ. Пастки вивішують з настанням стійкої температури 10 °С з розрахунку — 3—5 пасток на 50 га, на невеликих ділянках — по 1 на га. Обробки проводять при відлові більше 20 метеликів на пастку за ніч у період масового льоту.

На овочевих культурах пастки виставляють на кожному полі капусти, оскільки строки появи шкідників і їх чисельність можуть значно відрізнятись.

Розвиток капустяної совки контролюють за допомогою феромонних пасток типу Атракон К або Атракон АА (препарат МВ), капустяної молі — пасток Атракон А (препарат ХС—181). На площі до 5 га розміщують по 3 пастки для капустяної совки і капустяної молі, до 10 га — по 5 пасток, більше 10 га — додатково по одній пастці на кожних 5 га площі. Для капустяної совки пастки закріплюють на висоті 0,8—1,0 м від поверхні грунту, для капустяної молі — 40—50 см. Порогові відлови метеликів капустяної совки становлять 5—8 екз. на пастку за п'ятиденку для І-го покоління і 10—12 екз. — для наступних. Кількість відловлених пастками метеликів зіставляють з обліками гусениць. Після досягнення порогових відловів на 20 пробних ділянках оглядають по 5 рослин, підраховують кількість заселених рослин і кількість гусениць. Обробки здійснюють при наявності 3-х гусениць капустяної совки на 5% рослин, або 2—5 гусениць капустяної молі на 20% рослин.

Методи оцінки ефективності регуляторів росту і розвитку комах трохи відрізняються від застосовуваних при польових випробуваннях інсектицидів. Це пов'язано з часом прояву ефекту. Результати обробки інсектицидами проявляються вже через кілька годин після обробки, а кінце-

вий ефект більшості сполук можливо оцінити на 3—7 добу. Для регуляторів росту і розвитку комах ці строки значно більші: ефекти, зумовлені обробками личинок ювеноїдами, проявляються лише в період проходження комахами метаморфозу; при обробці інгібіторами синтезу хітину — після линьки комах на наступний, або подальший за ним вік. Таким чином, прояв ефективності може бути віддалений від часу обробки на 7—10 днів і більше. Результати обробки виявляються і на подальших фазах розвитку в зниженні життєздатності і плодючості імаго, появі у кладках стерильних яєць, збільшенні стерильності ембріонів і личинок молодшого віку наступних генерацій.

Використовують три основних методи оцінки ефективності. За першим — визначають відсоток особин зі специфічними ознаками порушення розвитку під впливом гормональних препаратів. Через 1—2 дні після обробки з кожної ділянки збирають шкідливих комах (не менше 100 особин з кожної повторності) і спостерігають за їх розвитком у лабораторії. Зібраних комах (одного віку) годують у лабораторних умовах на взятих з обробленої ділянки кормових рослинах до періоду завершення метаморфозу (при роботі з ювеноїдами) або до проходження двох послідовних линянь (при роботі з інгибіторами синтезу хітину).

Ефективність підраховують за формулою Еббота:

$$C = \frac{A - B}{100 - B} \cdot 100,$$

де А — процент смертності в досліді (з урахуванням порушень метаморфозу);
В — процент смертності в контролі;
С — смертність в % з поправкою на контроль.

За другого — визначають зниження чисельності шкідника через 7—14 днів після обробки. Облік його чисельності здійснюють за загальними методами для кожного виду. Розраховують ефективність за формулою Гендерсона і Тілтона:

$$E = 100 \cdot \left(1 - \frac{B \cdot a}{A \cdot в}\right),$$

де А — щільність шкідника на дослідній ділянці до обробки;
В — щільність шкідника після обробки;
а — щільність шкідника на контрольній ділянці до обробки;
в — щільність шкідника після обробки;
Е — ефективність в %.

Вказані методи дають змогу отримати об'єктивні дані порівняльної ефективності препаратів, однак дають занижену оцінку, оскільки не враховують стримуючих ефектів: зниження життєздатності імаго, плодючості, стерильності.

Третій метод грунтується на зіставленні зміни чисельності шкідника в двох наступних генераціях і придатний в основному при роботі з полівольтинними видами. В цьому випадку оцінка проводиться в період початку линяльного розвитку дочірньої генерації.

Зіставляються дані щільності однієї і тієї ж фази шкідника батьківського і дочірнього покоління на обробленій і контрольній ділянках. Розрахунки ведуться за формулою:

$$E = \frac{100 \cdot (Aв - aB)}{Aв},$$

де А — щільність батьківського покоління шкідника на дослідній ділянці до обробки;
В — щільність дочірнього покоління шкідника на дослідній ділянці після обробки;
а — щільність батьківського покоління шкідника в контролі;
в — щільність дочірнього покоління шкідника в контролі.

Для шкідників з прихованим розвитком дія регуляторів росту і розвитку комах оцінюється за зниженням пошкодженості плодів (в знімальному врожаї і падалиці) або листя за формулою Гендерсона і Тілтона.

8.1.1. Шкідники зернових культур

Основними шкідниками зернових колосових культур є хлібна жужелиця — *Zabrus tenebrioides G.*, шведська муха — вівсяна — *Oscinella frit L.* і ячмінна — *O. pusilla Mg.*, гессенська муха — *Mayetiola destructor S.*, опоміза пшенична — *Opomyza florum F.*, пшенична муха — *Phorbia securis T.*, озима муха — *Leptochylemyia cearctata F.*, шкідлива черепашка — *Eurygaster integriceps Put.*, злакові попелиці: звичайна — *Schizaphis graminum Rond.*, велика — *Sitobion avenae F.*, черемхова — *Rhopalosiphon padi L.*, пшеничний трипс — *Haplothrips tritici Kurd.*, хлібна смугаста блішка — *Phyllotreta vittula R.*, п'явиці: — червоногруда (звичайна) — *Oulema melanopus L.*, синя — *O.lichemis V.*, хлібні жуки — *Anisoplia.*

Хлібна жужелиця. Випробування інсектицидів проводять на озимій пшениці за передпосівної обробки насіння і внесення гранульованих препаратів або обприскуванням посівів у фази сходи — кущення проти личинок, на ділянках після стерньового попередника, вирівняними за рельєфом, добривами і агротехнікою.

Для випробування препаратів, що застосовуються в процесі сівби, вибирають ділянки з чисельністю жуків у серпні (за місяць до сівби) не менше 0,5 екз/м², а при випробуванні способом обприскування — з чисельністю личинок понад 3—4 екз/м² .

Схема досліду включає препарат, що випробовується, в 2—3 нормах

витрати, еталон і контроль (без обробки інсектицидом). При польовій оцінці інсектициду розмір ділянки не менше 100 м², повторність 4-кратна, у виробничих дослідах розмір ділянки — не менше 0,5 га, повторність 2—3-кратна.

Насіння обробляють одночасно з протруйниками (фунгіцидом) за 1—3 дні до сівби. На контрольній ділянці насіння обробляють тільки фунгіцидом. Норма витрати води —18—20 л/т насіння. Для використання препаратів у процесі сівби насіння і гранули в кількості, необхідній для одної ділянки, змішуються і суміш висівають. Сіють суміш за допомогою аплікаторів або зерно-трав'яних сівалок. Норму висіву насіння пшениці підвищують на норму витрат гранул. Ширина ділянки як при сівбі обробленого насіння, так і з гранульованим інсектицидом відповідна кратній ширині захвату сівалки, а ділянки зручно розташовувати за ходом агрегату на довжину одного повторення.

Обприскують посіви у польових дослідах за допомогою ранцевої апаратури, а у виробничих — тракторної. Витрата робочої рідини 100—300 л/га.

Ефективність інсектицидів, що випробуються, визначають за зміною чисельності личинок у грунті і пошкодженості рослин на дослідних і контрольній ділянках.

Облік чисельності шкідника і пошкодженості рослин проводять через 7—14 днів після появи сходів або обприскування посівів повторно — через місяць після першого обліку.

Чисельність личинок хлібної жужелиці з урахуванням віку визначають методом грунтових розкопок. Для цього на кожній ділянці беруть по 4 пробних майданчики розміром 50 × 50 × 25 см у два ряди посередині ділянки.

На цих же майданчиках до розкопок визначають і пошкодженість за підрахунку здорових і пошкоджених рослин.

Навесні наприкінці березня — на початку квітня обліки повторюють, при цьому проби розбирають з урахуванням старих (осінніх) і свіжих пошкоджень.

Розрахунки ефективності провадять за загальноприйнятою формулою (розділ 6.1).

Дані досліджень заносять до таблиці (форма 8.1.1) і обробляють статистично.

На стадії виробничих випробувань здійснюється оцінка господарської й економічної ефективності застосування нових інсектицидів (див. Розділ 6.2; 6.3).

Шкідлива черепашка. Випробування проводиться на озимій та ярій пшениці проти клопів, що перезимували і личинок на ділянках з рівномірною чисельністю. При польових дослідженнях повторність 4-кратна, розмір ділянки — не менше 50 м², при виробничих — не менше 0,5 га, повторність 2—3-кратна.

Обробляють посіви при чисельності клопів більше 2, личинок II і III віків — 10 екз/м². Витрата робочої рідини — 50—300 л/га.

Форма 8.1.1. Ефективність _____ проти
(препарат, % д.р., спосіб застосування)

личинок хлібної жужелиці_____
(місце досліджень, культура, сорт, дата обробки і обліку)

Варіант (норма витрати, л,кг/т, кг/га)	Повторність	Чисельність личинок, екз/м² за віком	Зниження чисельності до контролю, %	Густота рослин, шт/м²		Зниження пошкодженості до контролю, %
				разом	в т.ч. пошкоджених	

Обприскують посіви озимої пшениці проти клопів, що перезимували у фазу виходу в трубку, ярих — у фазу кущення; проти личинок — закінчення формування — наливання зерна та формування зерна відповідно.

Ефективність інсектицидів визначають за зниженням чисельності шкідника, а також зниженням пошкодженості зерна личинками і молодими клопами. Обліковують чисельність перед обробкою і через 3, 7, 14 та 21 день після неї. Чисельність імаго і личинок підраховують на пробних майданчиках розміром 50 х 50 см (0,25 м²): на кожній ділянці в польових дослідах слід брати 8 проб, а у виробничих — 16. Пошкодженість зерна личинками і молодими клопами визначають у період повної його стиглості, або після збирання врожаю. Для цього з обмолоченого зерна відбирають середню пробу і з неї зважують три наважки по 10 г. Зерно кожної проби переглядають, відбирають пошкоджене, зважують і визначають відсоток, приймаючи за 100% масу зерна в пробі. Зовнішні ознаки пошкодженого зерна: на його поверхні є слід уколу у вигляді темної крапки, навколо якої утворюється світло-жовта пляма. Іноді на зерні в межах плями без сліду уколу утворюються вдавленості або зморшки. Консистенція ендосперму в зоні плями крихка, яскраво-біла і при уколі голкою легко розпадається.

Розрахунок ефективності проводять за загальноприйнятою формулою. Дані досліджень заносять до таблиці (форма 8.1.2) і обробляють статистично.

Внутрішньостеблові шкідники. До цієї групи належать шведська, гессенська, яра, озима пшенична мухи. Випробовують інсектициди на пшениці, ячмені, вівсі проти імаго і личинок. Обробляють посіви при щільності 30—50 мух на 100 помахів сачком або при заселенні 5—10% рослин чи стебел у фазу сходи — кущення.

У польових дослідах розмір ділянки — не менше 100 м², повторність 4-кратна, при виробничих — не менше 0,5 га, повторність 2—3-кратна. Витрата робочої рідини 100—300 л/га. Ефективність препарату, що випробовується, і еталону визначають за зниженням заселеності стебел личинками. Обліковують заселеність посівів до обприскування і через 3, 7, 14, 21 день після нього. Для цього на 2 метрах рядка (4 відрізки по 0,5 м,

Форма 8.1.2. Ефективність дії _____
(препарат, % д.р., спосіб застосування)

проти _____ ***клопа шкідливої черепашки***
(імаго, личинок)

_____
(місце досліджень, культура, сорт, дата обробки, дата обліків (1-го, 2-го, 3-го, 4-го)

Варіант (норма витрати препарату, л, кг/га)	Повторність	Щільність, екз/м²								Пошкодженість зерна, %
		до обробки	після обробки за днями обліку				Зниження чисельності шкідника за днями після обробки, %			
			3	7	14	21	3	7	14	21	

що становить 0,25 м²) відбирають усі рослини. В лабораторії підраховують загальну кількість стебел та кількість заселених личинками мух і перераховують на 1 м².

Розрахунок ефективності препаратів проводять за загальною формулою, дані якої заносять до таблиці (форма 8.1.3).

Форма 8.1.3 Ефективність дії _____
(препарат, % д.р., спосіб застосування)

проти _____ ***злакових мух***
(види)

_____
(місце досліджень, культура, сорт, дата обробки, дата обліків (1-го, 2-го, 3-го, 4-го)

Варіант (норма витрати препарату, л, кг/га)	Повторність	Кількість стебел за днями після обробки, шт/м²				Щільність личинок за днями після обробки, екз/м²				Зниження чисельності личинок за днями після обробки, %			
		3	7	14	21	3	7	14	21	3	7	14	21

П'явиці. Випробовують інсектициди на пшениці, ячмені, вівсі проти імаго на ділянках з чисельністю 10 — 15 жуків на м², або 2 личинки на стебло (15% пошкодженої листкової поверхні). У польових дослідженнях розмір ділянок — не менше 50 м², повторність 4-кратна, у виробничих — не менше 0,5 га, повторність 2—3- кратна. Витрата робочої рідини — 100—300 л/га. Обприскують озиму пшеницю у фазу колосіння, ярі зернові колосові — у фазу виходу рослин у трубку.

Ефективність препарату визначають за зміною чисельності жуків і личинок на рослинах. Обліковують чисельність перед обробкою і через 3, 7, 14 і 21 день після неї. Чисельність жуків обліковують на пробних майданчиках розміром 50 × 50 см (0,25 м²), а личинок — за підрахунку на 100 стеблах (5 стебел у 20 місцях) кожного майданчика.

Розрахунок ефективності — за загальною формулою. Дані заносять до таблиці (див. форма 8.1.3).

Господарську й економічну ефективність розраховують за загальноприйнятою методикою (розділ 6.2; 6.3).

Злакові попелиці. Випробування проводять на пшениці та ячменю проти попелиць на ділянках з чисельністю 10—15 особин на стебло у фазу цвітіння ярих зернових та формування зерна озимих.

У польових дослідах повторність 4-кратна, розмір ділянки — не менше 100 м², при господарських випробуваннях розмір ділянки — не менше 0,5 га, повторність 2—3-кратна. Необхідність і строк повторної обробки посівів визначається дослідником. Витрата робочої рідини — 100—300 л/га.

Ефективність препаратів оцінюють за зниженням чисельності шкідників, що заселяють листя, стебла і колосся рослин. Обліковують заселення посівів попелицями до обробки та через 3, 7, 14 і 21 день після неї. Для цього на кожній ділянці на 100 стеблах (5 стебел у 20 місцях) підраховують попелиць (імаго і личинок), на листі, стеблах, колоссі. Ступінь заселення рослин встановлюють за шестибальною шкалою. Для степових і лісостепових районів, де повсюдно шкодить звичайна злакова попелиця, а масове розмноження її збігається з початком цвітіння, застосовують шестибальну шкалу (табл. 8.1.1).

На озимих для всіх зон розповсюдження злакових попелиць, особливо великої злакової, яка заселює рослину у період формування зерна, можна користуватись наступною шкалою (табл.8.1.2).

Основним показником ефективності препаратів, що випробовуються, є зниження чисельності шкідників. Розрахунки ефективності здійснюють за формулою, застосованою для видів комах з високим потенціалом розмноження, і здатних підвищити чисельність у кілька разів впродовж нетривалого періоду. Результати заносять до таблиць загальної форми (розділи 6.1; 6.3).

Пшеничний трипс. Випробовують інсектициди на пшениці та ячмені проти личинок й імаго на ділянках з рівномірною чисельністю шкідників. Для цього вибирають ділянки з чисельністю, не меншою 40—50 особин на колос. При польових випробуваннях розмір ділянки повинен бути не менше 50 м² , повторність 4-кратна, виробничих — не менше 0,5 га при 2—3-кратній повторності.

Норми витрат робочої рідини — 50—300 л/га, обприскують посіви у фазу колосіння (проти імаго) або формування зерна (проти личинок).

Обліковують чисельність шкідника — перед обробкою та через 3, 7, 14 і 21 день після неї. Для цього відбирають по 5 колосків у 10 місцях. Пробу кладуть у мішечок з тканини або паперу, потім у лабораторії підраховують загальну кількість трипсів та їх середню чисельність на колос.

Розрахунки ефективності — за загальноприйнятою формулою. Результати заносять до відповідної форми (розділ 6.1; 6.3).

Хлібні жуки. Випробовують пестициди на пшениці та житі проти жуків. Для цього підбирають ділянки з їх чисельністю понад 3—4 екз/м². Обприскують посіви у фазу формування — наливання зерна. Норма витрати

Таблиця 8.1.1. Шкала оцінки ступеня заселеності рослин зернових колосових злаковими попелицями

Бал	Ступінь заселеності	Щільність попелиць та ознаки прояву шкідливості
0	Відсутня	Не заселені рослини
1	Незначна	Поодинокі особини або 2–3 невеликих колонії, листя без видимих змін
2	Слабка	5–6 невеликих колоній (до 20 особин) на рослину, на листках та у піхвах. Наявність червонуватих або світло-жовтих плям у вигляді крапок до 5 % поверхні листків
3	Середня	Колонії з середньою і великою чисельністю (20–30 екз/рослину), переважно за піхвою листків. Світло–жовті або червонуваті плями з фіолетовою облямівкою охоплюють 6–30% поверхні листків
4	Сильна	Кілька колоній (30–50 екз/рослину) за піхвою верхнього, частково інших листків. Рослина має знебарвлену піхву, гофровану і скручену пластинку верхнього листка
5	Дуже сильна	Маса попелиць понад 50 екз/рослину за піхвами більшості листків, колоніями вкрито понад 50% поверхні листків

Таблиця 8.1.2. Шкала ступеня заселеності рослин великою й злаковою попелицями

Бал	Ступінь заселеності	Щільність попелиць та ознаки прояву шкідливості
0	Відсутня	Не заселені, здорові рослини
1	Незначна	Поодинокі особини, або невелика колонія (3–5 екз/рослину) на окремих колосках
2	Слабка	Колонія (10–15 екз/рослину) займає 1/4 частину колоса
3	Середня	Кілька колоній (20–30 екз/рослину) займають половину колоса. Колос викривлений
4	Сильна	Кілька колоній (30–50 екз/колос), займають 3/4 колоса і заселяють 50–90% колосся. Сильне викривлення колоса
5	Дуже сильна	Увесь колос вкритий попелицями, (понад 50 особин на колос), заселене все колосся. Колосся сильно деформоване, частково знебарвлене, частина його загинула

робочої рідини — 50—300 л/га. Розмір ділянки у польових випробуваннях — не менше 50 м² , повторність 4-кратна, при виробничих — не менше 0,5 га, повторність 2—3-кратна.

Ефективність препарату визначають за зміною чисельності шкідника на посівах у результаті обробки. Обліки проводять до обробки і через 3, 7, 14 і 24 дні після неї на колоссі пробних майданчиків розміром 0,25 м² (50х50 см). На кожному майданчику в польовому досліді беруть 8 проб, а у виробничих — 12.

Розрахунки ефективності інсектицидів — за загальноприйнятою формулою, результати заносять до відповідної форми (розділ 6.1; 6.3).

Хлібна смугаста блішка. Випробування проводять на посівах пшениці та ячменю проти жуків на ділянках з рівномірною чисельністю шкідника — не менше 100 екз/м². Розмір ділянки у польових випробуваннях — не менше 50 м², повторність 4-кратна; у виробничих — не менше 0,5 га в 2—3-кратній повторності. Обприскування — ранцевою апаратурою або тракторним обприскувачем відповідно. Норми витрат робочої рідини —100—300 л/га.

Обліки — до обприскування і через 3, 7, 14 і 21 день після нього за допомогою ящика Петлюка чи пристрою "зонтик". Обліковий майданчик при цьому становить 1/16 м². Ящик швидко ставлять на землю, заходячи проти сонця, щоб тінь обліковця не сполохала шкідника, і в його основі зворушують паличкою рослини, з яких блішки стрибають на білу ворсисту тканину, де й підраховують комах. Облік — на 6 майданчиках кожної ділянки.

Основним показником ефективності препаратів є зниження чисельності шкідника порівняно з контролем або з чисельністю до обробки.

Ефективність інсектицидів, що випробовуються, оцінюється також і за ступенем пошкодженості рослин. Для цього на кожній ділянці пшениці або ячменю в 5 місцях викопують по 10 рослин і оцінюють середній ступінь пошкодженості поверхні листя за загальноприйнятою шестибальною шкалою.

Дані випробувань заносять до таблиці загальної форми і обробляють статистично.

9.1.2. Шкідники кукурудзи

Серед комплексу шкідників найбільш поширені і завдають значних збитків багатоїдні комахи: ковалики: темний — *Agriotes obscurus L.*, посівний — *A. sputator L.*, смугастий — *A. lineatus L.* і ін.; чорниші: мідляк кукурудзяний — *Pedinus femoralis L.*, широкогрудий — *Blaps lethifers Marsch.* та ін.; кукурудзяний стебловий метелик — *Ostrinia nubilalis Hb.*, попелиці: звичайна злакова — *Schizaphis graminum R.*, соргова або кукурудзяна — *Rhopalosiphum maydis Fitch.*, волохата кукурудзяна — *Rungsia maydis Pass.*, південний сірий довгоносик — *Tanymecus dilaticollis Gyll.*

Ковалики і чорниші. Випробовують інсектициди на кукурудзі проти личинок усіх віків при чисельності їх не менше 3 екз/м² на ділянках з вирівняним фоном за агротехнікою вирощування культури. При випробуванні гранульованих препаратів еталоном повинен бути рекомендований для боротьби з дротяниками інсектицид у гранульованій формі, а при випробуванні засобів для обробки насіння — рекомендований для цього препарат іншої препаративної форми.

При польовій оцінці інсектицидів повторність 4-кратна. Розмір ділянки — 50—100 м² при ручній сівбі або використанні тракторної сівалки — не менше 200 м². У виробничих дослідах розмір ділянок повинен бути не меншим 1,0 га, повторність 2—3-кратна.

При випробуванні інсектицидів у формі концентрату емульсії або порошку, що змочується, обробляють насіння за 1—2 дні до сівби. Оброблене насіння в польовому досліді висівають вручну або сівалкою. При висіванні сівалкою ширина ділянки має бути кратною ширині захвату сівалки, а довжина визначається площею ділянки, що запланована. При випробуванні препаратів у гранульованій формі їх перед сівбою змішують з добривами і суміш добрив висівають вручну, або — без змішування з добривами за допомогою аплікатора чи іншого дозуючого пристрою.

У виробничих дослідах гранули вносять за допомогою спеціальних аплікаторів або через туковий висівний апарат.

Ефективність інсектицидів оцінюють за зниженням чисельності шкідників і зниженням пошкодженості рослин на дослідних і контрольних ділянках. Обліки чисельності дротяників і несправжніх дротяників проводять перед сівбою, після появи повних сходів та після збирання врожаю. Для цього на кожній ділянці копають 4 облікових ями розміром 50х50, глибиною 20—25 см (0,25 м²). Грунт з кожної ями перебирають руками або просівають на ситах і підраховують виявлених в ньому шкідників за віком. На виробничих ділянках кількість ям — не менше 8.

Крім обліку чисельності, встановлюють також пошкодженість висіяного насіння та рослин після появи повних сходів. Другий такий же облік проводять через 14 днів після першого. Для цього на кукурудзі на 20 м рядка (по 1 м у 20 місцях) підкопують по 5 сходів і візуально визначають кількість пошкоджених й загиблих рослин та насіння.

Основними показниками ефективності інсектицидів, що випробуються, є відсоток зниження чисельності шкідників і пошкодженості рослин на дослідних ділянках порівняно з необробленими. Розрахунок — за загальною формулою, а результати вносять до відповідних таблиць (розділи 6.1—6.3).

Кукурудзяний стебловий метелик. Випробовують інсектициди на кукурудзі проти гусениць на ділянках з рівномірною чисельністю. Обприскують посіви у фазі викидання волотей при заселенні 10% рослин кукурудзи з середньою чисельністю 1—2 гусениць на рослину.

У польових дослідах розмір ділянки — не менше 50 м², повторність 4-кратна, при виробничих випробуваннях — 2—3-кратна. У першому випадку обприскують за використанням ранцевої апаратури. Гранульований інсектицид розсівають над рослинами так, щоб гранули потрапили в пазухи листків; у виробничих дослідах обприскування і розсівання гранул здійснюється за допомогою літака.

Витрата робочої рідини при наземній обробці — 150—300 л/га, при авіаційній — 50—150 л/га; гранул — 20—25 кг/га та 40 кг/га відповідно.

Ефективність інсектицидів визначають за зниженням чисельності гусениць стеблового метелика в стеблах кукурудзи в період збирання врожаю і пошкодженості стебел та качанів. Чисельність гусениць і ступінь пошкодженості ними рослин визначають оглядом 50 рослин на кожній ділянці (по 5 в 10 місцях). Стебла та качани розтинають ножем уздовж і підраховують гусениць.

Ступінь пошкодженості рослин оцінюють за шестибальною шкалою О.О. Бахмута (табл. 8.1.3).

Таблиця 8.1.3. Шкала ступеня пошкодженості кукурудзи стебловим кукурудзяним метеликом

Бал	Ступінь пошкодженості	Ознака пошкодженості
0	Відсутня	Рослини не пошкоджені
1	Незначна	У стеблах 1—2 червоточини вище качана, злами стебел і качанів відсутні
2	Слабка	У стеблах 3—5 проточин, качан злегка пошкоджений, зламана волоть, зламів стебел немає
3	Середня	У стеблах більше 5 червоточин, зламана волоть, пошкоджено 1/3 качана
4	Сильна	У стеблах 10—15 червоточин, зламане стебло вище качана, пошкоджено 1/2 качана
5	Дуже сильна	У стеблах більше 15 червоточин, злам стебла вище або нижче качана, зламана ніжка

Розрахунок ефективності — за загальною формулою, а результати заносять до відповідної таблицю і обробляють статистично.

Південний сірий довгоносик. Випробовують інсектициди на кукурудзі — проти жуків на ділянках з рівномірною чисельністю шкідника і вирівняним фоном щодо агротехніки вирощування. Обприскують сходи при чисельності 2—3 екз/м². Обліки чисельності шкідника і визначення ефективності інсектицидів такі самі, як на цукрових буряках.

Шведські мухи. На кукурудзі випробовують інсектициди — проти личинок мухи на ділянках з рівномірною чисельністю шкідника та вирівняним фоном, сортовим складом, станом рослин та агротехнікою вирощування. Обприскують посіви при чисельності 1 личинки на стебло в період сходів (2—3 листки). В польових випробуваннях розмір ділянки — не менший 100 м², повторність 4-кратна, у виробничих — не менше 0,5 га, повторність 2—3-кратна. Методика обліків чисельності шкідника і розрахунки ефективності пестицидів такі, як і на зернових колосових культурах. Крім зміни чисельності, при оцінці ефективності слід визначити і пошкодженість личинками шведських мух рослин. Пошкодженість визначається підрахунком здорових і пошкоджених рослин після того, як чітко проявляються пошкодження. Застосовується показник пошкодженості рослин, з урахуванням якого дають оцінку за шестибальною шкалою (табл. 8.1.4).

Таблиця 8.1.4. Шкала обліку ступеня пошкодженості кукурудзи шведськими мухами

Бал	Ступінь пошкодженості	Ознака пошкодженості
0	Відсутня	Рослини не пошкоджені
1	Незначна	На рослинах ледь помітні сліди пошкодження у вигляді дірок на 1—2листках або гофрованості на ділянках листка
2	Слабка	Пошкоджено 3—4 листки, отвори на яких займають 10—40%, гофрований та вкорочений 1 листок
3	Середня	Пошкоджено 5—8 листків, отворів на листі понад 40%, міжвузля помітно зближені, рослини відстають у рості
4	Сильна	Крім листя частково або зовсім пошкоджений конус наростання, внаслідок чого основне стебло припинило ріст, формуються (утворюються) пасинки, рослина відстає у рості
5	Дуже сильна	Рослина практично загинула, стебло припинило ріст, пасинки не розвиваються або зовсім не утворюються

Дані випробувань заносять до таблиці загальної форми.

8.1.3. Шкідники зернобобових культур

Зернобобовим культурам найбільшої шкоди завдають бульбочкові довгоносики: смугастий (*Sitona lineatus L.*), щетинистий (*S. crinitus Hrbst.*), горохова плодожерка (*Laspeyresia nigricana F.*), горохова попелиця (*Acyrtosiphon pisum Harr.*), гороховий зерноїд (*Bruchus pisorum L.*), акацієва вогнівка (*Etiella zinkenella Tr.*).

Бульбочкові довгоносики. Випробовують інсектицид на будь-якому районованому сорті гороху, сої та інших культур на ділянках з рівномірно високою чисельністю шкідників і вирівняному агрофоні, однаковим станом рослин, густотою посіву, агротехнікою вирощування й застосування хімічних засобів.

При польовій оцінці розмір ділянки — не менше 50 м², повторність 3—4-кратна; у виробничих дослідах — не менше 0,5 га, повторність 2—3-кратна.

У польових дослідах обприскують горох сучасною ранцевою апаратурою, у виробничих — тракторними обприскувачами. Норму витрати інсектициду, що випробовується (і д.р.) на одиницю площі слід брати у відповідності з указаною в каталозі або анотації на препарат, еталона — з рекомендації. Важливо, щоб форма і принцип дії еталонного препарату відповідали досліджуваному.

Обприскують посіви в період сходів при чисельності довгоносиків не менше 40 екз/м² вранці або ввечері. Витрати робочої рідини —150—400 л/га.

Облік ефективності препаратів — шляхом підрахунку чисельності жуків методом пробних ділянок з розміром рамки 50 х 50 см (0,25 м²). На кожній ділянці беруть не менше 8—10 проб. Обліки проводять до обробки і на 3-й, 7-й та 14-й день після неї. Бажано — в денну сонячну пору, коли жуки перебувають на рослинах й активніші.

Основним показником ефективності дії досліджуваних інсектицидів є зниження чисельності шкідників, для розрахунку якої використовують загальноприйняті формули і форми запису (розд. 6.1).

На стадії виробничої перевірки оцінюють економічну ефективність нового і еталонного препаратів, результати яких подають за загальноприйнятими формами (розд. 6.2. і 6.3).

У разі появи на оброблених рослинах плям, опіків або іншого прояву фітотоксичної дії, обліковуються за загальноприйтою шкалою (розд. 6.4.).

Горохова попелиця. Польові досліди закладають на ділянках площею не менше 50 м² кожного варіанту, повторність 3—4-кратна, виробничі — на площі не менше 0,5 га, повторність 2—3-кратна. Обприскують посіви в два етапи: в фазу початку цвітіння і повторно, при необхідності через 8—10 днів при чисельності 250—300 попелиць на 100 помахів сачком або заселеності 20% рослин.

Обліки чисельності проводять до обробки і через 3, 7 і 14 діб після неї за допомогою ентомологічного сачка. За одиницю обліку приймають 100 одинарних помахів сачком, зроблених у 3 (польовий дослід) або 10 (виробничий дослід) різних місцях.

Чисельність попелиць у колоніях визначають підрахунком їх на одиницю обліку: на 1 стебло або на 1 рамку. В цьому разі за повторність проби приймається одна колонія попелиці. Крім цього, ефективність інсектицидів визначають і за ступенем пошкодження рослин, для чого користуються п'ятибальною шкалою (табл. 8.1.5).

Для попелиць, які належать до комах з високим потенціалом розмноження, ефективність розраховують за загальноприйнятою формулою (розд. 6.1).

Результати обліків та розрахунків подають за загальноприйтими формами.

Таблиця 8.1.5. Шкала оцінки ступеня заселеності і пошкодженості гороху попелицею

Бал	Ступінь пошкодження	Ознаки ураження
0	Відсутнє	Без зміни кольору
1	Слабке	Зміна кольору бобів і суцвіть без помітного відставання їх розвитку
2	Середнє	Пошкоджено близько 1/4 поверхні суцвіть і бобів з деякою зміною їх величини і форми
3	Сильне	Пошкоджено 1/2 поверхні суцвіть і бобів, що супроводжується різною деформацією та втратою кольору на частині суцвіття чи бобів
4	Дуже сильне	Пошкоджено 3/4 поверхні суцвіть і бобів, частина з них повністю гине, інші деформовані, відстають у рості

Горохова плодожерка. Для випробування інсектициду в польових дослідах розмір ділянки кожного варіанту — не менше 50 м², повторність 3—4-кратна. У виробничих умовах — не менше 0,5 га, повторність 2—3-кратна.

Обприскують посіви в строки, передбачені для горохової попелиці. Обліковують чисельність метеликів за допомогою ентомологічного сачка, або коритця з мелясою, гусениць — за огляду 10—15 рослин в 5—10 місцях.

Ефективність інсектицидів розраховують за загальноприйнятою формулою, а результати випробувань подають за загальноприйнятою формою (розд. 6.1).

Гороховий зерноїд. У польових дослідах інсектициди випробовують на ділянках розміром не менше 50 м², повторність 3—4-кратна, у виробничих — не менше 0,5 га, повторність — 2—3-кратна. Обробляють посіви на початку цвітіння при чисельності жуків не менше 6—8 особин на 100 помахів сачком. Обліковують чисельність жуків і личинок до обприскування і через 3, 7 та 14 діб після нього. Кількість жуків визначають косінням ентомологічним сачком за схемою, наведеною для попелиць. У період достигання бобів перед збиранням урожаю встановлюють пошкодженість зерна. Для цього у 10 місцях зривають з двох суміжних рядків по 5 бобів (всього 100), вилущують з них зерна і підраховують загальну кількість зерен та тих, на поверхні яких видно отвори з личинками (вони мають вигляд маленької крапки або круглі отвори діаметром 2,7 мм, прикриті кришечкою з шкірочки.

Ефективність дії й економічну ефективність інсектицидів визначають за загальноприйнятими формулами, результати подають за загальноприйнятими формами (розд.6.1—6.3).

Акацієва вогнівка. Випробовують інсектициди проти цього шкідника на горосі, сої та інших однорічних бобових. При польовому випробуванні розмір ділянки не менше 50 м², повторність 3—4-кратна, при виробничому — не менше 0,5 га, повторність 2—3-кратна. Обприскують посіви інсектицидом, що випробовується, і еталонним — у фазу бутонізації рослин. Обліки чисельності шкідника — до обробки, та на 3-ю, 7-у і 14-у добу після неї. Щільність метеликів підраховують методом косіння сачком за вищезгаданою схемою. При масовому розмноженні проводять маршрутне обстеження за схемою, вказаною для лучного метелика. Для обліку чисельності гусениць і пошкодженості зерна відбирають не менше 300 бобиків, розкривають і підраховують в них кількість шкідників і пошкоджених зерен.

Основним показником ефективності дії інсектицидів є зниження чисельності гусениць і пошкодженості зерен, що розраховується за загальноприйнятою формулою.

8.1.3.1. Шкідники сої

Основними шкідниками сої є багатоїдні фітофаги: акацієва вогнівка (*Etiella zinckenella Tr.*), звичайний павутинний кліщ (*Tetranichus urticae Koch.*), клопи: ягідний (*Dolycoris baccarum L.*), трав'яний (*Lygus rugulipennis Popp.*).

Акацієва вогнівка. Випробовують інсектициди на районованих сортах сої проти гусениць на ділянках з однаковою чисельністю шкідників і агротехнікою вирощування культури. Площа кожної ділянки при польовій оцінці препарату — не менша 50 м², повторність 3—4-кратна, у виробничих дослідах площа ділянки не менша 0,5 га, повторність — 2—3-кратна. Обприскують посіви у фазу формування бобів — період масової яйцекладки і відродження гусениць при наявності 2—3 яйця на рослину або 5% заселеності рослин гусеницями. Витрата робочої рідини в дослідах — 150—400 л/га залежно від типу апаратури і розвитку культури.

Оцінюють ефективність препарату в польових і виробничих випробуваннях на 50 рослинах (5 рослин у 10 місцях). На пробних рослинах кожної повторності підраховують загальну кількість бобів і їх пошкодженість за розтинання. Обліки проводять до обприскування і через 3, 7 і 14 днів після нього. Основним показником ефективності є зниження пошкодженості бобів порівняно з контролем.

Ефективність розраховують за загальноприйнятою формулою, а дані дослідів заносять до таблиці відповідної форми (розділ 6.1.—6.3).

Звичайний павутинний кліщ. Випробування проводять на районованих у даній зоні сортах сої на ділянках, вирівняних за сортовим складом, агротехнікою вирощування.

Схема досліду включає акарицид, що випробовується у 3 нормах витрати, еталонний препарат і контроль без обробки. При польовій оцінці повторність 4-кратна, площа кожної ділянки — не менше 50 м². У виробничих дослідах — не менше 0,5 га, повторність 2—3-кратна. Обробку проводять при наявності 2—3 особин рухомих стадій кліща на трійчастий листок перед цвітінням або 10 особин на лист у період формування та наливання бобів. Обприскують уранці або ввечері. Витрата робочої рідини — 150—400 л/га.

При польовому випробуванні для обліку беруть 10 рослин на центральних рядках сої кожної ділянки. На кожній рослині оглядають усі листки і встановлюють кількість заселених шкідником. Після цього на 3 листках (по одному з верхнього, середнього і нижнього ярусів) підраховують личинок, німф та імаго за допомогою 7—10-кратної лупи. При виробничих дослідах обліки проводять на 100 рослинах (5 рослин у 20 місцях), розташованих на полі у шаховому порядку. Обліки — до обприскування і через 3, 7 і 14 днів після нього.

Основним показником ефективності дії акарицида є зниження чисельності кліща на одній рослині порівняно з попереднім обліком з поправкою на контроль.

Чисельність кліща в середньому на облікову рослину розраховують за формулою:

$$X = \frac{(a \cdot b)_1 + (a \cdot b)_2 + \ldots + (a \cdot b)_{10}}{10},$$

де X — середня чисельність кліща, екз/рослину;
a — середня чисельність кліща, екз/листок;
b — кількість заселених листків, шт/облікову рослину.

Ефективність дії акарициду розраховують за загальноприйнятою формулою, а результати дослідів заносять до відповідної таблиці (розділ 6.).

Клопи. Випробувують інсектициди на районованому сорті сої на ділянках з рівномірною високою чисельністю шкідників. Розмір ділянок — не менше 50 м² і 0,5 га на виробничому досліді.

Обприскують посіви при чисельності в період бутонізації 40—50 імаго і личинок на 50 помахів сачком.

Чисельність обліковують перед обробкою і через 3, 7 і 14 днів після неї методом косіння ентомологічним сачком згідно з методикою.

Ефективність препарату визначають за показником чисельності шкідника на дослідних і контрольних ділянках, а розрахунки за загальною формулою. Результати випробувань заносять до таблиці відповідної форми (розділ 6.1—6.3).

8.1.3.2. Шкідники столових і кормових бобів

З багатоїдних шкідників особливо високою шкодочинністю характеризується бобова (бурякова попелиця) (*Aphis fabae Scop*), а спеціалізованим шкідником є лише бобовий зерноїд (*Bruchus rufimanus Boh.*).

Бобовий зерноїд. Випробовують інсектициди на районованих сортах бобів проти жуків на ділянках, вирівняних за агротехнікою вирощування культури. При польовій оцінці препарату площа кожної ділянки повинна бути не меншою 50 м² , повторність 4-кратна. У виробничих дослідах площа ділянок не менше 0,5 га, повторність 2—3-кратна. Обприскують посіви у фазу бутонізації — початок цвітіння при чисельності жуків 15—20 на 10 помахів сачком. Дослідні ділянки усіх варіантів обробляють уранці або ввечері. Витрата робочої рідини — 150—400 л/га. Чисельність жуків зерноїда визначають до обприскування і через 3, 7, 14 днів після нього методом косіння сачком за схемою, наведеною для горохового зерноїда. Пошкодженість зернин встановлюють у період достигання бобів. Для цього на ділянці в 5 місцях зривають з двох суміжних рядків по 5 бобів (усього 50). Потім вилущують зерна, розтинають навпіл і підраховують кількість жуків і личинок. У підсумку встановлюють відсоток пошкодження зерен від загальної кількості проаналізованих.

Ефективність пестицидів оцінюють за показниками зниження чисельності шкідника і пошкодженості зерна за загальноприйнятою формулою. Результати досліджень заносяться до таблиці відповідної форми (розділ 6.1—6.3).

Попелиці. Випробовують інсектициди на районованих у зоні сортах бобів на ділянках, вирівняних за агротехнікою вирощування культури. Площа ділянки при польовій оцінці інсектициду не менше — 50 м² , повторність 4-кратна. У виробничих дослідах площа ділянки не менше 0,5 га, повторність 2—3-кратна. Обробляють посіви у фазу 3—4 листків при заселенні 10—15% рослин попелицями. Витрати робочої рідини — 150—400 л/га.

Обліковують чисельність шкідника перед обприскуванням посіву і через 3,7,14 днів після нього. На кожній ділянці оглядають по 5 рослин у 10 місцях. Підраховують кількість не заселених попелицею і пошкоджених нею різною мірою (табл. 8.1.6).

За даними обліку визначають відсоток заселених попелицею рослин і середню інтенсивність (середній бал) заселення. Середній бал заселення встановлюють, перемножуючи кількість рослин з однаковим балом на цифровий показник бала (1, 2, 3, 4, 5). Одержані дані додають і суму ділять на кількість заселених шкідником рослин (розділ 6.1). Під час обліків попелиці бажано визначити також кількість хижих комах (сонечка, мухдзюрчалок, золотоочок) для визначення вибіркової, селективної дії інсектициду на ентомофагів.

Ефективність інсектициду оцінюють за величиною зниження чисельності шкідника на дослідних варіантах порівняно з контролем і розраховують за формулою, наведеною для злакових попелиць. Результати випробувань заносяться до таблиці відповідної форми (розділ 6).

Таблиця 8.1.6. Ступінь пошкодженості рослин бобів бобовою (буряковою) попелицею

Бал	Ступінь пошкодження	Ознаки пошкодженості
0	Відсутнє	Не заселені рослини
1	Початкове	Поодинокі особини на рослині або невеликі колонії (3—5 особин)
2	Слабке	Листя або стебло помітно вкриті невеликими колоніями
3	Середнє	Майже 50% рослини заселено колоніями
4	Сильне	Рослина майже вся заселена колоніями, але ще не в'яне
5	Дуже сильне	Рослина уся заселена колоніями, в'яне і засихає

8.1.3.3. Шкідники люпину

До основних шкідників люпину належать багатоїдні види комах: ковалики: широкий (*Selatosomus latus F.*), посівний (*Agriotes sputator L.*); бульбочкові довгоносики: люпиновий (*Sitona griseus F.*), смугастий (*S. lineatus L.*), щетинистий (*S.crinitus Hrb.*), люцернова попелиця (*Aphis craccivora Koch.*).

Ковалики. Випробовують інсектициди проти личинок коваликів (дротяників) шляхом передпосівної обробки насіння одночасно з протруюванням їх фунгіцидами. Досліди закладають на ділянках з чисельністю шкідників не менше 4—5 особин на м² (після багаторічних трав, кукурудзи). Методика закладання дослідів, система обліків пошкоджень цими шкідниками — аналогічні наведеним для кукурудзи. Одночасно з обліком чисельності дротяників визначають кількість гусениць підгризаючих совок.

Бульбочкові довгоносики. Випробування проводять проти жуків на ділянках, де чисельність шкідників досягає більше 10—15 екз/м² в фазу 2—3 (до 5) справжніх листків. Методика закладання досліду, система обліків і поширення шкідників, визначення ефективності — такі самі, як на горосі.

Люцернова попелиця. Обприскують посіви на дослідних ділянках інсектицидами, що випробовуються у фазу бутонізації при заселенні 15% рослин за другим балом (окремі листки, прилистники і стебла помітно вкриті невеликими колоніями попелиць). Схема закладання дослідів, система обліку, поширення і визначення ефективності інсектицидів — такі самі, як на люцерні. Одночасно обліковують чисельність клопів, трипсів за відповідними методиками.

Ефективність дії інсектициду розраховують за загальноприйнятою формулою (див. злакова попелиця). Результати випробувань заносять до таблиці певної форми (розділ 6).

8.1.3.4. Шкідники квасолі

Найбільш небезпечним спеціалізованим шкідником квасолі, проти якого необхідний хімічний захист культури, є квасолевий зерноїд (Aconthoscelides obtectus Say). Крім цього виду, квасолю пошкоджують багатоїдні шкідники: личинки коваликів (дротяники), мідляків (несправжні дротяники), павутинний кліщ, совки.

Квасолевий зерноїд. Випробовують інсектициди проти жуків зерноїда шляхом обприскування посіву період початку цвітіння квасолі при чисельності більше 15 жуків на 10 помахів сачком. Досліди проводять на районованих в даній зоні сортах і ділянках, вирівняних за агротехнікою вирощування культури. При польовій оцінці препарату площа кожної ділянки — не менша 50 м², повторність 3—4-кратна. У виробничих дослідах площа ділянки — не менша 0,5 га, повторність 2—3-кратна. Обприскують посіви на початку цвітіння вранці або ввечері. Витрата робочої рідини — 150—400 л/га залежно від стану посіву, обліки чисельності шкідника і пошкодженість зернин як для бобового зерноїда.

Ефективність інсектицидів визначають за показниками зниження чисельності шкідника на дослідних ділянках порівняно з контролем і розраховують за загальноприйнятою формулою. Результати випробувань заносять до таблиці відповідної форми (розділи 6.1—6.3).

8.1.4. Шкідники льону

Із спеціалізованих шкідників льон найбільше пошкоджують: льонові блішки: (синя — (*Aphtona eupharbiae Schrank.*), чорна — (*Longitarsus parvulus Payk.*), льоновий трипс (*Thrips lini Lad.*), плодожерка льонова (*Cochylis epilinana Dup.*)

Випробовують нові інсектициди на районованих сортах на ділянках, однакових за агрофоном, технологією вирощування культури, з рівномірно високою чисельністю шкідників.

Схема досліду включає інсектицид, що випробовується, в 2—3-х нормах витрати, еталонний препарат і контроль (без обробки). Еталоном є препарат, що широко використовується для захисту льону від шкідників. Бажано, щоб препаративна форма і принцип дії еталону відповідали препарату, що випробовується.

При дрібноділянкових дослідах площа кожної ділянки — 50—100 м² , повторність 4—6-кратна. Розміщення ділянок рендомізоване. При виробничій оцінці інсектициду площа ділянки — не менша 0,5 га, повторність — 2—3-кратна.

Обприскують посіви проти льонових блішок (ранцевою або тракторною апаратурою) в період сходів при чисельності жуків у звичайних погодних умовах понад 20 екз/м² і 10 — в суху спекотну погоду. Оцінюють ефективність інсектицидів проти льонового трипса і льонової плодожерки в фазу ялинки й бутонізації. Норму витрати інсектициду, що випробовується, беруть з каталогу або з анотацій на препарат, еталону — з "Переліку ...". Витрата робочої рідини —150—300 л/га, залежно від розвитку рослин.

Облік чисельності шкідників — до обприскування і через 3,7 і 14 днів після нього. Краще в сонячні дні з 10 до 15 години.

Для обліків чисельності блішок використовують ящики Петлюка чи пристрій Комкова розміром 25 х 25 (1/16 м²). Відловлюють комах з пристроїв за допомогою ексгаустера, з якого потім їх пересипають в морилку. На кожній ділянці проводять по 4 обліки, а на виробничих ділянках — по 16, що відповідає 0,25 і 1,0 м². Ступінь пошкодженості рослин визначають за загальноприйнятою п'ятибальною шкалою.

Для обліків трипсів на кожній ділянці виривають по 20 рослин в 5 рівновіддалених місцях, а на виробничих ділянках — по 20 рослин в 10 місцях. Рослини оглядають над білим папером і підраховують шкідника на рослинах і папері. Крім того, визначають ступінь пошкодженості рослин за чотирибальною шкалою (табл. 8.1.7).

Таблиця 8.1.7. Шкала оцінки пошкодженості льону трипсом

Бал	Ступінь пошкодження	Ознаки пошкодженості
0	Відсутнє	Не пошкоджені рослини
1	Слабке	На нижніх листках і стеблах є уколи
2	Середнє	Спостерігається пожовтіння листків і деформація верхівки стебла
3	Сильне	Наявне відмирання точки росту, верхівки стебла, бутонів чи зав'язі

Потім підраховують середню чисельність трипсів на одну рослину і міру пошкодженості рослин.

Льонова плодожерка. Ефективність використання інсектицидів проти плодожерки визначають шляхом підрахунків загальної кількості заселених гусеницями коробочок. Облік проводять перед збиранням врожаю. Для цього на кожній ділянці відбирають у різних місцях 20 рослин, а на виробничих — 100, на яких аналізують усі коробочки, підраховуючи процент коробочок, заселених гусеницями і лялечками шкідника.

Основними показниками ефективності нового препарату при оцінці його дії на льонових блішок, трипса є процент зниження чисельності шкідників порівняно з початковою з поправкою на контроль.

Показником ефективності дії інсектицидів проти льонової плодожерки є зниження пошкодженості плодоелементів льону порівняно з контролем. На стадії виробничого випробування оцінюють економічну ефективність використання нових препаратів. Результати обліків подають у загальноприйнятих формах (розділ 6.1—6.3).

8.1.5. Шкідники конопель

Найбільш поширеними шкідниками культури є коноплева блішка (*Psylliodes attenuata Koch.*) та коноплева плодожерка(*Grapholitha delineana Wkz.*).

Випробування проводять на коноплях районованого сорту на ділянках, вирівняних за фазами розвитку рослин, агрофоном та однаковою технологією вирощування. При випробуванні препарату проти блішки схема досліду, строки обробки посіву, методика обліку чисельності шкідника, шкала оцінки пошкодженості рослин такі ж, як і при випробуванні препаратів проти льонових блішок.

Схема досліду з випробування інсектициду проти плодожерки також включає новий інсектицид у 2—3-х нормах витрати, еталонний препарат і контроль. При польовій оцінці повторність досліду 4-кратна, розмір дослідної ділянки — 50 м². У виробничих дослідах розмір ділянки — не менше 0,5 га, повторність 2-кратна.

Інсектициди випробовують при обприскування рослин за допомогою сучасної ранцевої апаратури в польових дослідах і сучасних тракторних обприскувачів — у виробничих, під час масового відродження гусениць першої генерації (при появі 3—4 пар справжніх листків). Норма витрат препарату, що вивчається (д.р.) на одиницю площі у відповідності з каталогом або анотацією на препарат, еталона — згідно з офіційною рекомендацією. Витрата робочої рідини — 300 л/га.

Ефективність визначають шляхом огляду по 10 рослин підряд в одному або двох сумарних рядках і 10 місцях ділянки, на виробничих ділянках — в 20 місцях. Виявлені пошкоджені рослини розтинають і підраховують живих і мертвих гусениць. Обліки проводять перед обприскуванням і на 3, 7 і 14 добу після нього. У випадку появи опіків ступінь прояву фітонцидної дії оцінюють за загальноприйнятою шкалою.

Основним показником ефективності дії інсектициду є зниження чисельності гусениць в середньому на рослину порівняно з попереднім обліком і з контролем. Розрахунок ефективності — за загальноприйнятими формами. Дані дослідів заносять у форми, наведені у розділах 6.1—6.3.

8.1.6. Шкідники ріпаку

Найбільш поширеними шкідниками ріпаку є хрестоцвіті блішки (*Phillotreta Spp.*), ріпаковий квіткоїд (*Meligethes aeneus F.*), ріпаковий пильщик (*Athalia colibri L.*), ріпаковий клоп (*Earydema oleracea L.*).

Хрестоцвіті блішки (чорна, світлонога, хвиляста, смугаста, синя). Випробування проводять на посівах ріпаку проти жуків на ділянках з рівномірно високою чисельністю шкідників і однаковою за станом рослин, агротехнікою вирощування. Слід, щоб форма і принцип дії еталонного інсектициду відповідали препарату, що випробовується. При польовій

оцінці інсектицидів розмір ділянки — 50 м², повторність 4-кратна, у виробничих дослідах — не менше 0,5 га, повторність — 2-кратна.

Обприскують посіви при появі жуків вранці. Витрата робочої рідини —150—300 л/га.

Облік чисельності жуків — шляхом підрахунку їх до обробки і на 3,7 і 14 добу після неї на 5 рослинах у 10 місцях. Основним показником ефективності дії досліджуваних препаратів є процент зниження чисельності шкідників за загальноприйнятими формулами: дані досліджень заносять у відповідні таблиці (розділ 6). У разі появи на оброблених рослинах плям або опіків ступінь прояву фітонцидності препарату обчислюють за загальноприйнятою шкалою.

Ріпаковий пильщик. Випробовують інсектициди на посівах з однаковою агротехнікою вирощування, чисельністю шкідника. Розмір ділянки польового досліду 50 м², повторність 4—6-кратна, виробничих — не менше 0,5 га при 2—3-кратній повторності. Досліди проводять у період появи личинок на рослинах (поява 4—6 листків). Обприскують сучасним ранцевим обприскувачем (польовий дослід) або тракторним обприскувачем (виробничий).

Обліки чисельності личинок здійснюють шляхом підрахунку шкідника на 3,7 і 14 добу після обробки. На кожній пробній ділянці розміром 50 х 50 см (0,25 м²) підраховують чисельність личинок, число рослин (із них пошкоджених) і листків (із них пошкоджених). Число проб повинно бути не меншим 10.

Показником ефективності дії випробовуваного інсектициду є процент зниження чисельності личинок, що розраховується за загальноприйнятою формулою. Дані досліджень заносять у відповідні таблиці (розділи 6.1—6.3).

Ріпаковий квіткоїд. Дослідження проводять на насінниках ріпаку при чисельності не менше 2 жуків на 100 бутонів або 5 жуків на 100 квіток. При закладанні дослідів слід ураховувати, що найбільша щільність шкідника може бути на ділянках, що межують з узліссями, лісосмугами, чагарниками, садом, де зимують жуки і звідки навесні заселяють посіви. Розмір ділянок на насінниках — 50 м² із залишком захисної смуги між ділянками не менше 5 м. Повторність — 4—6-кратна. В виробничих дослідах розмір ділянки не менше 0,1 га (залишати захисну зону шириною в два робочих захвати тракторного обприскувача). Витрата робочої рідини — 150—300 л/га. Обліки — до обробки та на 3,7 і 14 добу після неї. При проведенні польових дослідів у кожній ділянці вибирають не менше 20 рослин, заселених жуками або личинками. Рослини етикетують. До обприскування підраховують загальне число бутонів і квіток на кожній модельній рослині, в тому числі й пошкоджених. На виробничих дослідах беруть 20 проб — по 5 рослин в кожній. Підраховують також число пошкоджених рослин у кожній пробі. На одній з пошкоджених рослин кожної проби підраховують: загальне число бутонів, квіток, із них — пошкоджених, а також чисельність жуків і личинок. Розрахунок ефективної дії — за загальноприйнятими формулами. Показники обліків заносять у форму 8.1.4.

Форма 8.1.4. Ефективність дії _____ (назва препарату) проти ріпакового квіткоїда на ріпаку

_____ (місце випробування, сорт, дата обробки, норма витрати рідини, площа досліду тощо)

Варіант (препарат, норма витрати, л, кг/га	Повторність	Чисельність жуків і личинок, екз/рослину				Пошкодженість плодоелементів, %						Зниження в % до початкової з поправкою на контроль					
		до обробки	після обробки			до обробки	після обробки					чисельність шкідників			пошкодженості плодоелементів		
			3	7	4		3	7	14	3	7	14	3	7	14	3	7	14

8.1.7. Шкідники багаторічних трав

8.1.7.1. Люцерна

Найбільш поширені шкідники. Довгоносики: бульбочкові (*p.Sitona*), листковий люцерновий довгоносик, або фітономус (*Phitonomus transsylvanicus Petri*); попелиці: люцернова (*Aphis craccivora Koch.*), бородавчаста (*Therioaphis trifolii Mon.*), люцерновий клоп (*Adelphocoris lineolatus Goeze*), люцернова квіткова галиця (*Contarinia medicaginis K.*), люцернова товстоніжка (*Bruchophagus roddi Guss.*), люцерновий жовтий насіннєїд, або тіхіус (*Tychius flavus Beck.*).

Випробовування провадять на посівах районованого сорту на ділянках з високою чисельністю шкідників і вирівняних за сортовим складом, агротехнікою, застосуванням хімічних засобів захисту.

Умови випробовувань інсектицидів проти бульбочкових довгоносиків і попелиць такі самі, як на конюшині (див. шкідники конюшини).

Схема досліду включає інсектицид, що випробовується в 2—3 нормах витрати, еталонний препарат і контроль (без обробки). При польовій оцінці повторність 4—6-кратна, площа кожної ділянки не менша 50 м². У виробничих дослідах площа ділянки — не менше 0,5 га, повторність 2—3-кратна.

Норми витрати препарату, що випробовується, беруть у відповідності з вказівками каталога або анотації, чи рекомендації замовника. Витрата робочої рідини в польових і виробничих дослідах — 150—400 л/га залежно від розвитку рослини.

Люцерновий клоп. Обробляють посіви люцерни при чисельності більше 10—20 клопів на 100 помахів сачком або 5—15 особин на м². Перше обприскування — в період повної бутонізації, друге — плодоутворення.

Ефективність оцінюють шляхом підрахунку шкідника перед обробкою і на 3, 7 і 14 день після неї. Для цього використовують метод косіння ентомологічним сачком. Показником ефективності дії є величина зниження чисельності клопа порівняно з початковою та поправкою на контроль за загальноприйнятою формулою. Дані заносять до таблиці загального зразка.

Люцерновий листковий довгоносик — фітономус. При польовій оцінці інсектицидів повторність дослідів 4—6-кратна, площа кожної ділянки — не менше 50 м². Обприскують посіви на ділянках з чисельністю фітономуса більше 3—8 жуків на кв.м або 10 жуків на 10 помахів сачком. Перша обробка у фазу стеблування, друга — в період бутонізації. Витрати робочої рідини — 150—400 л/га в залежності від розвитку рослини.

Ефективність оцінюють шляхом підрахунку чисельності шкідника до обробки та через 3, 7 і 14 днів після неї за косінням сачком. На кожній ділянці беруть одну пробу по 50 помахів. Для визначення пошкодженості рослин у 10 місцях дослідної ділянки проглядають по 20 рослин і визначають ступінь пошкодження листків візуально за чотирибальною шкалою (табл. 8.1.8).

Чисельність шкідника і пошкодженість рослин розраховують за загальноприйнятою формулою, а дані заносять до відповідної таблиці (розділи 6.1—6.3).

Люцернові насіннєїди (товстоніжка, тіхіус). При випробуванні інсектицидів площа ділянки повинна бути не меншою 50 м², повторність 4—6-кратна. Підбирають ділянки з чисельністю не менше 20—30 жуків на 100 помахів сачком. Вперше обприскують у фазу стеблування, вдруге — під час бутонізації. Обліки чисельності жуків — до обробки та через 3, 7 і 14 днів після неї косінням ентомологічним сачком (одна проба — 50 помахів на кожній ділянці). Ступінь пошкодження бруньок і бутонів визначають за чотирибальною шкалою (табл. 8.1.8).

Облік пошкодженості насіння — перед збиранням урожаю. Аналізують 200 бобів, взятих в 10 місцях з 10 стеблин. Насіння проглядають під лупою і визначають кількість і відсоток пошкоджених насінин. Ефективність розраховують за загальноприйнятою формулою, а дані заносять до відповідної таблиці.

Таблиця 8.1.8. Шкала ступеня пошкодженості рослин люцерни фітономусом

Бал	Ступінь пошкодження	Пошкоджено листків, бруньок, бутонів, %
0	Відсутнє	Рослини не пошкоджені
1	Слабке	1–25%
2	Середнє	26–50%
3	Сильне	> 50%

8.1.7.2. Конюшина

Найбільш шкодочинними видами, проти яких випробовують інсектициди на конюшині, є:

— довгоносики: бульбочкові: смугастий (*Sitona lineatus L.*), щетинистий (*Sitona crinitus Hrbst.*); листкові: малий листковий — (*Phytonomus nigrirostris F.*), конюшинний — (*Phytonomus meles F.*); конюшинні насіннєїди-апіони — (*Apion apricans Hrbst.*), (*Apion aestivum Germ.*);

— клопи: польовий — (*Lygus pratensis L.*), трав'яний— (*Lygus rugulipennis Popp.*), горохова попелиця — (*Acyrthosiphon pisum Harr.*).

Випробовують на районованому сорті на ділянках з рівномірно високою чисельністю шкідників та вирівняному за густотою травостою, віком, агротехнікою. До схеми досліду включають інсектициди, що випробовуються, еталонний препарат та контроль.При польовій оцінці розмір ділянки — 50—100 м², повторність 4-кратна. У виробничих дослідах розмір ділянки — не менше 0,5 га, повторність 2—3-кратна. Норма витрат робочої рідини у польових і виробничих дослідах — 150—400 л/га. Середню норму

витрати інсектициду, що випробовується, беруть у відповідності — з каталогом або анотацією та ±25% еталону — з офіційними рекомендаціями.

Проти бульбочкових довгоносиків насіннєві посіви обприскують у фазу відростання конюшини на ділянках з чисельністю не менше 12 жуків на м². Дослідні ділянки всіх варіантів обробляють вранці або ввечері. Методику оцінки ефективності інсектицидів див. "Шкідники гороху".

Листкові довгоносики-фітономуси. При випробовуванні інсектицидів проти фітономусів посіви обприскують у фазу бутонізації конюшини. Обліковують чисельність до обробки та через 3, 7 і 14 днів після неї. Ділянки підбирають з чисельністю шкідника не менше 7 жуків на м². Чисельність їх визначають ентомологічним сачком: 4 проби по 10 помахів кожна. Косіння повинно проводитись в один і той же час однією людиною. Для обліку личинок фітономусів та ступеня пошкодження ними рослин в 10 місцях оглядають по 10 стебел і підраховують на них личинок. Ступінь пошкодження листків визначають візуально за такою самою шкалою, як і на люцерні (табл. 8.1.8). Ефективність препаратів розраховують за загальною формулою (розділ 6.1)

Конюшинні насіннєїди-апіони. Обприскують насіннєву конюшину для випробування ефективності нових інсектицидів у фазу бутонізації. Для цього підбирають ділянки з чисельністю шкідників не менше 15 жуків на м². Перед обробкою і через 3, 7 і 14 днів після неї обліковують чисельність жуків методом косіння ентомологічним сачком: 4 проби по 10 помахів кожна.

Пошкодженість голівок конюшини личинками насіннєїдів-апіонів визначають, крім указаних строків, ще й в період дозрівання насіння. Для цього на кожній ділянці аналізують по 50 головок, в яких підраховують кількість личинок (і лялечок) і визначають процент пошкоджених від загальної кількості проаналізованих головок.

Головним показником ефективності препарату, що випробовується, є зниження чисельності шкідників і пошкодження рослин порівняно з попереднім обліком, з поправкою на контроль. Вона визначається за загальноприйнятими формулами, результати записуються до таблиці.

Горохова попелиця. Для випробування інсектициду проти горохової попелиці підбирають ділянки з чисельністю шкідника не менше 20 особин на 25 помахів сачком. Перше обприскування насіннєвої конюшини — в фазу стеблування, друге — бутонізації. Витрата робочої рідини — 150—400 л/га залежно від розвитку рослини і стану посівів. Система спостережень, обліків і розрахунків ефективності — аналогічні описаній вище (див. "Горох...").

8.1.7.3. Злакові трави

Тимофіївкові мухи — *Amaurosoma flavipes Fal., A. armilatum Zet,*
Злаковий клоп — *Leptopterna dolobrata L.*

Випробовують інсектициди на районованому сорті і ділянках з рівномірною чисельністю шкідників та однаковою агротехнікою вирощування. При польовій оцінці препарату повторність 4-кратна, площа ділянки — 50—100 м².

Тимофіївкові мухи. Обприскують посіви у фазу кущіня — початок виходу рослин у трубку злакових трав при чисельності 15—20 мух на 50 помахів сачком. При визначенні необхідності обробки можна використовувати показник пошкодженості султанів тимофіївки личинками на цій ділянці попереднього року. Він повинен бути не меншим 20—25%. Витрата робочої рідини в польових і виробничих дослідах — 150 л/га. Обліковують чисельність перед обприскуванням і після нього на 3, 7, 14 і 28 день. Для підрахунку шкідників (імаго) використовують метод косіння сачком (по 50 помахів на кожній ділянці). На початку фази дозрівання насіння визначають пошкодженість султанів тимофіївки личинками мух. Для цього з кожної ділянки досліду і контролю аналізують по 100 султанів, визначають відсоток пошкодженості і зниження пошкодженості щодо контролю. Ефективність розраховують за загальноприйнятою формулою, а результати заносять до відповідної таблиці.

Злаковий клоп. Для випробування інсектициду проти шкідника обприскування проводять в період кущіння — початок виходу в трубку злакових трав при чисельності клопів не менше 25—30 особин на м². Витрата робочої рідини в дослідах — 150 л/га. Обліки чисельності комах — до обробки і через 3, 7, 14 та 28 днів після неї за допомогою ентомологічного сачка: по 50 помахів на кожній ділянці досліду і контролю.

Основними показниками ефективності препарату, що випробовується, є зниження чисельності шкідника. Для розрахунку використовують формулу для комах, що мігрують. Результати досліджень заносять до таблиці і обробляють статистично.

8.1.8. Шкідники цукрових буряків

Загальні положення. Випробування інсектицидів проти шкідників цукрових буряків здійснюють на ділянках з високою щільністю комах та вирівняним фоном як за рельєфом, станом рослин, якістю грунту, так і за агротехнікою вирощування культури, застосуванням органічних та мінеральних добрив тощо. При незначній (нижче ЕПШ) чисельності шкідників випробування можна проводити з їх підсадкою в садки-ізолятори (пластикові, скляні, сітчасті) площею 0,25—0,36 м² (50x50 см або 60x60 см,

заввишки 30 см). В один садок підсаджують не менше 10 комах. Повторність досліду 4—6-кратна.

Схема досліду включає інсектицид, що випробовується, у 2—3 нормах витрати, еталонний препарат, необроблений контроль.

При польовій оцінці інсектицидів повторність досліду 4—6-кратна, розмір ділянок 25—50 м², на насінниках — 10—20 м². Розміщення ділянок рендомізоване. У виробничих дослідах розмір ділянок — не менше 0,5 га, повторність 2—3-кратна.

У польовому досліді обприскування інсектицидами здійснюють ранцевою апаратурою, у виробничому — тракторним обприскувачем при щільності шкідників, що перевищує загальноприйняті економічні пороги шкодочинності. При необхідності обприскування повторюють. Гранульовані препарати застосовують за допомогою дозуючих пристроїв — аплікаторів, обробку насіння інсектицидами за допомогою спеціальних машин, що забезпечують рівномірне їх розміщення на поверхні посівного матеріалу.

Норму витрати препарату, що вивчається, встановлюють у відповідності з вказівками каталогу чи анотацією на нього, а норму витрати еталону — у відповідності з офіційними рекомендаціями щодо використання в даній зоні. Витрата робочої рідини — 200—400 л/га.

Оцінка ефективності. Довгоносики, блішки, щитоноски. Оцінюють ефективність дії інсектицидів у польових та виробничих дослідах шляхом підрахунку кількості шкідників перед обробкою та на 1, 3, 7 та 14 добу після обробки на 10—20 майданчиках по 0,25—1,0 м², розміщених по двох діагоналях поля або в шаховому порядку. При оцінці інсектицидів, що застосовуються до або під час сівби цукрових буряків, попередній облік шкідників не провадять. У межах дослідної ділянки (рамки) при обліках слід старанно підраховувати жуків не тільки на поверхні грунту, але й під грудочками, визначаючи кількість усіх особин, в тому числі живих та мертвих (половину паралізованих жуків відносять до мертвих, а половину — до живих).

Паралельно визначають пошкодженість сходів фітофагами. Для цього беруть 20 проб по 0,25 м² у зоні рядка. Встановлюють кількість та процент непошкоджених, пошкоджених та загиблих рослин за бальною шкалою (табл. 8.1.9).

До загиблих відносять рослини із з'їденими сім'ядолями та верхівкою стебельця. Встановлюють середній бал пошкодження: кількість пошкоджених рослин множать на показник відповідного балу, отримане число додають і ділять на загальну кількість рослин. Частка є середнім балом пошкодження.

При малій чисельності шкідника застосовують садки-ізолятори з підсаджуванням жуків по 15—25 особин (перше відразу після обробки, друге — через 5—7 діб в залежності від стану жуків у контролі). Обліковують стан жуків на 1, 3, 5 та 7 добу після кожного підсаджування.

Ступінь прояву фітоцидної дії препаратів визначають за загальноприйнятою шкалою (розділ 6.4).

Таблиця 8.1.9. Ступінь пошкодженості рослин цукрових буряків фітофагами

Бал	Характеристика пошкодження
0	Рослина не пошкоджена
1	Пошкоджено (знищено) до 25% листкової поверхні
2	Пошкоджено (знищено) 26—50% листкової поверхні
3	Пошкоджено (знищено) 50—70% листкової поверхні
4	Пошкоджено (знищено) 75—100% листкової поверхні, рослини загинули

У період обробок і досліду слід реєструвати метеоумови (опади, температуру, відносну вологість повітря, вітер, інсоляцію) та вплив досліджуваних препаратів на корисних членистоногих.

Розраховують ефективність дії препаратів за загальноприйнятими формулами (розділ 6.1). Дані досліду заносять до таблиці (розділ 6.1).

Критерієм позитивної оцінки інсектицидів є повне (достатнє) збереження рослин на полі, що забезпечує оптимальну густоту їх стояння.

При виробничих випробуваннях, крім вказаних показників, необхідно дати оцінку економічної ефективності застосування нових інсектицидів (розділ 6.3).

Бурякова мінуюча міль (Gnorimoshema ocellatela Boyd). Ефективність інсектицидів встановлюють зіставленням чисельності гусениць та пошкодженості рослин до та після застосування препаратів. Пошкодженість рослин визначають оглядаючи по 10 рослин в 10 пробах, які беруть рівномірно на середніх рядках ділянки. Підраховують кількість пошкоджених рослин і визначають процент пошкодження.

Гусениць обліковують на 10 пошкоджених рослинах (по одному в пробі), ретельно оглядають кожний листок і верхівку головки коренеплоду. Обліки — перед обробкою, через 3, 7 та 14 днів після обробки.

Якщо проявляється фітоцидна дія препаратів, її обліковують за загальноприйнятою шкалою.

У період обробок та дослідів необхідно реєструвати метеоумови та дію досліджуваних препаратів на членистоногих.

Розрахунок ефективності дії визначають за загальноприйнятою методикою, дані досліду заносять до відповідної форми (розділ 6.1).

Бурякові мінуючі мухи (Pegomgia betae Curt.., P. hyoscyami Panz.). Ефективність інсектицидів встановлюють шляхом зіставлення чисельності личинок та пошкодженості рослин на досліджуваних та контрольних ділянках. Пошкодженість рослин та чисельність шкідників визначають шляхом відбору проб по 0,5 м рядка, рівномірно розміщених на середніх рядках ділянки, або

по двох діагоналях поля до формування густоти стояння буряків. Після формування обліковують шкідників на 25 рослинах (не вириваючи їх) у 5 місцях по 5 рослин в середніх рядках ділянки в шаховому порядку. При цьому ретельно оглядають усі рослини в пробі і підраховують число личинок.

Визначають число пошкоджених личинками листків і в цілому рослин, а також інтенсивність пошкодження за шкалою (табл. 8.1.10).

Чисельність личинок підраховують на 1 рослину в пробі. Обліки — на 3, 7 та 14 день після обробки.

Фітоцидність препаратів обліковують за загальноприйнятою шкалою (розділ 6.4).

Таблиця 8.1.10. Шкала ступеня пошкодження рослин буряків мінуючими мухами

Бал	Характер пошкодження рослин
0	Рослини не пошкоджені
1	Слабе пошкодження (поодинокі міни на окремих рослинах)
2	Середнє пошкодження, мінами охоплено до 50% поверхні на багатьох рослинах
3	Сильне пошкодження, личинками пошкоджено більше 50% поверхні листків на кожній обліковій рослині

Ефективність дії препаратів визначають шляхом середнього за повторностями та варіантами досліду процента зниження чисельності личинок мух та ступеня пошкодження рослин за формулою:

$$E = 100 - \frac{b}{a} \cdot 100,$$

де E — ефективність зниження чисельності шкідника або пошкодження рослин щодо контролю, % ;

b — чисельність личинок або пошкодження рослин у досліді в день обліку, екз/рослину, бал;

a — чисельність личинок або пошкодження рослин у контролі в день обліку, екз/рослину, бал.

Показники обліку заносять до таблиці і обробляють статистично.

При виробничих дослідах слід оцінити економічну ефективність застосування нових інсектицидів.

Бурякова листкова попелиця (Aphis fabae Scop). Ефективність інсектицидів встановлюють шляхом зіставлення міри заселення рослин і ступеня заселення рослин до і після застосування препарату з урахуванням відповідних показників у контролі.

Ступінь розвитку колоній попелиць і заселення ними рослин буряків та насінників (в балах та процентах) визначають шляхом огляду 10 проб по 5 рослин, рівномірно взятих на середніх рядках ділянки (по діагоналях або в шаховому порядку). Ступінь заселення рослин визначають за шкалою (табл. 8.1.11).

Таблиця 8.1.11. Шкала ступеня заселеності рослин буряків попелицею

Бал	Заселеність рослин
0	Рослини не заселені
1	Поодинокі особини попелиць на рослині або невеликі колонії
2	Листки буряків першого року та насінники або їх стебла помітно вкриті невеликими колоніями попелиць
3	Близько 50% рослини заселено колоніями попелиць
4	Рослина майже зовсім заселена попелицями, але не в'яла
5	Рослина в'яне або всихає

За даними обліків визначають процент заселення попелицями рослин та середній ступінь (середній бал) заселення рослин, який встановлюють множенням кількості рослин з однаковим балом на цифровий показник останнього, добуток додають і отриману суму ділять на загальне число заселених рослин.

Можливі обліки на 10 заселених модельних рослинах.

Обліки провадять перед обробкою, через 3, 7, 14 та більше (21, 28) днів після обробки.

Розраховують ефективність дії препаратів за загальноприйнятими формулами (розділ 6.1). Показники обліку заносять до відповідної таблиці та обробляють статистично.

8.1.9. Шкідники картоплі

Колорадський жук (Leptinotarsa decemlineata Say). Випробовують інсектициди на картоплі районованого сприйнятливого до шкідника сорту проти личинок і імаго колорадського жука на ділянках, вирівняних за фазами розвитку агротехнікою вирощування. Схема досліду включає препарат, що випробовується у 3-х нормах витрат, еталонний препарат і контроль (без обробки). При польовій оцінці розмір дослідної ділянки — не менше 50 м², повторність 4-кратна; у виробничих дослідах розмір ділянки — не менше 0,5 га, повторність 2—3-кратна.

Обприскують посіви при чисельності не менше 10—15 личинок першого — другого віків на кущ у фазі бутонізації — початок цвітіння ранніх

і середньостиглих сортів, або 15—20 — на середньопізніх і пізніх сортах і понад 10% заселення рослин.

Обробку проводять вранці або увечері. Витрата робочої рідини — 300—400 л/га. Визначають ефективність шляхом підрахунку чисельності личинок і жуків шкідника на 10 кущах у 5—10 місцях. Оглядаючи кущ, відмічають кількість яйцекладок, кількість кущів, заселених жуками і личинками, чисельність шкідника. За підсумком обліку визначають: відсоток заселених шкідником кущів, віковий склад популяції та середню чисельність у перерахунку на один кущ. Під час обліку візуально реєструють фазу розвитку картоплі: повні сходи, формування ярусів листків, зав'язування бутонів, викидання бутонів (поодиноке, масове), початок (5—10%) цвітіння, масове (40—60%) цвітіння, закінчення цвітіння тощо. Обліки чисельності — перед обприскуванням та на 3, 7 і 14 день після нього.

Одночасно візуально визначають пошкодженість рослин. Установлюють кількість і ступінь пошкодженості картоплі за загальноприйнятою шкалою (розділ 6.1).

Основними показниками ефективності інсектициду є зниження чисельності личинок і жуків шкідника у середньому на один кущ порівняно з попереднім обліком і з контролем, а також ступінь пошкодженості рослин. Розрахунок ефективності — за загальноприйнятою формулою.

Дані дослідів обробляють статистично і заносять до відповідних таблиць.

Попелиці — переносники вірусних захворювань: звичайна картопляна — *Aulacorthum solani K.*, велика картопляна — *Macrasiphum euphorbiae T.*, оранжерейна (персикова)— *Myzodes persicae Suls.*, бурякова — *Aphis fabae Seop.*, жостерова — *A. frangulae Kalt.*

Випробовують на найбільш пошкоджуваних районованих сортах картоплі на ділянках, однакових за всіма показниками.

У зв'язку з тим, що об'єктом дослідження є переносник вірусних захворювань, обприскують рослини при появі поодиноких особин, що, як правило, буває через 15—20 днів після появи сходів. Розмір ділянки при польовій оцінці — не менше 50 м², повторність 4-кратна; у виробничому досліді — не менше 0,5 га, повторність 2—3-кратна. Витрата робочої рідини — 300— 400 л/га.

Ефективність афіцидів, що випробовуються проти попелиць — переносників вірусних захворювань картоплі, визначають за зниженням їх чисельності на оброблених рослинах порівняно з контролем. Обліковують чисельність шкідників до і через 3, 7, 14 і 21 день після обприскування. Для цього на кожній ділянці на 5 рослинах в 20 місцях оглядають довільно по 100 листків. При цьому слід брати однакову кількість їх з нижнього, середнього і верхнього ярусів. Підраховують кількість попелиць за допомогою лупи.

Крім чисельності шкідників, визначають характер хвороби і ступінь її розвитку (ступінь ураження рослин) за п'ятибальною шкалою (табл. 8.1.12).

Таблиця 8.1.12. Шкала ступеня ураження картоплі вірусними хворобами

Бал	Ступінь ураження	Ознаки ураження
0	Відсутнє	Здорові рослини
1	Слабке	Ознаки хвороби помітні тільки при ретельному огляді
2	Середнє	Виразно помітні ознаки, але без різних деформацій і некрозів
3	Сильне	Деформації, некрози, хлороз і скручування листків, пригнічення росту та розвитку рослин
4	Дуже сильне	Відмирання листків, іноді й стебел, в'янення і загибель рослин

Розрахунок ефективності — за загальною формулою, результати досліджень заносять до таблиці (розділ 6.1).

8.1.10. Овочеві культури

8.1.10.1. Шкідники капусти

Капустяна совка — (*Mamestra brassicae L.*), капустяна міль — (*Pluttela maculipennis Curt.*), капустяний білан — (*Pieris brasiccae L.*), ріпний білан — (*Pieris rapae L.*), капустяна вогнівка — (*Pionea forficalis L.*).

Умови здійснення дослідів. Випробування — на районованих сортах капусти раннього, середнього та пізнього строку визрівання. Поля та ділянки під культурою повинні бути рівномірно заселені шкідниками, з високим рівнем чисельності гусениць не старших 4-го віку та вирівняним фоном за станом рослин, сортовим складом, грунтовими умовами, агротехнікою. Слід пам'ятати, що особливо небезпечні пошкодження для капусти гусеницями лускокрилих шкідників у фазу утворення в рослин центральної розетки листків (сердечка). Гусениці лускокрилих, які завдають шкоди в цей період, виїдають середні листочки головки, що утворюється, пошкоджують точку росту, внаслідок чого качан не утворюється. Отже, оцінювати ефективності препаратів, що випробовуються, необхідно в цей критичний період розвитку рослин.

Схема досліду включає препарат, що випробовується, в 3-х нормах витрати, еталонний препарат у рекомендованій нормі витрати та необроблений контроль. Еталоном може бути препарат, форма та принцип дії якого відповідає препарату, що випробовується. Це передбачає, поряд з хімічними препаратами, можливість використання біологічних, зокрема один з бактеріальних препаратів типу лепідоцид, бітоксибацилін, дендро-

бацилін. При використанні препаратів проти капустяної совки еталоном може бути вірусний препарат вірин КС. Як еталон не можна використовувати трихограму, або іншого ентомофага, принцип та механізм дії яких на шкідника принципово відрізняється від дії інсектицидів. Випробування можна провадити проти гусениць першої та наступних генерацій, враховуючи порогові рівні чисельності шкідників й фактичне заселення ними рослин. Особливу увагу при цому звертають на капустяну совку, гусениці якої найбільш стійкі щодо дії хімічних та біологічних препаратів. Крім того, при випробуваннях проти наведених п'яти видів лускокрилих шкідників обов'язково повинні бути на рослинах капустяна совка та капустяна міль, шкодочинність яких полягає не тільки в об'їданні листя — вони також пошкоджують головку, утворюючи в ній ходи.

При польовій оцінці інсектицидів повторність досліду 4—6-разова. Розмір ділянок — 25 м². Розташування ділянок рендомізоване. У виробничих дослідах розмір ділянок — не менше 0,3—0,5 га, повторність 2—3-разова.

Виконання дослідів. У польових дослідах обробку здійснюють сучасною ранцевою апаратурою, у виробничих — сучасними тракторними обприскувачами.

Обприскування доцільне, якщо заселено 10—12% рослин капусти, за чисельності гусениць на 1 рослину за видами: капустяної совки — 1—3 — на ранніх сортах або 4—6 — на середніх та пізніх; капустяного або ріпного білана — 3—5, капустяної молі та вогнівки — 3—6. Термін повторних обробок визначає дослідник. Дослідні ділянки всіх варіантів обробляють вранці в один і той же час.

Норми витрати препарату, що вивчається, на одиницю площі беруть у відповідності з вказівками каталогу або анотації на препарат, еталон — згідно з офіційними рекомендаціями. Витрати робочих рідин в польових та виробничих дослідах — 150—300 л/га.

Оцінка ефективності. Обліки чисельності здійснюють, оглядаючи рослини. Для цього на ділянках беруть 20—30 проб по 5 рослин. Проби вибирають рівномірно в шаховому порядку. Кожну рослину та поверхневий шар грунту ретельно оглядають, особливо нижню поверхню листків та центральну розетку, де концентруються гусениці шкідників. Записують загальну кількість оглянутих рослин, визначають рівень їх заселення. Одночасно підраховують кількість особин кожного виду шкідника і встановлюють ступінь їх шкоди. Для цього використовують 4-бальну шкалу (табл. 8.1.13).

Слід також враховувати дію препаратів на ентомофагів, насамперед тих, що заражають гусениць.

При випробуваннях враховують гідротермічні умови (температуру, відносну вологість повітря, опади, швидкість вітру, наявність роси, сонячне освітлення).

Основним показником ефективності препаратів є зниження чисельності шкідників порівняно з початковим та поправкою на контроль. Розраховують ефективність за формулою Еббота. Матеріали дослідів зано-

Таблиця 8.1.13. Шкала оцінки пошкодженості капусти гусеницями лускокрилих

Бал	Ступінь пошкодження	Пошкоджено листкової поверхні, %
0	Відсутнє	Рослини не пошкоджені
1	Слабке	До 25
2	Середнє	26—50
3	Сильне	Більше 50

сять до таблиці за формою (див. розділ 6.1) та обробляють статистично. Критерієм позитивної оцінки інсектициду є ефективність через 3 доби після обробки не нижче 95%. У виробничих дослідах здійснюють також оцінку господарської та економічної ефективності нових препаратів (див. розділ 6.2; 6.3).

8.1.10.2. Хрестоцвіті блішки

Хвиляста — *(Phyllotreta undulata Kutsch.)*, світлонога — *(Ph. nemorum L.)*, виїмчаста — *(Ph. vittata F.)*, чорна — *(Ph. atra F.)*, синя — *(Ph. nigripes F.)*, південна хрестоцвіта — *(Ph. cruciferae Goeze.)*.

Умови здійснення досліджень. Випробування провадять на посівах капустяних культур проти жуків на ділянках з рівномірно високою чисельністю шкідників та вирівняним фоном за фізіологічним станом рослин, сортовим складом, грунтовими умовами, агротехнікою, використанням добрив та інших засобів.

Схема досліду включає інсектицид, що випробується, в 3-х нормах витрати, еталонний препарат в рекомендованій нормі витрати та необроблений контроль. Еталоном може бути препарат, форма та принцип дії якого відповідає випробовуваному. При польовій оцінці інсектицидів повторність 4—6-кратна, розмір ділянок — не менше 50 м², виробничій — 3-разова і не менше 0,5 га.

Проведення досліду. В польових дослідах обприскують посіви інсектицидами за допомогою сучасної ранцевої апаратури, у виробничих — тракторними обприскувачами. Обробку починають при появі жуків на посівах капусти за чисельності шкідника на 1 рослину під час висаджування розсади не менше 3-х жуків при заселенні 10% рослин; в фазу мутовки листків — не менше 10 жуків при заселенні 25% рослин; в фазу утворення качана — 3 жуки і більше при заселенні понад 50% рослин. Термін повторних обробок визначає дослідник. Дослідні ділянки усіх варіантів обробляють вранці в один і той же час.

Норму витрати препарату, що випробовується, на одиницю площі беруть у відповідності з вказівками каталогу або анотації на препарат,

еталон — з офіційними рекомендаціями. Витрата робочої рідини в польових та виробничих дослідах — 150—300 л/га.

Оцінка ефективності. Чисельність жуків визначають до обробки та через 3, 7 і 14 днів після неї. В кожній повторності необхідно проаналізувати 10—15 рослин так, щоб враховувалось не менше 50 заселених рослин. У випадку появи на оброблених рослинах плям та опіків ступінь прояву фітоцидності препарату визначають згідно з відомими методиками (див. розділ 6.4). При випробуваннях враховують гідротермічні умови.

Основним показником ефективності препаратів є зниження чисельності шкідників з поправкою на контроль. Розрахунок ефективності — за загальноприйнятими формулами, результати заносять до таблиці згідно з формою (див. розділ 6.1).

Критерієм позитивної оцінки інсектициду можна вважати ефективність через 3 доби після обробки не нижче 95%.

На стадії виробничих випробувань оцінюють господарську й економічну ефективність (див. розділ 6.2, 6.3).

8.1.10.3. Ріпаковий пильщик — (Athalia rosae L.)

Умови досліду. Випробування здійснюють на районованих сортах капусти раннього, середнього та пізнього строків визрівання шляхом обприскування рослин проти личинок пильщика, що живляться листками капусти. Поля та ділянки капусти повинні бути рівномірно заселені шкідником з високим рівнем чисельності личинок не старших 4-го віку та вирівняним фоном за станом рослин, сортовим складом, грунтовими умовами, агротехнікою, використанням добрив.

Схема досліду включає інсектицид, що випробовується, в 3-х нормах витрати, еталонний препарат у рекомендованій нормі витрати та необроблений контроль. При польовій оцінці інсектицидів повторність досліду 4—6-разова. Розмір ділянок — 25 м². Розташування ділянок рендомізоване. У виробничих дослідах розмір ділянок не менше 0,5 га, повторність 2—3-разова.

Виконання дослідів. У польових дослідах оброблюють рослини сучасною ранцевою апаратурою, у виробничих — тракторними обприскувачами. Обприскування починають, якщо рівень заселення рослин становить 12—15% за чисельності 5—7 личинок на 1 рослину. Термін повторних обробок визначає дослідник. Обприскують уранці в один і той же час. Норми витрати препарату, що випробовується, беруться у відповідності з вказівками каталогу або анотації на препарат, еталону — з офіційними рекомендаціями. Витрата робочої рідини в польових та виробничих дослідах — 150—300 л/га.

Оцінка ефективності. Чисельність личинок підраховують на рослинах та на грунті довкола рослин, де вони концентруються після закінчення розвитку, через 3, 7 та 14 днів після обробки. В кожній повторності аналізують 15 рослин (за варіантами — не менше 50 рослин). Необхідно також

фіксувати дію препаратів на комплекс корисних членистоногих (жужелиць, павуків, стафілінід), які досить активні на капусті протягом вегетаційного періоду.

При випробуваннях враховують гідротермічні умови. Основним показником ефективності препаратів є рівень зниження чисельності шкідника порівняно з попереднім з поправкою на контроль.

Розраховують ефективність за формулою Еббота. Результати досліджень заносять до таблиці (див. розділ 6.1) та обробляють статистично. Критерієм позитивної оцінки інсектициду є ефективність через 3 доби після обробки не менше 95%.

У виробничих дослідах також оцінюють господарську та економічну ефективність нових препаратів (див. розділи 6.2; 6.3).

8.1.10.4. Капустяні мухи: весняна — (Delia brassicae Bouche.), літня — (Delia floralis Fall.).

Умови дослідів. Випробування здійснюють на районованих сортах капусти різних строків визрівання, не стійких до пошкоджень капустяними мухами, проти личинок мух на ділянках з рівномірно високою чисельністю шкідника та вирівняним фоном за показниками фізіологічного стану рослин, сортовим складом, грунтовими умовами, агротехнікою, використанням добрив та інших засобів.

Схема досліду включає інсектицид, що випробується, в трьох нормах витрати, еталон в рекомендованій нормі витрати та необроблений контроль. Еталоном можуть бути рекомендовані препарати, дія яких відповідає препарату, що випробовується. Як еталон не можуть використовуватись спеціалізовані ентомофаги, вирощувані в біолабораторіях — алеохара та трибліографа, принцип та механізм дії яких на шкідників відрізняється від дії інсектицидів.

При польовій оцінці інсектицидів повторність 4—6-разова. Розмір ділянок — 25 м². Розташування ділянок рендомізоване. У виробничих дослідах розмір ділянок — не менше 0,5 га, повторність 3-разова.

Виконання дослідів. У польових дослідах капусту обробляють інсектицидами сучасною ранцевою апаратурою, у виробничих — тракторними обприскувачами. Внесення гранул в грунт біля кореневої системи капусти — за допомогою аплікатора. Інсектициди використовують у період масової яйцекладки весняної та літньої капустяних мух за наявності 9—11 яєць на 1 рослину при заселенні 7—11% рослин. Допускається також використання інсектицидів при чисельності личинок 1-го віку мух 15—17 екз. на 1 рослину у фазі 4—6 справжніх листків. Спрощеним і досить зручним показником початку обприскувань можуть бути показники відлову імаго мух на жовті клейові щити розміром 15x15 см із будь-яких водонепроникних матеріалів жовтого кольору, вкритих клеєм "Пестифікс". Відлов 22—25 імаго на 1 щит за добу протягом 5 діб відповідає чисельності 15—17 личинок на 1 рослину.

Оцінка ефективності. Чисельність личинок мух підраховують на 10—15 рослинах у кожній повторності через 3, 7, 14 та 28 днів після обробки. При обліках спостерігають та враховують дію препаратів на ентомофагів, насамперед на спеціалізовані види — алеохару та трибліографу, а також на інших корисних членистоногих.

При випробуваннях враховують гідротермічні умови.

Розрахунок ефективності — за формулою:

$$E = 100 - \frac{b}{a} \cdot 100,$$

де E — ефективність, зниження чисельності личинок щодо контролю, %;
a — кількість живих особин у контролі на день обліку, екз/рослину;
b — кількість живих особин у досліді на день обліку, екз/рослину.

Результати дослідів заносять до відповідної форми (розділ 6.1).

У виробничих дослідах оцінюють господарську та економічну ефективність препарату за методиками, наведеними в розділах 6.2 та 6.3.

8.1.10.5. Капустяна попелиця — (Brevicoryne brassicae L.)

Умови досліду. Випробування здійснюють на районованих сортах капусти різного строку визрівання або на брукві на ділянках з рівномірно високою чисельністю шкідника та вирівняним фоном за станом рослин, сортовим складом, грунтовими умовами, агротехнікою, використанням добрив та інших засобів.

Схема досліду включає інсектицид, що випробується, в 3-х нормах витрати, еталон у рекомендованій нормі витрати та необроблений контроль. Еталоном може бути рекомендований препарат, форма та принцип дії якого відповідає препарату, що випробовується.

При польовій оцінці інсектицидів повторність 4—6-разова. Розмір ділянок — 25 м². Розташування ділянок рендомізоване. У виробничих дослідах розмір ділянок — не менше 0,5 га, повторність 3-разова.

Виконання дослідів. У польових дослідах обробляють капусту інсектицидами за домопогою сучасної ранцевої апаратурои, у виробничих — тракторними обприскувачами. При дослідженнях слід враховувати, що попелиця заселяє рослини щільними скупченнями — колоніями, в яких налічується тисячі особин шкідника, котрі не піддаються підрахунку, тому чисельність слід визначити згідно з 4-х бальною шкалою (табл. 8.1.14).

Обприскування починають при заселенні шкідником на рівні 2-х балів. Термін повторних обробок визначає дослідник. Дослідні ділянки усіх варіантів обробляють вранці в один і той же час. Норму витрати препарату, що вивчається, на одиницю площі беруть у відповідності з вказівками каталогу або анотації на препарат, еталону з офіційними рекомендаціями. Витрата робочої рідини в польових та виробничих дослідах — 150—300 л/га.

Оцінка ефективності. Чисельність попелиці підраховують до та на 3, 7 і 14 день після обробки. Для цього на ділянці беруть 10—15 проб по 5—10

Таблиця 8.1.14. Шкала оцінки ступеня заселення капусти капустяною попелицею

Бал	Ступінь заселення	Заселеність рослин
0	Відсутнє	Рослини не заселені шкідником
1	Слабке	Поодинокі особини чи невеликі групи
2	Середнє	Заселено 1—2 листки невеликими колоніями
3	Сильне	Заселено більше 2—х листків великими колоніями

рослин. Проби розташовують рівномірно в шаховому порядку. Оглядають кожну рослину в пробі, встановлюють рівень пошкодження качанів, сортність. У випадку прояву фітонцидної дії препарату її враховують за методикою, наведеною в розділі 6.4.

При випробуваннях враховують гідротермічні умови: температуру, відносну вологість повітря, опади, швидкість вітру, наявність роси, сонячне освітлення.

Основним показником ефективності препаратів, що випробовуються, є зниження чисельності шкідника порівняно з початковою з поправкою на контроль.

Розрахунок ефективності — за формулою Еббота.

Результати досліджень заносять до відповідної таблиці (розділ 6.1).

У виробничих дослідах оцінюють господарську та економічну ефективність нового препарату за методиками, наведеними в розділах 6.2 та 6.3.

8.1.10.6. Білокрилка теплична — (Trialeurodes vaporariorum Westw.)

Умови досліду. Випробування здійнюють на рослинах огірка, томатів, перцю в умовах закритого грунту з чисельністю не менше 30, 10, 30 імаго та 40, 20, 40 личинок 2—3-го віків білокрилки на листок відповідно — на вказаних культурах.

Враховуючи інтенсивну міграцію імаго шкідника, можливість розселення необробленого контролю не залишають. Беруть тільки еталон для ділянкових дослідів та господарський контроль для виробничих досліджень. Еталон або господарський контроль — піретроїдні або фосфорорганічні препарати.

Ділянкові досліди передбачають поділ теплиці на ділянки або блоки за кількістю варіантів та повторностей. У кожному блоці, що має не менше 5 рядів рослин у теплицях ангарного типу і одну секцію — блочного типу, в середньому ряду вибирають 3 групи рослин по 5 штук, заселених шкідником. Повторність дослідів 4-разова. Всі варіанти та їх повторності розміщують в одній теплиці. В ангарних теплицях між повторностями залишають не менше 6 рядів захисної зони, три з яких з кожного боку обробляють тим препаратом, до якого варіанту вони прилягають.

При виробничих дослідженнях в ангарних теплицях площа кожного варіанту — чверть теплиці, яку розбивають на 4 повторності. В теплицях блочного типу можливе розташування усіх варіантів в одній теплиці. Площа повторності — не менше 10—15 м².

Виконання дослідів. В ангарних теплицях інсектициди застосовують за допомогою обприскувача для теплиць. У блочних — за допомогою центральної системи типу "Манкоф". Витрата робочої рідини — від 1000 до 5000 л/га, залежно від інтенсивності розвитку культури.

Оцінка ефективності. Перед обробкою рослин здійснюють попередній облік чисельності білокрилка вранці та через 2—3 години після обробки, оглядаючи модельні рослини, на кожній з яких вибирають 5—6 листків з чисельністю імаго не менше 30 для огірка та томатів, 10 — для перцю. Модельні листки ізолюють за допомогою ізоляторів (марля) й етикетують. Загальна кількість листків на кожен строк обробки повинна бути не меншою 15 штук на 1 повторність. Для обліку ефективності препаратів проти личинок у день обробки на облікових рослинах етикетують і обліковують по одному листку на кожен строк обліку з 40 і більше личинками 2—3-го віків білокрилки для огірка і томатів і 15 і більше личинок — для перцю.

Обліковують імаго після обробки через 12—16 годин і далі — через 3, 7, 14 та 21 день. Обліки смертності личинок — через 3, 7, 14 і 21 день.

У ділянкових дослідах для обліку смертності імаго білокрилки листки рослин разом з ізолятором зрізують і кладуть на 15—20 хв. в холодильник і тоді підраховують імаго та личинки. Ефективність визначають за зниженням чисельності шкідника порівняно з початковою (форма 8.1.5).

Форма 8.1.5. Ефективність _____
інсектицид, % д.р., форми

проти тепличної білокрилки

_____
(місце випробування, культура, сорт, термін обробок)

Варіант	Норма витрати, кг/га, л/га, концентрація, %		Повторність	Чисельність імаго чи личинок на 1 обліковий листок						Зниження чисельності до початкової (імаго чи личинки), %				
				до обробки	після обробки, дні									
	препарату	д.р.			12 год.	3	7	14	21	12 год.	3	7	14	21

8.1.10.7. Ріпаковий квіткоїд — (*Meligethes aeneus F.*)

Умови досліду. Випробування здійснюють на насінниках хрестоцвітих культур при чисельності не менше 2 жуків на 100 бутонів або 5 жуків на 100 квіток. При постановці дослідів слід враховувати, що найбільша щільність жуків може бути на ділянках, які межують з узліссям, садом, інтенсивною трав'янистою рослинністю, де жуки можуть перезимовувати та живитися навесні на рослинах, що цвітуть.

При виробничих та польових дослідах до схеми випробувань включають інсектициди, що випробовують в 3-х нормах витрат, еталон в рекомендованій нормі і необроблений контроль. У польових дослідах повторність 4—6-разова. Розмір ділянок на насінниках капусти — 100 м², на насінниках інших хрестоцвітих — 50 м², із захисною смугою між ділянками не менше 5 м. У виробничих дослідах розмір ділянок — не менше 0,25 га (капуста) та 0,1 га (інші хрестоцвіті) з захисною смугою, що становить два робочих захвати тракторного обприскувача. Витрата робочої рідини — 150—300 л/га залежно від строків обробки.

Виконання досліду. При польових дослідах у кожній повторності вибирають не менше 20 рослин, заселених жуками або личинками. Рослини етикетують. До обробки підраховують загальну кількість бутонів та квіток на кожній обліковій рослині, а також кількість пошкоджених. У виробничих дослідах провадять по діагоналі облік 20 груп рослин — по 5 рослин у кожній. Обліковують кількість пошкоджених рослин. На одній з них у кожній групі обліковують: загальну кількість бутонів, квіток, на них — кількість пошкоджених та чисельність жуків і личинок. Обробку всіх варіантів та повторностей провадять того ж дня. Для обробки ділянкових

Форма 8.1.6. Ефективність _____ **проти ріпакового квіткоїда**
(інсектицид, % д.р.)

_____
(місце випробувань, спосіб обробки, дата проведення досліду)

Варіант (препарат, норма кг л/га)	Витрата робочої рідини, л/га	Повторність	Чисельність імаго і личинок, екз/рослину				Пошкоджено рослин, %				Зниження до початкової, %						Урожайність насіння, т/га
			до обробки	після обробки			до обробки	після обробки			шкідника			пошкодженості			
				3	7	14		3	7	14	3	7	14	3	7	14	

дослідів використовують сучасну ранцеву апаратуру. При виробничих дослідах обробку проводять тракторними обприскувачами.

Оцінка ефективності. Ефективність визначають на модельних рослинах через 3, 7, 14 діб після обробки. Як і в попередньому обліку, підраховують чисельність жуків та личинок, загальну кількість квіток та бутонів на рослинах, відмічаючи в тому числі кількість пошкоджень.

Розрахунок ефективності — за формулою Еббота.

Показники обліків заносять до таблиці (форма 8.1.6).

8.1.10.8. Павутинні кліщі на овочах закритого грунту: звичайний — (Tetranychus urticae Koch.), червоний тепличний — (T. cinnabarinus Boisd.)

Умови досліду. Випробування здійснюють на рослинах огірків, перцю, томатів будь-якого сорту з чисельністю відповідно не менше 40, 20, 5 рухомих особин на 1 листок (для томатів — на 1 листкову пластинку).

Схема досліду повинна включати акарицид, що випробовується в 3-х нормах витрати, еталонний препарат, необроблений контроль, виробничого — препарат, що випробовується та еталон. Еталоном може бути акарицид, широко апробований у виробництві та близький до препарату, що випробовується, за хімічним складом і механізмом дії.

Для польових (ділянкових) дослідів площу теплиці розбивають на ділянки або блоки за кількістю повторень і варіантів. У кожному блоці, що включає не менше 5 рядів рослин для ангарних теплиць або одну секцію для теплиць блочного типу, в середньому ряду вибирають групу заселених кліщами рослин (не менше п'яти), котрі позначають умовною міткою (шматочком тканини). До обробки у нижній частині верхньої третини рослин вибирають по три заселених (модельних) листки, які етикетують. Повторність досліду 4-разова. Усі варіанти і їх повторності розташовують в одній теплиці. В ангарних теплицях між повторностями залишають не менце 6 рядів захисної зони, три з яких з кожного боку обробляють тим препаратом, до варіанту якого вони прилягають.

Під час виробничих дослідів в ангарних теплицях площа кожного варіанту може бути рівною площі теплиці, яку умовно розбивають на 4 повторності. В теплицях блочного типу можливе розташування усіх варіантів і їх повторностей в одній теплиці (у разі обмеженої кількості препаратів) за умови, що площа кожної повторності — не менша 10—15 м².

Проведення досліду. В ангарних теплицях акарициди застосовують за допомогою обприскувача для захищеного грунту. В блочних — за допомогою центральної системи типу "Манкоф". Концентрація та витрата акарициду, що випробовується, повинна відповідати вимогам каталогу або анотації на препарат, еталону — офіційним рекомендаціям. Витрата робочої рідини — від 1000 до 5000 л/га, залежно від культури та її розвитку. Обробляють рослини увечері. Всі повторності або частину всіх варіантів закладають одного дня.

Оцінка ефективності. При польових (ділянкових) дослідах попередній облік чисельності рухомих стадій павутинних кліщів на етикетованих листках здійснюють вранці в день обробки. У кожній повторності обліковують 15 заселених листків.

У виробничих умовах попередній облік чисельності шкідника також здійснюють вранці в день обробки. В кожній повторності обліковують чисельність павутинних кліщів на 25 заселених листках, взятих рівномірно у 25 різних рослин по всій площі повторності. Наступні обліки — через 3, 7, 14 і так далі діб до відновлення чисельності шкідника в межах початкової. Обліковують чисельність шкідника на зірваному листі за допомогою бінокуляра або 10-кратної лупи. При досягненні чисельності шкідника початкової обробку повторюють. Матеріали останніх обліків можуть бути прийняті як результати попереднього обліку наступного досліду за умови, якщо між строком останнього обліку і обробкою минуло не більше доби.

У період досліду слід реєструвати температуру, відносну вологість, освітленість, поливи. Необхідно також враховувати фітотоксичність акарициду, що випробовується.

Розрахунок ефективності препаратів — за формулою Еббота.

Показники обліків зводять у таблицю, форма 8.1.7.

У виробничих дослідах оцінюють господарську й економічну ефективність нових препаратів (див. розділ 6).

Форма 8.1.7. Ефективність _____
акарицид, % д.р., форми

проти павутинних кліщів

_____
(місце випробування, культура, сорт, термін обробок)

Варіант	Норма витрати, кг/га, л/га		Повторність	Чисельність, екз / листок						Зниження чисельності до початкової (імаго чи личинки), %				
				до обробки	після обробки, дні									
	препарату	д.р.			12 год.	3	7	14	21	12 год.	3	7	14	21

8.1.10.9. Попелиці:
оранжерейна (персикова) — (Myzodes persicae Sulz.), баштанна — (Aphis gossipii Glow.), пасльонова — (Aulocorthum solani Kalt.), велика картопляна — (Macrosiphum euphorbiae Thum.).

Трипси:
тепличний (оранжерейний) — (Heliothrips haemorrhoidalis Bouch.), тютюновий — (Thrips tabaci Lind.)

Умови досліду. Випробування здійснюють на рослинах перцю або огірка будь-якого сорту з чисельністю попелиць або трипсів не менше 60 особин (дорослих та личинок) на листок огірка і 20 особин — на листок перцю.

Схема досліду повинна включати препарат, що випробовується, в 3-х нормах витрати, еталонний препарат, необроблений контроль, виробничого — препарат, що випробовується, та еталон. Еталоном може бути препарат, широко апробований у виробництві та близький до препарату, що випробовується, за хімічним складом та механізмом дії.

Для польових (ділянкових) дослідів площу теплиці розбивають на ділянки або блоки за кількістю повторень та варіантів. У кожному блоці, що включає не менше 5 рядів рослин для ангарних теплиць або одну секцію для теплиць блочного типу в середньому ряду вибирають групу заселених шкідником рослин (не менше п'яти), котрі позначають умовною міткою (шматочком тканини). До обробки у нижній частині верхньої третини рослин вибирають по три заселених (модельних) листки й етикетують. Повторність досліду 4-разова. Усі варіанти і їх повторності розташовують в одній теплиці. В ангарних теплицях між повторностями залишають не менше 6 рядів захисної зони, три з яких з кожного боку обробляють тим препаратом, до варіанту якого вони прилягають.

Під час виробничих дослідів в ангарних теплицях площа кожного варіанту може бути рівною площі теплиці, яку умовно розбивають на 4 повторності. В теплицях блочного типу можливе розташування усіх варіантів і їх повторностей в одній теплиці (у разі обмеженої кількості препаратів), якщо площа кожної повторності не менша 10—15 м².

Проведення досліду. В ангарних теплицях препарарти застосовують за допомогою обприскувача для захищеного грунту. В блочних — за допомогою центральної системи типу "Манкоф". Концентрація та витрата інсектициду, що випробовується, повинна відповідати вимогам каталогу або анотації на препарат, еталону — у відповідності з офіційними рекомендаціями. Витрата робочої рідини — від 1000 до 5000 л/га залежно від культури та її розвитку. Обробляють рослини увечері. Усі повторності або частину всіх варіантів закладають одного дня.

Оцінка ефективності. При польових та виробничих дослідах попередній облік чисельності личинок і дорослих комах — вранці в день обробки. В ділянкових дослідах із вибраних груп рослин обліковують шкідників на 3-х заселених листках на кожній рослині. При виробничих

випробуваннях — облік на 25 заселених листках, взятих рівномірно з усієї площі повторності. Наступні обліки — через 3, 7, 14 діб.

У період досліду реєструють температуру, відносну вологість, освітлення, поливи. Необхідно також обліковувати фітотоксичність препаратів.

Розрахунок ефективності препаратів — за формулою Еббота (див. розділ 6.1).

Показники обліків заносять до форми 8.1.7.

При виробничих дослідженнях оцінюють господарську та економічну ефективності нових препаратів за методиками, наведеними в розділах 6.2 та 6.3.

8.1.10.10. Бурякова муха — (Pegomyia betae Curt.)

Умови досліду. Випробування провадять на посівах столового буряку районованих сортів проти личинок, що відроджуються, на ділянках з рівномірно високою чисельністю шкідника та вирівняним фоном за фізіологічним станом рослин, сорту, грунтовими умовами, агротехнікою, використанням добрив та інших засобів.

Схема досліду включає препарат, що випробовується, в 3-х нормах витрати, еталонний препарат та необроблений контроль.

При польовій оцінці інсектицидів повторність 4—6-разова, кожна ділянка — розміром 10 м². Розташування ділянок рендомізоване. У виробничих дослідах розмір ділянок — не менше 0,5 га, повторність 3-разова.

Виконання досліду. В польових дослідах обприскують інсектицидами за допомогою сучасної ранцевої апаратури, у виробничих — тракторними обприскувачами.

Обприскування доцільне при чисельності шкідника 4 і більше особин (яєць та личинок) на 1 рослину. Строки повторних обробок визначає виконавець. Дослідні ділянки усіх варіантів обробляють вранці в один і той же час.

Норму витрати препарату, що випробовується, на одиницю площі беруть у відповідності з рекомендаціями, наведеними у каталозі або анотації на препарат, еталону — з офіційними рекомендаціями. Витрати робочої рідини в польових та виробничих дослідах — 300—400 л/га.

Оцінка ефективності. Обліки чисельності личинок здійснюють до обробки та через 3, 7, 14 днів після неї. У кожній повторності слід проаналізувати 10—15 рослин так, щоб в обліці за варіантом було не менше 50 заселених шкідником рослин.

У разі появи на оброблених рослинах плям або опіків ступінь фітоцидної дії визначають за стандартною шкалою.

При випробуваннях фіксують також метеорологічні умови — температуру, відносну вологість повітря, опади, швидкість вітру, наявність роси, сонячну інсоляцію.

Основним показником ефективності препаратів, що випробовуються, є зниження чисельності шкідника. Розрахунок ефективності — за загальноприйнятою формулою (див. розділ 6.1).

Матеріали дослідів записують до таблиці за відповідною формулою.

Критерієм позитивної оцінки інсектициду можна вважати ефективність не нижче 80—90%.

На стадії виробничих випробувань оцінюють господарську та економічну ефективності використання нових препаратів (див. розділи 6.2 та 6.3).

8.1.10.11. Мухи: цибулева муха — (Delia antiqua Mg.), морквяна — (Psila rosae L.), спаржова — (Plioreocepta poeciloptera Schr.)

Умови досліду. Випробування здійснюють на посівах та посадках цибулі різних сортів, крім цибулі на перо, проти личинок мухи, що відроджуються, на ділянках з рівномірно високою чисельністю шкідника і вирівняним фоном за станом рослин, сортовим складом, агротехнікою.

Схема досліду включає інсектицид, що випробовується, в 3-х нормах витрати, еталонний препарат у рекомендованій нормі витрати та необроблений контроль. Бажано, щоб форма та принцип дії еталонного препарату відповідали препарату, що випробовується.

При польовій оцінці інсектицидів повторність 4—6-разова, кожна ділянка — 10 м². Розташування ділянок рендомізоване. У виробничих дослідах розмір ділянок не менше 0,5 га, повторність — 3-разова.

Виконання досліду. В польових дослідах обприскують цибулю інсектицидом сучасною ранцевою апаратурою, а у виробничих — тракторними обприскувачами. Внесення гранул — за допомогою аплікаторів. Інсектициди застосовують в період масової яйцекладки. Повторні обробки проводять при необхідності.

Норму витрати препарату, що випробовується, беруть у відповідності з вказівками каталогу або анотації на препарат, еталону — згідно з офіційними рекомендаціями. Витрата робочої рідини в польових та виробничих дослідах — 300—400 л/га.

Оцінка ефективності. Обліки чисельності личинок мухи провадять не менш як на 15 рослинах кожної ділянки до та через 3, 7, 14 та 28 днів після обробки.

При випробуваннях враховують метеорологічні умови (температуру, відносну вологість повітря, опади, швидкість вітру, наявність роси, сонячну інсоляцію).

Розрахунок ефективності — за загальноприйнятими формулами.

Результати досліджень заносять до відповідної таблиці (див. розділ 6.1).

Критерієм позитивної оцінки інсектициду можна вважати ефективність не нижче 85%.

На стадії виробничих випробувань оцінюють господарську та економічну ефективність нових препаратів (див. розділи 6.2 та 6.3).

8.1.10.12. Капустянка (Медведка) — (Gryllotalpa gryllotalpa L.)

Умови досліду. Випробування здійснюється на овочевих культурах (капуста, перець, баклажани, томати, огірки), картоплі проти личинок та дорослих особин капустянки з рівномірно високою чисельністю шкідника та вирівняним фоном за станом рослин, сортовим та видовим складом, грунтовими умовами, агротехнікою, застосуванням добрив та інших засобів. Капустянка пошкоджує підземні частини рослини — стебла, коріння, коренеплоди, бульби.

Схема досліду включає інсектицид, що випробовується, в 3-х нормах витрати, еталонний препарат у рекомендованій нормі витрати та необроблений контроль. Еталоном може бути рекомендований препарат, апробований у виробництві і близький до випробовуваного за хімічним складом та механізмом дії.

При польовій оцінці інсектицидів повторність 4—6-разова, кожна ділянка — 15—20 м². Розташування ділянок рендомізоване. У виробничих дослідах розмір ділянок — не менше 0,1—0,2 га, повторність — 3-разова.

Виконання досліду. В польових дослідах овочеві культури обприскують інсектицидами за допомогою сучасної апаратури. Внесення живильних принад, оброблених інсектицидами, здійснюється за допомогою аплікатора.

Інсектициди застосовують у період масової реактивації личинок та дорослих особин, що зимували, або під час міграції личинок 2-го та старших віків за наявності не менше 5—6 особин на 1 м².

Повторні обробки (внесення живильних принад) визначає виконавець. Дослідні ділянки всіх варіантів обробляють в один і той же період.

Норму витрати препарату, що випробовується, на одиницю площі (на 1 кг живильної принади, зерна злаків) беруть у відповідності з вказівками каталогу або анотації на препарат, еталону — з офіційними рекомендаціями.

Оцінка ефективності. Обліки чисельності здійснюють шляхом підрахунку личинок та імаго капустянки на 15—20 рослинах на поверхні грунту та навколо рослин, де підраховують загиблих особин шкідника у кожній повторності.

Обліки проводять до обробки та через 3, 7, 14 і 20 діб після неї. При випробуваннях враховують метеорологічні умови (температуру, відносну вологість повітря, опади, швидкість вітру, точку роси, сонячне освітлення).

Розрахунок ефективності — за загальнприйнятими формулами (див. розділ 6.1).

Дані дослідів заносять до таблиці і обробляють статистично. Критерієм позитивної оцінки інсектициду можна вважати ефективність не нижче 60—70%.

На стадії виробничих випробувань оцінюють господарську та економічну ефективність використання нових препаратів (див. розділи 6.2 та 6.3).

8.1.10.13. Хрестоцвіті клопи: розмальований — (Eurydema ventrale Kol.), ріпаковий — (E. aleracea L.), гірчичний — (E. ornata L.) північний — (E. dominulus Scop.)

Умови досліду. Випробування проводять на насінниках капустяних культур при чисельності не менше 3—5 імаго на 100 бутонів або 7—9 імаго на 100 квіток. При постановці дослідів слід враховувати чисельність шкідників на лісових галявинах, у парниках та садах під деревами, на узбіччі ярів, що заросли кущами.

При постановці польових та виробничих дослідів до схеми випробувань включають інсектицид, що випробовується, в 3-х нормах витрати, еталонний препарат у рекомендованій нормі витрати та необроблений контроль. У польових дослідах повторність 4—6-разова. Розмір ділянок на насінниках капусти — 70—100 м², на інших — 50 м². При цьому слід залишити захисні зони між ділянками, не менші 5 м. У виробничих дослідах розмір ділянок — не менше 0,15 га (капуста) та 0,1 га (інші культури), з захисними зонами, шириною два робочих захвати тракторного обприскувача. Витрата робочої рідини — 300—400 л/га залежно від строків обробки.

Виконання досліду. При польових дослідах у кожній повторності вибирають не менше 20 рослин, заселених клопами і етикетують. До обробки підраховують загальну кількість бутонів та квіток на кожній обліковій рослині, а також кількість пошкоджених. У виробничих дослідах провадять облік 20 груп рослин — по 5 рослин у кожній групі, розташованих по діагоналі ділянки. Обліковують кількість пошкоджених рослин у кожній групі. На одній із пошкоджених у кожній групі обліковують: загальну кількість бутонів, квіток, на них — кількість пошкоджених, число імаго. Обробку всіх варіантів і повторностей здійснюють того ж дня.

Оцінка ефективності. Ефективність розраховують за загальноприйнятими формулами (див. розділ 6.1).

На стадії виробничих випробувань оцінюють господарську та економічну ефективність використання нових препаратів (див. розділ 6.2 та 6.3).

8.1.10.14. Стебловий капустяний прихованохоботник — (Ceutorrhynehus quadridens Panz.), насіннєвий прихованохоботник — (C. assimilis Payk.)

Умови досліду. Випробування здійснюють на насінниках хрестоцвітих культур при чисельності 3—5 жуків на 100 бутонів або 5 жуків на 100 квіток. При постановці дослідів слід враховувати, що зимуючі стадії жука знаходяться під рослинними рештками у лісі, на поверхні грунту під опалим листям поблизу лісосмуг, доріг, чагарників.

При постановці польових та виробничих дослідів до схеми випробувань включають інсектицид, що випробовується, в 3-х нормах витрати, еталонний препарат у рекомендованій нормі витрати та необроблений контроль. У польових дослідах повторність 4—6-разова. Розмір ділянок на насінниках капусти — 100 м², на насінниках інших культур — 50 м². При цьому слід залишити захисні зони між ділянками, не менші 5 м. У

виробничих дослідах розмір ділянок — не менше 0,25 га (капуста) та 0,1 га (інші культури) з захисними зонами, шириною два робочих захвати тракторного обприскувача. Витрата робочої рідини — 300—400 л/га залежно від строків обробки.

Виконання досліду. При польових дослідах у кожній повторності вибирають не менше 20 рослин, заселених клопами й етикетують. До обробки підраховують загальну кількість бутонів та квіток на кожній обліковій рослині, а також кількість пошкоджених. У виробничих дослідах провадять облік 20 груп рослин — по 5 рослин у кожній, розташованих по діагоналі. Враховують кількість пошкоджених рослин у кожній групі. На одній із пошкоджених у кожній групі обліковують: загальну кількість бутонів, квіток на них, кількість пошкоджених, чисельність жуків та личинок. Обробку всіх варіантів і повторностей провадять того ж дня. Норму витрати препарату, що вивчається, беруть у відповідності з вказівками каталогу або анотації на препарат, еталону — з офіційними рекомендаціями. Витрата робочої рідини в польових та виробничих дослідах — 300—400 л/га.

Оцінка ефективності. Чисельність гусениць та імаго на рослинах підраховують перед обробкою та через 3, 7 та 14 днів після неї. У кожній повторності слід проаналізувати 10—15 рослин (у варіанті — не менше 50 рослин).

У разі появи фітоцидної дії її фіксують. Необхідно враховувати й будь-яку негативну дію препарату, що випробовується, на навколишнє середовище та на корисних членистоногих.

При випробуваннях враховують гідротермічні умови.

Основним показником ефективності препарату є зниження чисельності шкідника порівняно з початковою з поправкою на контроль.

Розрахунок ефективності — за формулою Еббота.

Дані дослідів заносять до таблиці і обробляють статистично (див. розділ 6.1).

Критерієм позитивної оцінки інсектициду можна вважати ефективність не нижче 85%.

На стадії виробничих випробувань оцінюють господарську та економічну ефективність застосування нових препаратів (див. розділ 6.2 та 6.3).

8.1.10.15. Бариди: чорний капустяний — (Baris carbonariae Boh.), ріпаковий — (B. chlorizans Germ.), зелений бруквовий — (B. coerulescens Scop.), вузький — (B. janthina Boh.), строкатий — (B. scolopacea Germ.)

Умови досліду. Випробування здійснюють на овочевих культурах родини капустяних — переважно на насадженнях капусти різного строку визрівання. Боротьбу ведуть з жуками та личинками на ділянках з рівномірно високою чисельністю шкідників та вирівняним фоном за фізіологічним станом рослин, сортовим складом, грунтовими умовами, агротехнікою, удобренням тощо.

Схема досліду включає препарат, що випробовується, в 3-х нормах

витрати, еталонний препарат у рекомендованій нормі витрати та необроблений контроль. Еталоном може бути препарат, форма та принцип дії якого відповідає препарату, що випробовується.

При польовій оцінці інсектицидів повторність досліду 4—6-разова. Розмір ділянки — 25 м². Розташування ділянок рендомізоване. У виробничих дослідах розмір ділянок — не менше 0,5 га, повторність 2—3-разова.

Виконання досліду. В польових дослідах обробляють посіви інсектицидами сучасною ранцевою апаратурою, у виробничих — тракторними обприскувачами.

Обробка доцільна, якщо заселено 15% рослин капусти при чисельності 2—3 личинки на 1 м². Термін повторних обробок визначає виконавець. Дослідні ділянки усіх варіантів обробляють вранці в один і той же час.

Норму витрати препарату, що вивчається, беруть у відповідності з вказівками каталогу або анотації на препарат, еталону — з офіційними рекомендаціями. Витрата робочої рідини в польових та виробничих дослідах — 300—400 л/га.

Оцінка ефективності. Чисельність личинок та імаго на рослинах підраховують перед обробкою та через 3, 7 та 14 днів після неї. У кожній повторності слід проаналізувати 10—15 рослин (у варіанті — не менше 50 рослин). Необхідно фіксувати будь-яку негативну дію препарату, що випробовується, на навколишнє середовище та на корисних членистоногих. Основним показником ефективності препарату є зниження чисельності шкідників порівняно з початковою з поправкою на контроль.

Розрахунок ефективності — за формулою Еббота.

Дані дослідів заносять до таблиці і обробляють статистично.

Критерієм позитивної оцінки інсектициду можна вважати ефективність через 3 доби після обробки не нижче 90%.

На стадії виробничих випробувань оцінюють господарську та економічну ефективність застосування нових препаратів (див. розділи 6.2 та 6.3).

8.1.10.16. Кравчик-головач — (Lethrus apterus Laxm.)

Умови досліду. Випробування провадять на овочевих культурах (капуста, томати, перець, баклажани) проти дорослих особин кравчика шляхом обробки препаратами крайових смуг полів. Слід враховувати біологічну особливість кравчика, яка полягає в тому, що його колонії формуються за межами агроценозів — на узбіччях доріг, необроблених ділянках з щільним грунтом. Звідси імаго мігрують на насадження і заготовляють корм. Обробка крайових смуг — найбільш ефективна. При постановці дослідів належить враховувати, що найбільша щільність жуків на ділянках, які межують з необробленими полями. При постановці польових та виробничих дослідів до схеми випробувань включають препарат, що випробовується, в 3-х нормах витрати, еталонний препарат у рекомендованій нормі витрати та необроблений контроль. Як еталон використовують рекомендований препарат. При польовій оцінці інсектицидів повторність досліду

4—6-разова. Розмір ділянок — 10—15 м², розташування — рендомізоване. У виробничих дослідах розмір ділянок не менше 50—60 м², повторність 3-разова. Найкраще ці дослідження проводити на дачних ділянках розміром 50 м².

Виконання досліду. В польових дослідах — обприскування по периметру ділянки сучасною ранцевою апаратурою, смуги — шириною не менше 1 м. Обробку починають навесні при появі жуків і початку їх міграції на ділянки. За чисельності жука на стаціонарних ділянках не менше 4 екз/м². Термін повторних обробок встановлює виконавець. Дослідні ділянки усіх варіантів обробляють вранці, в період інтенсивної міграції жука. Норми витрати препарату, що вивчається, беруть у відповідності з вказівками каталогу або анотації на препарат, еталону — з офіційними рекомендаціями. Витрата робочої рідини в польових та виробничих дослідах — 300—400 л/га.

Оцінка ефективності. Чисельність жуків підраховують до обробки та через 3, 7 і 14 днів після неї. Враховують гідротермічні умови. Основним показником ефективності препарату, що випробовується, є зниження чисельності шкідника з поправкою на контроль. Розрахунок ефективності — за формулою Еббота. Дані дослідів заносять до таблиці за формою (див. розділ 6.1).

Критерієм позитивної оцінки інсектициду можна вважати ефективність через 7 діб після обробки не нижче 85%.

На стадії виробничих випробувань оцінюють господарську та економічну ефективність застосування нових препаратів (див. розділи 6.2 та 6.3).

8.1.2.17. Слимаки: сітчастий — (Deroceras reticulatum Mull.), польовий — (D. agreste L.), проворний — (D. leave F.), садовий — (Arion hortensis Mull.)

Умови досліду. Випробування здійснюють на овочевих культурах, що найбільше пошкоджуються, відкритого та закритого грунту (капуста, огірки, томати, перець, баклажани) проти молодих та дорослих особин на ділянках з рівномірно високою чисельністю шкідника та вирівняним фоном за грунтовими умовами та агротехнікою.

Схема досліду включає інсектицид, що випробовується, в 3-х нормах витрати, еталонний препарат та необроблений контроль. Еталоном може бути будь-який молюскоцид, що використовується у виробництві з високим ефектом, форма та принцип дії якого відповідають препарату, що випробовується. В польових дослідах повторність 3—4-разова, площа кожної повторності — 50 м². Розміщення ділянок рендомізоване. У виробничих дослідах розмір ділянок — не менше 0,5 га, повторність дворазова.

Виконання досліду. Залежно від форми препарату молюскициди випробовують за обприскування, отруєння принад та розсівання гранул. Отруєні принади розкладають через кожних 2 м під рослини або по всьому дослідному полю. Принади прикривають черепицею або листками, що є

притулком для шкідника на цей час. Крім того, принади довше при цьому зберігають токсичність, особливо в дощову погоду.

Гранули розсівають на поверхні грунту або розкладають купками на зразок принад. Обприскування рослин та грунту здійснюють за допомогою сучасної ранцевої апаратури в дрібноділянкових дослідах і тракторних обприскувачів — у виробничих.

При використанні будь-якого способу обробки досліди закладають на молодих слимаках перед статевим дозріванням за чисельності не менше 10 екз/м². Враховуючи морфо-фізіологічні особливості шкідників, обробки належить провадити лише після 21 години при помірно вологій погоді. Після дощу досліди не закладають. Якщо після обробки пішов дощ, її необхідно повторити.

Норму витрати препарату, що досліджується, на одиницю площі беруть у відповідності з анотацією, еталону — згідно з офіційними рекомендаціями. Витрата робочої рідини в польових та виробничих дослідах залежить від культури і становить 300—400 л/га.

Оцінка ефективності. Обліки чисельності слимаків провадять перед обробкою та через 3, 7 та 14 днів після неї на 5-ти облікових ділянках, площею 1 м² кожна, розташування на площі дослідної ділянки — в шаховому порядку.

Слід враховувати й фіксувати будь-які несприятливі наслідки використання препарату на навколишнє середовище та на корисних членистоногих, особливо— жужелиць, стафілінід, а також жаб, птахів.

При випробуваннях враховують гідротермічні умови.

Основним показником ефективності є зниження чисельності слимаків на 1 м² порівняно з попереднім контролем.

Розрахунок ефективності — за формулою Еббота. Дані дослідів заносять до таблиці. Критерієм позитивної оцінки молюскоцидів є ефективність не нижче 90%.

На стадії виробничих випробувань оцінюють господарську та економічну ефективність застосування препаратів (див. розділи 6.2 та 6.3).

8.1.11. Шкідники плодових культур

Плодові насадження є агроценозами, де з часом формується сталий комплекс шкідливих організмів, що завдають істотної шкоди культурам, знижують їх продуктивність і часто призводять до передчасної загибелі дерев. Захист плодових насаджень від комплексу шкідливих організмів починаючи з 7—8 річного віку дерев є основою технології вирощування врожаю.

Для належного захисту плодових насаджень від шкідливих оргнізмів за вегетаційний період слід провести не менше 4—6 обприскувань інсектоакарицидами та фунгіцидами, а окремими роками і більше. Оскільки строки обробок проти шкідників і збудників хвороб збігаються, то саме

тут найбільш поширеними є бакові суміші препаратів різного спектра дії та призначення. Отже, метою випробувань пестицидів у плодових насадженнях є не тільки пошук більш ефективних препаратів проти тих чи інших шкідливих об'єктів, а й вивчення можливості їх змішування для одночасного застосування та в системі хімічного захисту культур.

Цим визначається схема досліду з випробування інсектоакарицидів у плодових насадженнях та етапи здійснення досліджень.

На першому (початковому) етапі досліджень у плодових насадженнях схема досліду включає такі варіанти: новий препарат, що випробовується, у трьох нормах витрати, 1±(0,25—0,50) залежно від призначення та його властивостей; еталон і чистий контроль.

На другому етапі: новий препарат в ефективній нормі витрати у суміші з фунгіцидом, що найбільш широко застосовується; еталон з таким самим фунгіцидом і контроль.

На третьому етапі оцінюють ефективність нового препарату в системі хімічного захисту.

Повторність досліду — дерево-повторність залежить від видів шкідників, а для видів, що пошкоджують плоди, і від урожаю плодів. Так, для видів, що пошкоджують бруньки, суцвіття, листя, деревину, кількість повторностей — не менше 4, а для видів, що пошкоджують плоди, — 4—5 повторностей у кожному варіанті при врожаї не менше 100 кг/дерево, при незначному урожаї плодів (до 50 кг/дерево) кількість повторностей — не менше 10.

Розмір ділянок залежить від площі саду, схеми посадки та кількості дерев певного сорту і може варіювати від одного модельного дерева до 0,1—0,5 га. У виробничому досліді площа ділянки — не менша 1 га, контролю — 0,1—0,2 га. У площу дослідної ділянки входить захисна зона (ширина міжрядь, м) між варіантами досліду. При використанні тракторних обприскувачів у кожному варіанті має бути не менше трьох рядів, з яких обліковим є середній.

Форма ділянок визначається просторовим розміщенням повторностей, але в будь-якому разі вона має форму прямокутника чи квадрата. Бажано розміщувати ділянки вздовж більшої сторони квадрату саду.

Підготовка ділянок до досліду. Перед закладанням досліду на ділянці згрібають та знешкоджують рослинні рештки минулого року, обрізують дерева, стовбури й скелетні гілки очищають від старої, відмерлої кори. Тріщини і дупла замазують садовим варом або сумішшю цементу з глиною. У літній період виполюють бур'яни в пристовбурних кругах та механізовано знищують у міжряддях.

Для досліду вибирають дерева середньо- або пізньостиглого помологічного сорту (Ренет Симиренка, Джонатан, Кальвіль сніговий, Голд або Ред Делішес, Старк Кримсон та ін.).

При випробуванні препаратів проти плодових пильщиків для досліду підбирають ранні сорти культур. Дерева повинні бути з типовою для сорту формою крони, одного року садіння.

Обробіток грунту. Грунт пристовбурного круга і міжрядь повинен бути розпушеним.

Восени бажаний вологозарядковий полив. У період вегетації для зони Степу належить дотримуватись системи поливу. Система удобрення саду — рекомендована для зони.

Пестициди у польовому виробничому досліді застосовують за допомогою тракторних обприскувачів, у дрібноділянковому — ранцевих. При обробці варіантів з різними нормами витрати пестициду починають з меншої.

Норма витрати робочої рідини залежить від віку дерев, габітуса крони, схеми насаджень тощо і може варіювати від 500 до 1500 л/га та 2—5 л/дерево (табл. 8.1.15).

Обприскувати плодові насадження належить уранці із 5-ої до 8-ої години, або увечері — з 18 до 22-ої у безвітряну погоду чи при швидкості вітру до 5 м/с.

Орієнтовні строки обприскувань плодових насаджень за фенофазами рослин та проти відповідних комплексів шкідливих організмів наведено в таблиці 8.1.16.

Пороги шкідливості та методи обліку основних шкідників у відповідності з фенофазами рослин наведено в таблиці 8.1.17.

Для оцінки ефективності препаратів обліки чисельності як окремих видів шкідників, так і певних груп провадять перед кожною обробкою та через 3, 7 і 14 діб після неї за методиками, наведеними нижче. Шкідників, що пошкоджують плоди (пошкодженість плодів) обліковують під час збирання врожаю.

Крім того, ведуть систематичні спостереження за перебігом фенофаз порід, на яких застосовують пестициди. Спостереження проводять на деревах певного сорту модельного кварталу. Фіксується дата початку і закінчення кожної фенофази та стану дерев.

Таблиця 8.1.15. Витрата робочої рідини в плодових насадженнях залежно від габітуса крони, віку дерев і типів підщепи

Параметри	Напівкарликові, років			Високорослі, років			
	до 5	7 — 10	11 — 15	до 5	7 — 10	11 — 15	понад 15
Діаметр крони, м	до 1	1,2–1,4	1,5–1,7	1,2–1,4	1,5–1,8	2,0–2,3	> 2,5
Висота крони, м	1,0–1,5	1,6–2,0	2,0–2,5	1,5–2,0	2,0–2,5	2,8–3,0	> 3,5
Витрата робочої рідини, л/дерево	0,5–1,0	2,5–3,0	3,0–4,0	2,0–2,5	3,0– 3,5	4,0–4,5	5 і більше

Таблиця 8.1.16. Орієнтовні строки застосування засобів захисту рослин у плодових насадженнях

Фенофаза, орієнтовні строки обприскувань	Шкідливі об'єкти, проти яких необхідні обробки
ПЛОДОВІ ДЕРЕВА РІЗНИХ ПОРІД	
Набрякання бруньок	Зимуючі стадії каліфорнійської та інших щитівок, плодові кліщі, попелиці, медяниці тощо, збудники хвороб
ЯБЛУНЯ	
На початку розпускання бруньок	Парша, плямистості листків, плодова гниль, щитівки (личинки після зимівлі)
Розпускання бруньок	Парша, плямистості листків, борошниста роса, плодова гниль, попелиці, довгоносики, квіткоїд, білан жилкуватий, золотогуз, листокрутки
Відокремлення бутонів, рожевий бутон	Парша, борошниста роса, плямистості листків, плодова гниль; пильщик яблуневий плодовий, кільчастий і непарний шовкопряди, молі, попелиці, медяниці, листокрутки, кліщі, плодові довгоносики (брунькові, листкові, квіткоїди).
Відразу після цвітіння	Парша, борошниста роса, плямистості листків, плодова гниль; пильщик яблуневий, попелиці, медяниці, міль яблунева, листомінуючі молі, листокрутки, плодові довгоносики (брунькові, листкові, квіткоїди), червиця в'їдлива
Через 18—20 днів після цвітіння чи при сумі ефективних температур 230 °С	Яблунева і східна плодожерки, мінуючі молі, листокрутки, кліщі; парша, плодова гниль, плямистості листків, борошниста роса
Через 14—15 днів після попередньої обробки	Яблунева і східна плодожерки, мінуючі молі, листокрутки, попелиці, кліщі; парша, плямистості листків, плодів.
Те саме	Ті самі шкідливі об'єкти на деревах осінніх і зимових сортів
— // —	Те саме на деревах зимових сортів
ГРУША	
На початку розпускання бруньок	Парша, септоріоз, плодова гниль та інші хвороби
У фазі відокремлення бутонів	Парша, септоріоз, моніліоз; пильщик грушовий, попелиці, листогризучі гусениці, медяниця, кліщі, довгоносики
Після закінчення цвітіння	Парша, септоріоз, плодова гниль; пильщик грушевий, кліщі, попелиці, листогризучі гусениці

Фенофаза, орієнтовні строки обприскувань	Шкідливі об'єкти, проти яких необхідні обробки
Через 10 днів після попередньої обробки	Парша, септоріоз, плодова гниль та ін.
На початку виплоджування гусениць яблуневої плодожерки першого покоління	Парша, септоріоз, плодова гниль; яблунева плодожерка, медяниця, попелиці, кліщі, листокрутки, листомінуючі молі, щитівки
Через 14—16 днів після попередньої обробки	Парша, септоріоз, плодова гниль; яблунева плодожерка, медяниці, кліщі, листокрутки, грушева плодожерка, грушевий клоп
Через 10 днів після попередньої обробки	Плодожерка грушева, яблунева, медяниця, попелиці, кліщі
Через 10 днів після попередньої обробки	Плодожерка грушева, східна і яблунева, листогризучі гусениці
Через 14—16 днів після попередньої обробки	Плодожерка яблунева, грушева і східна, медяниці
СЛИВА	
Фаза відокремлення бутонів	Моніліоз, клястероспоріоз, листогризучі гусениці, кліщі, попелиці, пильщики, щитівки
Через 5 днів після закінчення цвітіння	Моніліоз, клястероспоріоз; сливова товстоніжка, пильщики, попелиці, плодова гниль, листокрутки
При сумі ефективних температур повітря 200°С	Сливова і східна плодожерки; плодова гниль, полістигмоз, листокрутки, кліщі, попелиці
Через 16 днів після попередньої обробки	Сливова і східна плодожерки; плодова гниль, полістигмоз, клястероспоріоз, іржа, листокрутки, кліщі, попелиці
Під час виплоджування гусениць другого покоління сливової плодожерки	Сливова плодожерка, листокрутки, кліщі, попелиці

Фенофаза, орієнтовні строки обприскувань	Шкідливі об'єкти, проти яких необхідні обробки
ЧЕРЕШНЯ, ВИШНЯ	
У фазі "зеленого конуса"	Моніліоз, клястероспоріоз, плямистості листків
Під час висування і відокремлення бутонів	Моніліоз, клястероспоріоз, плямистості листків; попелиці, довгоносики, листогризучі гусениці
Відразу після закінчення цвітіння	Плодова гниль, коккомікоз, плямистості листків; попелиці, листогризучі гусениці,пильщики, довгоносики, вишнева муха
Через 10 днів після попередньої обробки	Те саме
Відразу після збирання врожаю та ще раз через 12—14 днів	Коккомікоз; вишневий слизистий пильщик, американський білий метелик
АБРИКОС, ПЕРСИК	
Набрякання бруньок (при середньодобовій температурі 5°С)	Каліфорнійська щитівка, міль фруктова смугаста, попелиці; моніліоз, кучерявість листків персика
У фазі "малиновий бутон"	Моніліоз, кучерявість листків персика, клястероспоріоз, листокрутки, кліщі, плодові довгоносики
Через 5—6 днів після закінчення цвітіння	Плодова гниль, клястероспоріоз, гномоніоз; мінуючі молі, листокрутки, попелиці
Впродовж літа	Мінуючі молі, східна плодожерка, яблунева плодожерка, листогризучі гусениці, фруктова смугаста міль, попелиці; плодова гниль, клястероспоріоз, борошниста роса
Початок листопаду	Клястероспоріоз, моніліоз, кучерявість листків персика

Таблиця 8.1.17. Методи обліку основних шкідників плодових культур та фенологічні строки їх здійснення (За В.П.Васильєвим, І.З. Лівшицем, 1984) (вік насаджень — 15—20 років)

Шкідник	Стадія	Фенологічний строк	Облікова одиниця	Метод обліку	Поріг шкідливості екз/од. обліку
1	2	3	4	5	6
Казарка	Жуки	Від розпускання бруньок до цвітіння	1 дерево	Струшування	8
Червонокрилий глодовий трубкокрут	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме	10
Букарка	— // —	— // —	— // —	— // —	40
Вишневий трубкокрут	— // —	Закінчення цвітіння	— // —	— // —	8
Яблуневий квіткоїд	— // —	Зелений конус	— // —	— // —	40
Листомінуючі молі	Метелики	Перед цвітінням	Екз/пастку за 5—7 днів	Феромонні пастки	5
	Гусениці	Після цвітіння	Мін на 100 листків	Окомірно	50
Яблунева і плодові молі	Гусениці в щитках	До розпускання бруньок	Щитків / 2 м гілки	Те саме	2
	Гусениці в мінах	Відокремлення бутонів	100 листків	— // —	1
	Гусениці в гніздах	Опадання пелюсток	Колоній на дерево	— // —	5
Розанна листокрутка	Яйцекладки	До розпускання бруньок	Основні гілки і штаби, 2 м	— // —	1
Листокрутки:					
моновольтинні види	Гусениці	Відокремлення бутонів	100 квіткових розеток	— // —	6
бівольтинні види (сітчаста, кривовуса, смородинна та ін.)	— // —	Розвиток плодів	100 плодів	— // —	2

Продовження таблиці 8.1.17

1	2	3	4	5	6
Яблунева плодожерка:					
зона з 1 поколінням	Гусениці	Після збирання урожаю (восени попереднього року)	10 дерев	Ловильні пояси	4
зона з 2 поколіннями	— // —	Те саме	Те саме	Те саме	2
уся територія	Метелики	Після цвітіння 3-тижневий період	Одна феромонна пастка	Відлов самців за 5 діб	5
	— // —	Після опадання фізіологічної падилиці до серпня	Те саме	Те саме	3
	Гусениці	Розвиток плодів	100 плодів	Окомірно	2
Сливова плодожерка	Метелики	Після цвітіння	1 феромонна пастка	Відлов самців за 5 діб	5
	Гусениці	Розвиток плодів до збору врожаю	100 плодів	Окомірно	2
Східна плодожерка	Метелики	Те саме	Одна феромонна пастка	Відлов самців за 5 діб	1
Білан жилкуватий	Зимові гнізда	До розпускання бруньок	2 м ^{3} крони	Окомірно	1
Золотогуз	Те саме	Те саме	3 м ^{3} крони	Те саме	1
П'ядуни	Яйця	До розпускання бруньок	1—3 річні гілки, 2 м	— // —	5
Плодові пильщики	Імаго	Відокремлення бутонів	Одне дерево	Струшування	10
	Личинки	Через 5—10 днів після осипання пелюсток	100 плодів	Окомірно	3
Вишнева муха	Личинки	Урожай майбутнього року	100 плодів	Те саме	1

Продовження таблиці 8.1.17

1	2	3	4	5	6
Бурий і червоний плодові кліщі	Яйця	До розпускання бруньок	1–3 річні гілки, 2 м	Окомірно	2000
Бурий, червоний, плодовий кліщі	Рухомі стадії	Від розпускання листків до цвітіння	Листки, 100 шт	Те саме	300
		Від закінчення цвітіння до опадання падалиці	Те саме	– // –	400
		Ріст плодів до збирання врожаю	– // –	– // –	700
Яблунева листоблішка	Яйця	До розпускання бруньок	1–3 річні гілки, 2 м	– // –	500
	Німфи	Відокремлення бутонів	Квіткові розетки, 100 шт.	– // –	80
Грушева листоблішка	Німфи (колонії)	Те саме	Верхівки пагонів (листки, кора), 100 шт.	– // –	10
		Після цвітіння	Листки, плоди, 100 шт.	– // –	5
Попелиці на усіх породах	Яйця	До розпускання бруньок	1–3 річні гілки, 2 м Листки, 100 шт.	– // –	30
Попелиці на яблуні і груші	Самки і личинки (колонії)	Відокремлення бутонів	Квіткові розетки, 100 шт.	– // –	5
Попелиці на сливі	Те саме	Те саме	Листки, 100 шт.	– // –	10
Вишнева попелиця	– // –	Розпускання бруньок	Бруньки, 100 шт.	– // –	10
Зелена яблунева попелиця	– // –	Після цвітіння	Листки, 100 шт.	– // –	15

Продовження таблиці 8.1.17

1	2	3	4	5	6
Грушева попелиця, листокрутка	– // –	Те саме	Те саме	– // –	5
Сіра яблунева попелиця	– // –	– // –	Листки, плоди, 100 шт.	– // –	5
Сливова опушена попелиця	– // –	– // –	Листки, 100 шт.	– // –	15
Каліфорнійська щитівка	Личинки	До розпускання бруньок	1–3 річні гілки, 2 м	– // –	1
Комоподібна щитівка	Щитки самок з яйцями	Те саме	Те саме	– // –	100
Акацієва несправжня щитівка	Личинки	– // –	– // –	– // –	200
Грушевий клоп	Личинки і німфи: першого покоління	Після цвітіння	Листки, 100 шт.	– // –	200
	другого покоління	Ріст плодів	Те саме	– // –	300

Фенофази плодових порід

1. Відновлення і закінчення вегетації — фенофаза " сплячої " бруньки.
2. Початок розпускання бруньок — " зелений конус".
3. Розрихлення бруньок.
4. Відокремлення бутонів.
5. Рожевий бутон.
6. Цвітіння.
7. Поява зав'язі.
8. Опадання фізіологічної падалиці.
9. Ріст плодів — формування врожаю.
10. Технічна стиглість врожаю і його збирання.
11. Опадання листя.

Урожай плодів, що знімають, визначають на модельних деревах (повторність) у період масового збирання помологічного сорту. При цьому підраховують кількість заповнених стандартних ящиків, масу 200 плодів, середню кількість плодів в одному ящику. Плоди для зважування відбирають з кожного ящика. Залежно від схеми посадки визначають кількість дерев на гектарі і підраховують урожайність, т/га або кг/га.

Основні показники, що визначаються в досліді: ефективність дії після кожного обприскування на певні види шкідників порівняно з еталоном та контролем; ефективність систем обприскувань з новим та еталонним препаратом; господарська та економічна ефективність нового препарату (у виробничому досліді); фітотоксичність препарату в чистому застосуванні та в бакових сумішах з іншими препаратами.

Розрахунки ефективності — за загальноприйнятими методиками (розділи 6.1—6.4).

Особливості оцінки ефективності акарицидів. Оцінка грунтується на порівняльному аналізі цифрових показників, виражених у відсотках чи абсолютних числах, що відображають зміну чисельності популяцій кліщів у досліді і в контролі без обробки впродовж вегетаційного періоду.

Дані, що характеризують зміну чисельності кліщів під дією акарицидів, отримують при обліках перед кожним обприскуванням. У разі необхідності уточнення тривалості періоду захисної дії препарату, інтервали між обліками скорочують до 5—10 діб.

Для оцінки ефективності дії нового препарату користуються формулою Хендерсона-Тілтона:

$$E = 100 \cdot \left(1 - \frac{A_п \cdot K_д}{A_д \cdot K_п}\right),$$

де E — смертність шкідника, %;
$A_п$ — щільність кліщів у досліді до обприскування ;
$A_д$ — щільність кущів у досліді після обприскування ;

$K_д$ — щільність кущів у контролі до досліду;
$K_п$ — щільність кліщів у контролі на період обліку наприкінці досліду.

У разі необхідності порівняти дані з ефективності кількох препаратів або різних концентрацій одного препарату, особливо в умовах різної початкової щільності кліщів, розрахунки здійснювати за формулою:

$$E = 100 - \frac{a \cdot 100}{б},$$

де E — ступінь зміни чисельності популяції у % до початкової;
а — щільність живих кліщів після обробки, екз/лист;
б — те ж — до обробки.

У разі істотних змін динаміки чисельності кліщів у контролі під впливом факторів навколишнього середовища зміну в чисельності популяції кліщів у відсотках до початкової провадять з поправкою на контроль за формулою:

$$E = \frac{(A_К - A_Д)}{A_К} \cdot 100,$$

де E — ефективність з поправкою на контроль, %;
АК — кількість кліщів у контролі в відсотках до початкової;
АД — кількість кліщі у досліді в відсотках до початкової.

Визначати ефективність акарицидів можна за характером пошкоджень рослин, запропонованим Тімом (*Thiem*, 1958), що грунтується на зміні забарвлення листків внаслідок пошкодженням їх кліщами, вираженої в балах (табл. 8.1.18).

Таблиця 8.1.18. Шкала бальної оцінки шкодочинності кліщів за зміною забарвлення листків крони дерев

Бал	Забарвлення листків
0	Нормально зелені
1	Ледь помітне відхилення від нормального
2	Зміна помітна чітко, але зелені тони переважають
3	Частина листків чітко побуріла і пожовкла, помітна зміна забарвлення всієї крони
4	Усі листки жовті чи побурілі, зелені тони майже відсутні
5	Побуріння і пожовтіння усієї крони, листки опадають

Ступінь пошкодження рослин у варіантах встановлюють на підставі середнього балу за формулою:

$$B = \frac{\sum a \cdot в}{n},$$

де В — середній бал пошкодження;
а — число дерев, що належать до певного балу інтенсивності пошкодження;
в — відповідний до цієї інтенсивності бал;
n — кількість облікових дерев, шт.

Крони дерев при оцінці характеру забарвлення листків слід оглядати з чотирьох боків, щоб можна було відрізнити зміну забарвлення листків від дії сонячних променів.

Методи обліків

Основним методом виявлення шкідників і ступеня заселення ними садів є обстеження для встановлення їх видового складу та чисельності, розміру заселених шкідливими видами площ. Дані, одержані під час обстеження садів, використовують для визначення потреби застосування хімічних засобів і термінів обробок, а також для прогнозування чисельності шкідників, планування заходів боротьби з ними у наступному році та доцільності державних випробувань інсектоакарицидів.

Обстеження насаджень бувають маршрутні та детальні — з кількісним обліком шкідливих видів.

Маршрутні обстеження. Під час цих обстежень визначають наявність шкідників, стадію їх розвитку, дають окомірну оцінку їх чисельності за трибальною шкалою: багато, середньо, мало. Оглядають окремі квартали та площі насаджень з урахуванням їх породно-сортового складу. Насадження, в яких виявлено шкідників, відносять до заселених з різним ступенем чисельності. Маршрутні обстеження роблять кілька разів на рік: перед цвітінням і через кожних 2—3 тижні після нього. Оглядають 10 % дерев по діагоналі кожного кварталу.

Детальні обстеження здійснюють для визначення видового складу, чисельності шкідників і розміру заселених ними площ.

У плодових насадженнях проводять такі детальні обстеження.

Осіннє (після листопаду) для встановлення чисельності зимуючих стадій шкідників.

Весняні двічі: перше, що уточнює кількість і стан популяцій шкідників після зимівлі, на початку набрякання бруньок, друге — перед цвітінням.

Літні обстеження мають на меті встановити динаміку чисельності шкідників вегетативних і генеративних органів дерев, практикують їх кілька разів. Перше починають відразу після цвітіння. Встановлюють чисельність листогризучих і сисних шкідників, а також загрозу пошкодження листя.

Друге — після фізіологічного опадання зав'язі для встановлення чисельності шкідників генеративних органів, а також динаміки чисельності сисних фітофагів — попелиць, клішів. Наступні обстеження здійснюють при необхідності на площах, де під час маршрутних обстежень виявиться загроза тих чи інших шкідників.

Обов'язково проводять обстеження під час масового збирання врожаю для визначення пошкодженості плодів. Кількість облікових (модельних) дерев залежить від площі насаджень, яку обстежують. На площі до 5 га — 5 дерев, 5—10 га — по двох діагоналях 10 дерев, 10— 5 га — 15, 26—50 га — 20, 51—100 га — 30 дерев.

Результати осіннього обстеження використовують для складання плану заходів боротьби з шкідниками у наступному році. В насадженнях виділяють необхідну кількість облікових дерев (кущів), старанно їх оглядають і підраховують кількість зимуючих шкідників.

Зимуючі гнізда білана жилкуватого та золотогуза. На кожному модельному дереві підраховують усі зимуючі гнізда білана жилкуватого (повисле на павутинні поодиноке або подвійне сухе скручене листя) і окремо золотогуза (3—5 обплутаних павутинням листків, розміщених часто у розвилках тонких гілок). Кількість знайдених зимуючих гнізд на кожному дереві записують у картці первинного обліку, підсумовують, ділять на кількість модельних дерев і одержують кількість зимуючих гнізд у середньому на одне дерево. Ці дані заносять до картки осіннього обстеження.

Яйцекладки кільчастого шовкопряда. На кожному модельному дереві з чотирьох боків оглядають 100 пагонів (по 25 — з кожного боку), підраховують кількість яйцекладок і дані заносять до картки первинного обліку. Потім підсумовують кількість яйцекладок, знайдених на всіх деревах даної породи, ділять їх на загальну кількість модельних дерев, одержують середню кількість яйцекладок на 100 пагонів і записують у картці осіннього обстеження.

Яйцекладки непарного шовкопряда. Обстежують штамби модельних дерев. При виявленні вогнищ непарного шовкопряда встановлюють кількість кладок на деревах у захисних смугах, розташованих біля садів. Кількість модельних дерев при цьому така сама, як і для плодових насаджень. Підрахунки та запис — як і для білана жилкуватого та золотогуза.

Зимовий п'ядун. Обліки провадять у районах, де цей шкідник трапляється в значній кількості. Для встановлення термінів появи самок п'ядуна на початку вересня на кілька дерев накладають контрольні клеєві пояси. В період листопаду тричі (кожної п'ятиденки) після появи шкідника на контрольних поясах підраховують кількість самок і яєць нижче ловильних поясів. Клеєві пояси накладають на очищені штамби модельних дерев (10 шт.), рівномірно розташованих на площі насадження. Самок збирають у морилки. Загальну кількість зібраних комах за трьома обліками ділять на 10 (кількість модельних дерев). Так підраховують і яйцекладки. Середню кількість самок і яєць зимового п'ядуна заносять до картки

осіннього обстеження у дві графи "зимовий п'ядун — самки", "зимовий п'ядун — яйцекладки".

Для клейових кілець використовують як готовий клей, так і виготовлений у господарстві. Для цього 2—3 кг каніфолі у посуді розтоплюють над вогнем і додають 200 г жовтого воску. Після охолодження змішують з 2 кг льняної олії. Для клейових поясів можна застосовувати також смуги липкого паперу, використовуваного проти мух.

Щитки яблуневої молі обліковують при огляді на кожному модельному дереві з чотирьох боків по 0,5 м пагона, починаючи з верхньої бруньки, підраховують усі щитки на корі пагонів. Потім підраховують середню кількість щитків на одне дерево і записують до картки осіннього обстеження.

Яйцекладки розанової листокрутки підраховують на кожному модельному дереві. Для цього на трьох скелетних гілках дерев оглядають по 1 пог. м, починаючи від початку гілки в напрямку до верхньої бруньки. Потім підраховують середню кількість на одне дерево.

Зимуючі гусениці яблуневої, грушевої та сливової плодожерок. Підраховують кількість коконів з гусеницями у тріщинах і щілинах кори на штамбах, товстих гілках, біля основи стовбурів модельних дерев. Одночасно розкопують грунт на площі пристовбурного круга дерев на глибину 0—15 см. Пробні ділянки розміром 50x50 см розміщують біля кореневої шийки дерева і на відстані 0,5; 1,5; 2,5 м від штамба — по 4—5 під кожним обліковим деревом. Аналізують також рослинні рештки на пробній ділянці та підраховують кількість гусениць на кожне обстежене дерево.

Знайдених гусениць збирають, аналізують на зараженість паразитами шляхом розтину, або утримують їх у садках до вильоту з лялечок дорослої комахи шкідника чи паразита.

Щитівок та несправжньощитівок підраховують при ретельному огляді кори на стовбурах, скелетних гілках і пагонах. Перед обліком визначають вид шкідника: комоподібна, несправжня каліфорнійська, каліфорнійська, грушева щитівки, акацієва, сливова несправжньощитівки.

Уточнюють види кокцид у лабораторії. Для цього зрізують пагони завдовжки 10 см і невеликі тонкі частинки кори з колоніями щитівок (у разі виявлення їх на скелетних пагонах) завдовжки 3 і завширшки 2 см. Проби кладуть у паперові або поліетиленові пакети з етикеткою, де вказують місце і дату взяття проби, породу, вік. У лабораторії встановлюють вид кокцид. При обліку комоподібної щитівки слід розрізняти порожні минулорічні щитки та щитки з живими яйцями. Назву виду заносять до картки.

Чисельність шкідника показують у балах за такою шкалою: 1 бал — кокциди трапляються поодиноко; 2 бали — трапляються (рідко) скупчення кокцид; 3 бали — скупчення кокцид трапляються часто, окремі ділянки кори вкриті щільним шаром.

При обліках зимуючих стадій кокцид слід користуватися десятикратною лупою. Для кожного облікового дерева записують встановлений бал.

Потім підраховують з точністю до однієї десятої середній бал і заносять його до картки осіннього обстеження.

Яйця попелиць. Оглядають пагони біля основи або в пазухах бруньок. На облікових деревах з різних боків за допомогою лупи підраховують кількість яєць на 10 пагонах, що обираються на висоті росту обстежувача, на відрізках завдовжки 10 см. Кількість яєць заносять до картки осіннього обстеження плодових культур. Яйця зеленої яблуневої попелиці також підраховують на прикореневій порослі та вовчках.

Пошкодження кров'яною попелицею в районах її поширення визначають за наявністю білого пухнастого нальоту, виразок і пухлин на гілках і стовбурах модельних дерев. Пошкодженість визначають за трибальною шкалою (див. Кокциди).

Яйця яблуневої листоблішки підраховують з чотирьох боків крони модельних дерев. Для цього беруть з кожного боку по 5 відрізків родючих гілочок завдовжки 10 см. За допомогою лупи підраховують кількість яєць. До 4 яєць на гілочку — слабке заселення, від 5 до 10 — середнє, понад 10 — сильне.

Зимуючі самки глодового, звичайного та садового павутинних кліщів. Чисельність шкідників визначають за трибальною шкалою, ретельно оглядаючи на модельних деревах кору штамбів розміром 1 дм^2 з чотирьох боків дерева на рівні 30—50 см від поверхні грунту, особливо в місцях, де кора відстає.

Шкала заселеності: 1 бал — поодинокі світло-червоні самки кліщів; 2 бали — невеликі колонії самок; 3 бали — великі скупчення самок.

Дані щодо кожного дерева занотовують у картки первинного обліку, підраховують середній бал і заносять до картки осіннього обліку шкідників.

Яйця червоного та бурого плодових кліщів. При осінньому обстеженні підраховують яйця на родючих гілочках або відрізках трирічної деревини завдовжки 10 см. Оглядають по п'ять плодових гілок з чотирьох боків крони модельних дерев. Ступінь заселення визначають за такою самою шкалою, що й яйця яблуневої листоблішки.

Червиця в'їдива. При огляді крони модельних дерев зрізують пагони, пошкоджені гусеницями першого року життя. В лабораторії їх розрізують уздовж і встановлюють їх стан (живі, мертві). На цих же деревах оглядають штамби і основні скелетні гілки. За наявністю червоточин встановлюють і підраховують пошкодження дерев гусеницями другого року життя. Одночасно обстежують садозахисні смуги. Обстеження провадять через кожних 200 м на двадцятиметрових ділянках (ширина ділянки дорівнює ширині смуги).

Обстежують ясен, клен, ільмові, а також плодові дерева. Наявність червиці в'їдливої встановлюють за червоними екскрементами біля основи стовбурів, за шкурками лялечок у ходах.

Ступінь заселення червицею в'їдливою визначають за кількістю заселених дерев: до 10 % — слабке; від 10 до 30 % — середнє; понад 30 % — сильне.

Весняні обстеження. Перше весняне, або перевіркове, обстеження провадять для визначення чисельності та стану шкідників після зимівлі. Розпочинають його до початку розпускання бруньок на плодових деревах. Методика і реєстрація даних такі самі, як і при осінньому обстеженні саду, але модельних дерев беруть удвоє менше. Водночас встановлюють чисельність шкідників, яких не можна було виявити в осінній період (довгоносики).

Видовий склад і чисельність трубкокрутів та довгоносиків (букарка, казарка, брунькоїд, квіткоїд та інші) встановлюють шляхом пробних струшувань крони. Струшувати довгоносиків (на полотнища або щити) починають з початком розпускання бруньок. Якщо встановлюють наявність шкідників, для визначення термінів боротьби з ними на модельних деревах струшування роблять кожної п'ятиденки протягом двох тижнів. Струшувати комах краще вранці при температурі повітря +8—12 °С, коли вони малорухомі. Щоб під час струшування дерев не пошкодити кори, необхідно застосовувати гумові молоти або дерев'яні, обмотані мішковиною.

Комах, які впали, збирають, підраховують і записують за видами до картки первинного обліку. Після закінчення обліку підсумовують кількість жуків на кожному модельному дереві, підраховують середню кількість і заносять до картки весняного обстеження.

Друге весняне обстеження — у фазі відокремлення або забарвлення бутонів, на абрикосі та персику — після цвітіння. Встановлюють чисельність яблуневої молі, гусениць листокруток та інших метеликів, а також попелиць, грушевої листоблішки та кліщів.

Чисельність личинок яблуневого квіткоїда у пуп'янках визначають на модельних деревах, для чого аналізують по 40 суцвіть (по десять з чотирьох боків) на кожному. Підраховують кількість квіток і бутонів, непошкоджених і засохлих (з личинками квіткоїда). Кількість пошкоджених бутонів і квіток підраховують на кожному модельному дереві. Потім — середній відсоток пошкодження по насадженню взагалі і заносять до картки весняного обстеження.

Чисельність молодих гусениць яблуневої молі встановлюють у період цвітіння яблуні. Для цього на кожному модельному дереві оглядають з чотирьох боків по відрізку гілки завдовжки 1 м, підраховують загальну кількість розеток листя (серед них — з павутинням), кількість пошкоджених (мінованих) або скручених гусеницями яблуневої молі. Виявлення навіть однієї колонії на обліковому відрізку гілки є сигналом про велику загрозу.

Чисельність гусениць зимового п'ядуна та інших видів метеликів визначають за обгризеними гусеницями листками та за наявністю гусениць на восьми гілках завдовжки 1 м (по дві з чотирьох боків крони на висоті росту обстежувача).

Чисельність вишневого довгоносика та ступінь заселення ним плодів встановлюють при додатковому струшуванні комах у ранкову пору. Підраховують середню чисельність жуків на одне дерево.

Чисельність сисних шкідників (попелиць, листоблішок) визначають за трибальною шкалою: 1 бал — поодинокі невеликі колонії; 2 бали — окреме листя та верхівки пагонів, вкриті колоніями шкідників; 3 бали — більше половини листя і пагонів вкриті колоніями комах. На кожному модельному дереві оглядають листя на пагонах завдовжки 0,5 м (по два пагони з чотирьох боків крони дерева). У розсадниках чисельність попелиць встановлюють під час огляду всього саджанця.

Кліщів до та після застосування акарицидів обліковують на листках кожного модельного дерева. Для цього з кожного дерева з усіх ярусів зривають 10 листків, які вміщують у поліетиленовий пакет разом з етикеткою. В лабораторії на кожному листку під бінокуляром підраховують рухомі форми кліщів. Потім — загальну та середню щільність кліщів на листок, визначають заселеність їх кліщами за 4-бальною шкалою: 0 — не заселені листки; 1 бал — слабка заселеність — до 1 екз/листок; 2 бали — середня — 1—5 екз/листок; 3 бали — сильна — понад 5 екз/листок.

Особливості оцінки ефективності дії акарицидів викладено вище.

Літні обстеження. Перше обстеження практикують відразу після цвітіння. Кількість модельних дерев, на яких проводять ретельні обліки, встановлюють так само, як і при осінніх обстеженнях плодових насаджень.

Чисельність листогризучих гусениць, які живуть гніздами або групами (яблунева та плодова молі, кільчастий і непарний шовкопряди, білан жилкуватий, золотогуз тощо), визначають шляхом підрахунків на кожному модельному дереві загальної кількості гнізд (або груп) шкідника. Потім визначають середню кількість гусениць у 2—5 гніздах середнього розміру і одержують середню кількість гусениць на одне гніздо.

Чисельність листокруток (розанової, плодової, брунькової та інших), які живляться поодиноко, встановлюють, підраховуючи їх на чотирьох гілках, що мають бути на рівні росту обстежувача, з чотирьох боків кожного модельного дерева. На кожній з них підраховують кількість пошкоджених розеток, бруньок, листків і визначають середній відсоток пошкодження.

Чисельність сисних шкідників визначають так само, як і при весняному обстеженні.

Пошкодженість плодів пильщиками визначають через 2—3 тижні після цвітіння плодових культур шляхом встановлення пошкодженості плодів у падалиці та аналізом плодів на модельних деревах. На кожній породі двох-трьох сортів вибирають по 10 пробних дерев, під якими збирають падалицю. Через п'ять днів під кожним деревом знову збирають опалі плоди і підраховують відсоток пошкоджених пильщиками під кожним модельним деревом та в середньому для всього насадження. Дані заносять до картки літнього обстеження плодових культур.

Одночасно на цих самих модельних деревах аналізують по 200 плодів на гілках (по 50 шт. — з чотирьох боків дерева). Підраховують відсоток пошкоджених у середньому на одне дерево та середній відсоток для на-

садження в цілому (по десяти модельних деревах). Результати обліку заносять до картки літнього обстеження.

Пошкодженість падалиці яблуневою, сливовою, грушевою плодожерками та листокрутками підраховують під час утворення кісточки у плодах слив пізніх сортів; на яблуні — при появі перших пошкоджених плодожеркою плодів; на груші — при сумі ефективних температур (понад +10 °С) 557°. Пошкодженість плодів встановлюють шляхом систематичного збирання падалиці під 10 модельними деревами кожної породи на основних сортах через кожних 5—10 днів. Підраховують загальну кількість плодів під деревами та кількість пошкоджених за даними обліку, потім — по кожному дереву, за літній період і в цілому по сорту, культурі.

Втрати врожаю від пошкодження шкідниками обліковують під час збирання плодів. На яблуні, груші, сливі з кожного модельного дерева відбирають 200 плодів, зважують, визначають середню масу одного. Підраховують кількість здорових плодів і пошкоджених плодожерками, листокрутками та іншими шкідниками. Врожай зважують, визначають середню кількість плодів на дерево (діленням маси врожаю з дерева на середню масу одного плоду), підраховують загальну кількість пошкоджених і відсоток пошкодження врожаю кожним видом шкідника окремо. Для визначення загальної пошкодженості плодів необхідно підсумувати загальну кількість плодів і кількість пошкоджених плодів у падалиці та врожаї, а потім підрахувати відсоток пошкодження плодів. Одержані дані можна використати для визначення втрат урожаю як у кількісному, так і в якісному відношеннях (зниження врожаю за рахунок падалиці та зниження сортності плодів).

Крім того, ефективність інсектицидів проти яблуневої плодожерки оцінюють за кількістю гусені, що зосереджується у ловильних поясах в осінній період. Для цього в період масового льоту метеликів першої генерації на стовбур кожного модельного дерева накладають стандартні ловильні пояси (ширина 30 см, довжина — залежить від товщини стовбура) з гофрованого картону. Пояси знімають і підраховують зимуючих гусениць (екз/пояс) після збирання врожаю.

На вишні та черешні аналізують 200 плодів з кожного облікового дерева, поділяючи їх на пошкоджені та непошкоджені (вишневими довгоносиком та мухою). Визначають відсоток пошкодження плодів кожним видом шкідника окремо.

Шкідників стовбурів (короїди, яблунева склівка, червиця в'їдлива) виявляють за маршрутних обстежень садів, оглядаючи 10 % дерев у насадженні. Особливо ретельно оглядають усі ослаблені дерева з помітними ознаками пригнічення та дерева, що всихають.

Обстеження провадять після цвітіння і після збирання врожаю. При цьому окомірно фіксують наявність зазначених шкідників на дереві. Одержані дані записують до відповідної картки.

Літні обстеження дають можливість одержати дані щодо кількості дерев

та розміру площі, заселеної різними видами шкідників, середньої чисельності кожного виду шкідника на одне дерево, середнього ступеня шкоди, завданої листогризучими комахами, сисними та шкідниками плодів і скелетних частин плодових дерев, характеру поширення кожного виду шкідника в насадженні (рівномірний по всьому насадженню або вогнищами).

8.1.12. Шкідники винограду

Досліди провадять на ділянках, вирівняних за сортовим та віковим станом кущів, ступенем заселення шкідниками та ураженням хворобами, фоном удобрення, поливом, формуванням кущів та пестицидним навантаженням. У сортовому відношенні перевагу слід віддавати районованим сортам, сприйнятливим до ураження хворобами та пошкодження шкідниками. Ступінь заселення модельних кущів шкідниками повинен перевищувати економічний поріг їх шкодочинності: 400—500 рухомих стадій кліщів на 100 листків або 5—7 гусениць гронової листокрутки на 100 суцвіть. Для сезонних хвороб грибної етиології строк першого обприскування встановлюють при виявленні на виноградних листках перших ознак хвороб при відростанні лози на 20—25 см. Але виноградні кущі на дослідних ділянках не повинні мати симптомів вірусних хвороб та ознак сильного їх пригнічення, бо на таких ділянках неможливо установити справжній ефект від застосування препаратів.

Випробувальні варіанти повинні включати: досліджуваний препарат у 2—3 нормах витрати, еталон та необроблений контроль. Дослідний препарат може мати будь-яку препаративну форму. Еталоном має бути зареєстрований в Україні препарат, застосований у практиці захисту виноградників від шкідників чи хвороб з високим захисним ефектом і близький за хімічним складом та механізмом дії до дослідного препарату.

У зв"язку з тим, що виноградні кущі вирощують на шпалері, розміщення дослідних ділянок може бути рендомізоване, за методом видовжених блоків.

Розмір ділянок у дрібноділянковому досліді — від 40 до 50 м^2 залежно від густоти посадки кущів та ширини міжрядь. Облікових кущів — 9, розміщених у трьох суміжних рядах. У виробничих дослідах площа дослідної ділянки повинна бути не меншою 0,5 га та мати по 6 облікових кущів на повторність. Кількість повторностей у дрібноділянковому досліді — 4, у виробничому — 2—3.

Спосіб застосування — залежно від форми препарату, найчастіше обприскування. Для цього у дрібноділянкових дослідах використовують ранцеву апаратуру типу "Універсал", "Соло—450", "Гольдер-супер", обладнану розпилювачами з півконусом розпилу, а також вентиляторні ранцево-моторні обприскувачі типу "Fax—320". Усі вони повинні забезпечувати сталий тиск робочої системи в 4 атм. У виробничих дослідах викорис-

товують тракторні вентиляторні обприскувачі типу ОПВ—2000. Норму витрати (концентрацію) нового препарату на одиницю площі беруть згідно з анотацією. Витрата робочої рідини — залежно від використаної апаратури. Для еталону — згідно з офіційною рекомендацією. При звичайному обприскуванні норма витрати робочої рідини — 400—600 л/га.

8.1.12.1. Шкідники виноградної лози

Виноградна філоксера (листкова форма) — (*Viteus vitifolii Fitch.*)

1. Умови досліду: випробування провадять на галоутворюючих підщепних сортах винограду. Тест— об"єкт — личинки першого-другого віків листкової форми філоксери.

2. Строки та кратність обробок: обприскування кущів ранньою весною у період розпускання бруньок на виноградній лозі та заселення їх виплодженими із зимувалих яєць личинками — засновницями листкової форми філоксери до появи на виноградних пагонах четвертого-п'ятого листків. При низькій чисельності личинок (поодинокі особини) перезимувалого покоління обробки можна провадити в період масового виходу із галів личинок першого (9—12 листків на пагонах) або другого (17—20 листків) поколінь. Орієнтовно термін першої обробки припадає на закінчення квітня — початок травня, другої — закінчення травня.

Обробляють насадження у ранкову чи вечірню пору в один і той же час, обов'язково у суху та безвітряну погоду. Кратність обробок — згідно з анотацією, а якщо немає рекомендацій, слід керуватися даними методичними рекомендаціями.

3. Оцінка ефективності препарату та подання матеріалів: показником ефективності препарату є зниження заселеності філоксерою кущів та інтенсивності галоутворення на них щодо контролю.

3.1. Здійснення обліків.

3.1.1. Метод обліку. При першому обліку визначають відсоток заселених філоксерою кущів, при другому — відсоток заселених кущів, а коли кількість листків з галами на кущі перевищує 20 — інтенсивність галоутворення.

Кількість галів з кожного облікового куща підраховують на 50 листках, відібраних з 4-х боків середнього та верхнього ярусів. За допомогою 5—7-кратної лупи оглядають листки і виявляють ступінь галоутворення за шестибальною шкалою (табл. 8.1.19).

Інтенсивність галоутворення визначають за формулою:

$$I = \frac{\sum r \times \delta}{n} \cdot 100,$$

де I — інтенсивність галоутворення, %;

$\sum r\delta$ — сума частот балів, що встановлюється множенням числа уражених шкідником листків на відповідний бал та їх підсумовуванням;

n — кількість облікових листків.

Таблиця 8.1.19.Шкала оцінки ступеня заселення рослин листковою формою філоксери

Бал	Ступінь галоутворення	Охоплено галами листкової поверхні,%
0	Відсутнє	0
1	Незначне	Поодинокі гали, до 1
2	Слабке	1—10
3	Середнє	11—25
4	Сильне	26—50
5	Дуже сильне	Більше 50

3.1.2. Строки обліків.

Обліки проводять безпосередньо перед обробкою, через 30 днів після обприскування та наприкінці вегетації (закінчення серпня — початок вересня).

3.2. Результати випробувань. Дані обліків за повторностями і розраховану на їх підставі ефективності дії та господарську ефективність (див. розділ 6) заносять до форми 8.1.8. Препарат вважається ефективним, коли він забезпечив зниження галоутворення на 90—95%.

3.4. Оцінка фітотоксичності та побічної дії на нецільові об'єкти.

Фітотоксичний ефект оцінюється згідно зі стандартною шкалою (див. розділ 6.4).

3.4. Оцінка якості та кількості врожаю.

У дрібноділянкових дослідах не провадиться. У виробничих дослідах при встановленні господарської чи економічної ефективності (див. розділи 6.1—6.3), слід провести проміри однорічного приросту лози та облік виходу стандартних чубуків з модельних кущів.

Виноградна філоксера (коренева форма) — (*Viteus vitifolii Fitch.*)

1. Умови досліду: випробування проводять на районованих кореневласних європейських сортах винограду. Тест-об'єкт — личинки та самиці кореневої філоксери. Кількість заселеного шкідником коріння на ділянці має бути не менше 35—50%, але на рослинах не повинно бути ознак сильного пригнічення шкідником чи симптомів вірусних захворювань, оскільки на таких виноградниках неможливо установити справжній ефект від застосування препарату. Відібрані для досліду кущі повинні мати пагони однорічного приросту довжиною не менше 1—1,5 м з добре визрілою деревиною (діаметр пагонів — не менше 3—5 мм).

2.1. Випробування: досліджуваний препарат та еталон до нього повинні мати фумігаційні властивості. Спосіб обробки — фумігація коріння виноградних кущів. Для внесення фуміганта на дослідній ділянці дрібноділянкового досліду в кожному міжрядді виноградника роблять 5 борозен

глибиною 30—35 см. Відстань між першою борозною та штамбом — 25 см, між борознами — 45 см. Усього на кожній дослідній ділянці (в двох міжряддях та на половині двох сусідніх) повинно бути 14 борозен.

У дрібноділянкових дослідах препарат вносять вручну за допомогою шприця, у виробничих — використовують спеціальні аплікатори.

2.2. Строки та кратність обробок: фумігацію провадять у весняний (квітень-травень) або осінній (жовтень-листопад) періоди при вологості грунту 60—80% від повної вологомісткості та температурі не нижче 12 °С на глибині 20—40 см. Препарат вносять рівномірно в добре оброблений грунт без грудок та бур'янів. Після фумігації грунт щільно прикотковують. Кількість обробок та норма витрати препарату — згідно з рекомендацією.

3.Оцінка ефективності препарату та подання матеріалів.

Показником ефективності дії препарату є зниження заселення шкідником коріння та ступеня їх заселеності щодо контролю.

3.1. Обліки.

3.1.1. Метод обліку: визначають кількість заселеного філоксерою коріння і ступінь їх заселення шкідником. Кількість облікових кущів у кожній повторності — не менше 6 (по 2 куші на кожний облік). Обліки виконують шляхом траншейних розкопок. Траншеї розкопують впоперек міжряддя по один бік ряду виноградника. Розміри траншей — 1/4 частина площі живлення куща (довжина до середини міжряддя, ширина — половина відстані між кущами, глибина — 100 см). Грунт з траншеї вибирають пошарово з 5 горизонтів, кожний шар глибиною 20 см. З усіх шарів грунту старанно вибирають коріння, розрізують на відрізки довжиною по 10 см та ділять на живі й мертві. Живе коріння оглядають під 7—10-кратною лупою і визначають відсоток заселених філоксерою відрізків.

Ступінь заселення відрізків коріння шкідником (у балах) визначають за чотирибальною шкалою (табл. 8.1.20).

Таблиця 8.1.20. Шкала оцінки ступеня заселення рослин кореневою формою філоксери

Бал	Ступінь заселення коріння	Щільність, особин/ корінь
0	Відсутнє	Шкідник відсутній
1	Слабке	Поодинокі особини, 1 – 25
2	Середнє	До 2–х колоній, 26–50
3	Сильне	Більше 2–х колоній, понад 50

Середній бал заселеності коріння філоксерою визначають за формулою:

$$Б = \frac{\sum г \times б}{n},$$

де Б — середній бал;

$\sum гб$ — сума частот балів, що встановлюється шляхом множення числа заселеного шкідником коріння на відповідний бал та їх додавання;

n — число оглянутих коренів.

3.1.2. Строки обліків: обліки провадять безпосередньо перед фумігацією, через 30 та 90 днів після обробки.

3.2. Результати випробувань: дані обліків за повторностями і розраховану на їх підставі ефективність дії та господарську ефективність (див. розділ 6) заносять до форми 8.1.9. Препарат вважається ефективним, коли він при його застосуванні знизив заселеність коріння філоксерою на 90—95%.

3.3. Оцінка фітотоксичності та побічної дії на нецільові об'єкти проводиться згідно із стандартною шкалою (див. розділ 6.4). У разі випробувань фумігантів проти кореневої філоксери фітотоксичність визначаються не тільки за зовнішніми ознаками виноградної рослини, але й за відсотками відростання мичкуватих корінців у них щодо контрольних кущів.

Листокрутки: гронова — (*Lobesia botrana Den et Schiff.*), дволітна — (*Eupoecilia ambiguella Hb.*)

1. Умови досліду: випробування на виноградній лозі європейського районованого сорту. Тест-об'єкт — гусениці молодшого віку листокрутки.

2. Строки та кратність обприскування: обробляють куші у період масового відкладання яєць та початку виплодження гусениць листоктурки при чисельності не нижче 4—6 яєць і гусениць на 100 суцвіть — проти першого покоління, 6—8 яєць і гусениць на 100 грон — проти другої генерації, 8—10 яєць і гусениць на 100 грон — проти третьої генерації. Кількість обробок — згідно з рекомендаціями.

3. Оцінка ефективності препарату та подання матеріалів: показником ефективності дії препарату є величина зниження кількості пошкоджених грон та ступеня пошкодженості їх щодо контролю.

3.1. Обліки.

3.1.1. Метод обліку: для обліку відбирають 100 суцвіть чи грон у кожній повторності і підраховують кількість пошкоджених грон та ступінь їх пошкодженості за 5 — бальною шкалою (табл. 8.1.21).

Середній ступінь (середній бал) пошкодження грон встановлюють шляхом множення кількості грон з однаковим балом пошкодженості на цифровий показник останнього. Одержані добутки складають і їх суму ділять на загальне число пошкоджених грон.

Таблиця 8.1.21. Шкала оцінки ступеня пошкодженості суцвіть і грон гроновою листокруткою

Бал	Ступінь пошкодження	Пошкоджено ягід у гроні, %
0	Відсутнє	0
1	Слабке	1–5
2	Середнє	6–15
3	Сильне	16–30
4	Дуже сильне	31–50

3.1.2. Строки обліків: обліки здійснюють безпосередньо перед обробкою та через 14 днів після обробки проти кожної генерації.

3.2. Результати випробувань: дані обліків за повторностями і розраховану на їх підставі ефективність дії та господарську ефективність (див. розділ 6) заносять до форми 8.1.10.

Павутинні кліщі: звичайний — (*Tetranychus urticae Koch,*), садовий — (*Schizotetranychus pruni Oudms.*)

1. Умови досліду: випробування на районованому сорті винограду. Тест-об'єкт — усі стадії розвитку кліщів.

2. Строки та кратність обробок: обприскують кущі акарицидами при чисельності кліщів не нижче чотирьох рухливих особин на листок при заселенні 5—10% кущів. Число обробок — згідно з рекомендацією.

3. Оцінка ефективності препарату та подання матеріалів: показником ефективності дії препарату є зниження чисельності шкідника щодо контролю.

3.1. Обліки.

3.1.1. Метод обліку: обліки чисельності кліщів — шляхом підрахунку особин усіх стадій на 10 листках з кожного облікового куща винограду.

При великій щільності кліщів (понад 25 екз/листок) обліки їх провадять на висічках з листків (див."Хміль").

3.1.2. Строки обліків:

попередній — перед обробкою;

перший — через 3 дні після обробки;

другий — через 7 днів після обробки;

третій — через 14 днів після обробки.

Подальші обліки (через 21 та 28 днів після обробки) здійснюють при необхідності.

3.2. Результати досліджень: дані обліків за повторностями та розраховану на їх підставі ефективність дії препаратів за формулою 2 заносять до форми 8.1.11.

Скосар кримський — (*Otiorrhynchus asphalthinus Germ.*)

1. Умови досліду: випробування на районованому сорті винограду. Тест-об'єкт — жуки (імаго) скосаря кримського.

2. Строки та кратність обробок: ступінь загрози визначають візуально — оглядом виноградних кущів у фазі розпускання бруньок. Обробку проводять при чисельності жуків не менше трьох особин на кущ. Число обробок — згідно з рекомендацією.

3. Оцінка ефективності препарату та подання матеріалів: показником біологічної ефективності дії препарату є величина зниження чисельності шкідника щодо контролю.

3.1. Обліки.

3.1.1. Метод обліку: чисельність жуків скосаря кримського визначають шляхом струшування їх у сачок чи ловильний лійковий пристрій з чотирьох боків кожного модельного куща. Ступінь пошкодженості жуками бруньок та листя встановлюють шляхом підрахунку до обробки та через 3, 7, 14 днів після обробки. В кожній повторності обліковується 30—50 бруньок чи листків.

3.2. Результати випробувань: дані обліків за повторностями і розраховану на їх підставі ефективність дії заносять до форми 8.1.12.

Подальший аналіз одержаних даних та складання звіту однаковий для всіх шкідників.

3.3. Оцінка фітотоксичності та побічної дії на нецільові об'єкти дається згідно із стандартною шкалою (див. розділ 6.4).

3.4. Оцінка якості та кількості врожаю: визначається врожайність ягід з модельних кущів на дослідних та контрольних ділянках

3.5. Аналіз результатів.

Результати повинні бути статистично оброблені (однофакторний дисперсійний аналіз за Б.А. Доспеховим, 1983 — див. розділ 7). При аналізі одержаних даних слід зробити обгрунтовані висновки про оптимальну норму витрати, тривалість захисної дії препарату, його фітотоксичність на рослину, а також на нецільові об'єкти.

На основі підсумків застосування препарату в метеоумовах року випробувань, що формуються згідно з розділом 4.7, роблять висновок про доцільність продовження випробувань чи їх припинення.

У разі позитивного рішення дають рекомендації про реєстрацію препарату для зони, у якій проводили випробування.

4. Складання звіту.

Звіт за підсумками ефективності дії препарату складають згідно з встановленою формою (див. розділи 11, 12).

Форма 8.1.8. Ефективність дії_____**проти листкової філоксери**
(інсектицид, % д.р., форма)

на маточниках підщепних сортів винограду

_____
(місце випробувань, сорт, дати обробок)

Варіант (препарат, норма витрати, л/га, кг/га)	Норма Витрати робочої рідини, л/га	Повторність	Облікових листків, шт		Ступінь заселення (галоутворення) в балах						Заселеність листків, %	Сума частот балів, Σ(a·b)	Середній бал, b	Інтенсивність галоутворення, %	Ефективність з поправкою на контроль, %	Середній вихід стандартних чубиків, шт/куш
			усього	з них заселено філоксерою	0	1	2	3	4	5						
		1 2 3 4 Середнє														
		1 2 3 4 Середнє														
		1 2 3 4 Середнє														
		$НІР_{05}$														

Форма 8.1.9. Ефективність дії _____ **проти кореневої форми філоксери**
(фумігант, % д.р., форма)

_____
(місце випробувань, сорт, дати обробок)

Варіант (фумігант, норма витрати, кг/га, га)	Повторність	Кількість відрізків коріння, штук		Кількість заселеного філоксерою коріння, в балах *)		Заселеність коріння філоксерою		Ефективність від вихідної з поправкою на контроль, %
		живих	відмерлих	до обробки	після обробки	%	бал	
$НІР_{05}$								

*) Заселеність коріння в балах (чотирибальна шкала) записують так, як для листкової форми філоксери

Форма 8.1.10. Ефективність дії_____
(інсектицид, % д.р., форма)

проти гронової листокрутки на виноградній лозі

_____
(місце випробувань, сорт, дати обробок)

Варіант (фумігант, норма витрати, кг/га, га)	Норма витрати робочої рідини, л/га	Повторність	Кількість пошкоджених суцвіть, грон, %		Пошкодженість грон, середній бал *)		Зниження до вихідної з поправкою на контроль	
			до обробки	після обробки	до обробки	після обробки	пошкоджених грон,%	бал пошкодження
$НІР_{05}$								

*) Див. форму запису для листкової форми філоксери.

Форма 8.1.11. Ефективність дії_____ **проти кліщів**_____
(акарицид, % д.р., форма) (вид шкідника)
на виноградній лозі
_____
(місце випробувань, сорт, дати обробок)

Варіант (препарат, норма витрати, л/га, кг/га)	Витрата робочої рідини, л/га	Повторність	Чисельність кліщів за днями обліків, екз/листок,				Зниження чисельності шкідника порівняно з вихідною з поправкою на контроль за днями обліків, %		
			до обробки	3	7	14	3	7	14

Форма 8.1.12. Ефективність дії_____ **проти скосаря кримського на виноградній лозі**
(інсектицид, % д.р., форма)
_____
(місце випробувань, сорт, дати обробок)

Варіант (препарат, норма витрати, л/га, кг/га)	Витрата робочої рідини, л/га	Повторність	Пошкодженість листя, бруньок за днями обліків, %				Щільність жуків за днями обліків, екз/кущ				Зниження порівняно з вихідною з поправкою на контроль, %						Урожайність, кг/кущ
			до обробки	3	7	14	вихідна	3	7	14	пошкодженості бруньок за днями обліків			чисельності жуків за днями обліків			
											3	4	7	3	4	7	

8.1.13. Шкідники хмелю

Найбільш поширеними шкідниками, проти яких провадять цілеспрямовані обробки, є люцерновий довгоносик, конопляна блішка, хмельова попелиця, павутинний кліщ.

Люцерновий довгоносик (*Otiorrhynchus ligustici L.*)

Досліди проводять на плантаціях з природним заселенням. За результатами осінніх досліджень (закінчення вересня — початок жовтня) визначають щільність жуків та личинок і ступінь загрози від шкідника за п'ятибальною шкалою методом розкопок грунту (табл. 8.1.22). На плантаціях, де навесні спостерігалась підвищена чисельність жуків довгоносика, здійснюють розкопки грунту. На кожних 10 га обстежують 5—6 рослин. Розкопки — з одного боку матки. Розмір ями 60 х 50 см, глибиною не менше 50—60 см. Грунт під маткою і корені хмелю ретельно оглядають, підраховують кількість жуків чи личинок і подвоюють.

Таблиця 8.1.22. Бальна оцінка ступеня загрози для хмелю від люцернового довгоносика

Бал	Ступінь загрози	Щільність, екз/ рослину	
		жуків	личинок
0	Відсутня	0	0
1	Слабка	1	1—5
2	Середня	1,1—3	5,1—10
3	Сильна	3,1—5	10,1—15
4	Дуже сильна	>5	>15

Навесні, після виходу жуків із грунту, методом обстежень 20 рослин (по 5 рослин у 4 місцях плантації) визначають практичну чисельність шкідника та середню щільність на одну рослину. Для цього ретельно оглядають шар грунту 0—3 см в радіусі 20 см навколо матки і підраховують жуків на пагонах, поверхні і в поверхневому шарі грунту. Одночасно підраховують кількість пошкоджених рослин і ступінь їх пошкодження за п'ятибальною шкалою (табл. 8.1.23).

Досліди доцільно провадити при середній чисельності — понад 2 жуки/рослину. Обліки провадять за день до обробки. У разі меншої щільності жуків досліди можна провадити з підсаджуванням у садки по 10 жуків на рослину на 5 модельних рослин у 4 повтореннях (усього 20 облікових рослин на варіанті).

Витрата рідини при природному заселенні і обприскуванні смуг шириною 0,5 м — 80—100 л /га, суцільному — 400 л/га, локальному 0,2 л/рослину. Обприскують уранці або ввечері (після 17 години), коли жуки виходять живитися.

Таблиця 8.1.23. Бальна оцінка ступеня пошкодження хмелю люцерновим довгоносиком

Бал	Ступінь пошкодження	Характеристика пошкоджень
0	Відсутнє	Пошкодження відсутні
1	Слабке	Незначне пошкодження 1—2 пагонів
2	Середнє	Пошкоджено 25—50% пагонів
3	Сильне	Пошкоджено 51—75% пагонів
4	Дуже сильне	Пошкоджено понад 75% пагонів, на половині з яких знищено бруньки, перегризено стебла

Обліки ефективності — на 3, 7 і 14 добу після обприскування. Результати заносять до форми, наведеної в розділі 6.1.

Ефективність дії, господарську та економічну визначають за формулами, наведеними у розділах 6.1—6.3, результати заносять до відповідних форм.

Конопляна блішка (*Psylliodes attenuata Koch*)

Досліди з випробування інсектицидів проти блішок слід провадити при природній заселеності не менше 5—7 екз/рослину. Обліки чисельності і ступінь пошкодження рослин — за день до обприскування та на 3, 7 і 14 добу після нього. У період відростання пагонів та появи листків обліки здійснюють за допомогою пристрою "Зонтик" чи "ящик Петлюка" або окомірно. Останній метод обліку недостатньо точний. На кожній ділянці на 10 рослинах підраховують щільність жуків та ступінь пошкодження рослин за п'ятибальною шкалою (табл. 8.1.24).

Витрати робочої рідини при обприскуванні проти блішок у період відростання хмелю — 400 л/га.

Господарську і економічну ефективність дії препарату розраховують за формулами і заносять до відповідних форм, наведених у розділах 6.1—6.3.

Таблиця 8.1.24. Шкала оцінки ступеня пошкодження хмелю блішкою в період відростання рослин

Бал	Рівень шкідливості	Пошкоджено листкової поверхні, %
0	Відсутній	0
1	Слабкий	5—25
2	Середній	26—50
3	Сильний	51—75
4	Дуже сильний	понад 75%, засихають листки, пагони

Хмельова попелиця (*Phorodom humuli Schrnk*)

Випробування — на найбільш сприйнятливому сорті проти самок і личинок попелиці у період інтенсивного розвитку (при заселенні понад 15% рослин) з рівномірним заселенням плантації.

Схема досліду включає препарат, що вивчається, еталон (відомий Бі—58 новий, фозалон чи ін.) і контроль без обробки.

Дослід закладають при наявності не менше 20 особин попелиці на листок. Препарат, що випробовується, застосовують у 3-х нормах витрати у відповідності з каталогом, анотацією чи замовленням компанії (установи), зацікавленої у випробуваннях. Норма витрати еталону — відповідно до офіційної зональної рекомендації. Норми витрати рідини при висоті рослини 2,5 м — 800 л/га, 4—5 м — до 1200 л/га, при повній висоті — 1500—2000 л/га.

Перед обліками попелиці і павутинного кліща з різних ярусів куща хмелю зрізують 10 листків. У лабораторії визначають площу кожного з них.

Розробляють шкалу листкової поверхні на випадок, якщо заселення буде слабке (до 25 екз/листок) і перші обліки можна буде робити на цілому листку, а наступні — на висічених кружках.

Зі зрізаних на облікових рослинах листків у лабораторії з середньої частини висікають кружечок корковою трубчастою висічкою. Найзручніші для підрахунків висічки $2R = 2$ см. Площа висіченого кружечка ($S = \pi R^2$) становить $3{,}142 \times 1^2 = 3{,}142$ см^2.

На кожному кружечку підраховують щільність попелиці чи павутинного кліща. Кількість особин на кружечку ділять на площу = 3,142 см^2 і визначають щільність попелиці чи кліща, екз/см^2.

Цей метод значно прискорить обліки попелиць, кліщів та інших дрібних шкідників.

Чисельність попелиці визначають на середньому рядку ділянки на 3—4-х модельних рослинах кожного повторення. На кожній рослині підраховують попелиць на 10 листках, рівномірно розподілених по рослині при висоті до 3,5 м. При висоті рослин понад 3,5 м облікові листки зрізують рівномірно з усіх ярусів, а підраховують попелиць у лабораторії.

Для оцінки ефективності та тривалості дії препарату обліки проводять за день до обробки та на 3, 7, 14 і 21 добу після неї.

Ефективність дії, господарську й економічну розраховують за формулами та заносять до відповідних форм, наведених у розділах 6.1 — 6.3.

У разі наявності опіків (фітоцидність препарату) визначають ступінь фітоцидності за шкалою: 0 — відсутня, 1 бал (незначна), до 5% поверхні листка, 2 бали (слабка) — 5—10 %, 3 бали (помірна) — 10—25%, 4 бали (сильна) — 25—50%, 5 балів (дуже сильна) — понад 50%. Крім того, враховують негативну дію препарату на ентомофагів.

Ефективність дії відповідної норми витрати препарату вважається достатньою при зниженні попелиці не менше 98%.

За період досліду фіксують метеорологічні умови за даними найближчої метеостанції.

Економічну ефективність нового препарату краще оцінювати у виробничих дослідах на площі не менше 0,5 га.

Павутинний кліщ (*Tetranichus urticae Koch*)

Умови відбору плантації такі самі, як і для хмельової попелиці. Дослід з випробування акарицидів здійснюють при середній щільності шкідника не менше 30 екз/листок. При низькій його чисельності можна завчасно підсадити кліща. Обприскують у ранкову чи вечірню пору. Норми витрати рідини такі, як і проти хмельової попелиці.

Обліки перед обробкою та після неї провадять на 3, 7 і 14 добу. При цьому підраховують особин усіх стадій розвитку (крім яєць) на 10 листках 3 рослин, розміщених на середньому рядку кожної ділянки. Підрахунки здійснюють за допомогою 7—10-кратної лупи або бінокуляра. Листки зрізують по всій висоті рослин, а підраховують кліща в лабораторії. При щільності до 25 особин/лист кліща підраховують на цілому листку, понад 25 екз/лист — на висічених кружках, так як попелицю. Крім того, на 10 рослинах оглядають усі листки і встановлюють кількість заселених клішем. При цьому визначають фітотоксичність препарату та іншу негативну дію, зокрема — на корисних членистоногих.

У період дослідів враховують метеорологічні умови (t, °С, відносну вологість повітря, опади, швидкість вітру, наявність роси, інсоляція).

Ефективність дії відповідної норми витрати препарату вважається достатньою при зменшенні чисельності шкідника в межах 98%. Ефективність розраховують за формулами і заносять їх до відповідних форм, наведених у розділах 6.1—6.3.

8.1.14. Шкідники ягідних культур

Сунично-малиновий довгоносик — (*Anthonomus rubi Hbst.*)

Умови досліду. Випробування провадять на суниці та малині сприйнятливих сортів. Перевагу слід віддавати раннім сортам суниці з квітами обох статей. Захисні заходи спрямовують проти імагінальної стадії шкідника.

Схема дослідів повинна включати інсектицид, що випробовується, в 3-х нормах витрати, еталонний препарат та необроблений контроль. Еталон — інсектицид, рекомендований та апробований і близький до випробовуваного препарату за хімічним складом та механізмом дії.

У виробничих дослідах на суниці розмір ділянок — не менше 50 погонних метрів. Повторність 3—4-разова. Розташування ділянок довільне, оброблювана площа — від 0,5 до 1 га у варіанті.

На малині виробничий дослід закладають не менше як на 30 одно-

рідних за силою росту та плодоношенням рослинах, по 10 у кожній повторності. Для польових досліджень відбирають 12 рослин, по 4 у кожній повторності. В молодих насадженнях малини кількість рослин для виробничих випробувань слід збільшити до 90, для польових — до 30 рослин.

Виконання досліду. Інсектициди застосовують у виробничих дослідах за допомогою тракторних обприскувачів, у польових — сучасних ранцевих. Витрата робочої рідини — не більше 800—1000 л/га у звичайному режимі і 50 л при малооб'ємному.

При використанні комбінованих сумішей випробовуваний та еталонний інсектициди слід застосовувати на однаковому фоні. Якщо заселеність бутонів на плантації перевищує 10%, пропонується дворазове обприскування: восени, відразу після збирання врожаю, та навесні, в період появи бутонів. При меншому рівні пошкодження можливе одноразове весняне обприскування у період появи бутонів.

Оцінка ефективності. Чисельність сунично-малинового довгоносика визначають на суниці за косіння сачком — по 5 помахів у кожній повторності досліду. Обліки провадять до обробки та через 3, 7, 14 днів після неї. На малині обліки здійснюють шляхом струшування в сачок або ловильну лійку з 4-х боків кожного модельного куща.

Ступінь пошкодження шкідником листків та бутонів визначають при підрахунку пошкодженого листя рано навесні при додатковому підживленні кущів після перезимівлі і пізніше — бутонів. Обліки практикують до та через 3, 7, 14 днів після обробки. У кожній повторності виробничого досліду оглядають 30—60 листків або бутонів, у польовому — 20—30.

У період дослідів необхідно реєструвати метеопоказники (температуру, опади, екстремальні погодні умови).

Розрахунок ефективності роблять за загальними формулами і заносять до відповідних форм (див. розділ 6.1—6.3).

Малиновий жук — (*Byturus tomentosus F.*)

Умови досліду. Випробування провадять на малині сприйнятливих сортів. Захисні заходи спрямовані проти імагінальної стадії шкідника.

Схема дослідів повинна включати інсектицид, що випробовується, в 3-х нормах витрати, еталонний препарат та необроблений контроль. Еталон — інсектицид, рекомендований та апробований і близький до випробовуваного препарату за хімічним складом та механізмом дії.

У виробничих дослідах на суниці розмір ділянок — не менше 50 погонних метрів. Повторність 3—4-разова. Розташування ділянок довільне, оброблювана площа — 0,5 га. У кожній повторності для обліку слід брати по діагоналі по 10 облікових кущів. Загальна кількість кущів у варіанті — 30—40.

Виробничий дослід на малині здійснюють з використанням не менше 30 однорідних за силою росту та плодоношенням рослин, по 10 у кожній повторності. Для польових досліджень — 12 рослин, по 4 у кожній повторності. В молодих насадженнях малини кількість рослин для виробничих випробувань необхідно збільшити до 80, для польових — до 30 рослин.

Виконання досліду. Обприскують рослини у виробничому досліді тракторним обприскувачем, у польовому — за допомогою сучасних ручних чи ранцевих обприскувачів.

Витрату інсектициду, що випробовується, беруть у відповідності з вказівками каталогу або анотації на препарат, еталону — згідно з офіційними рекомендаціями. Витрата робочої рідини — не більше 800—1000 л/га у звичайному режимі та 50 л — у малооб'ємному.

При використанні комбінованих робочих сумішей дослідний та еталонний інсектициди слід застосовувати на однаковому фоні. Одноразове обприскування провадять у фазу відокремлення бутонів, коли імаго шкідника накопичуються на рослинах перед відкладанням яєць.

Оцінка ефективності. Чисельність малинового жука визначають шляхом струшування в сачок, ловильну лійку або на щит з фанери, поліетиленову плівку в період їх додаткового живлення (бутонізація та масове цвітіння малини) — до та після обробки. Для оцінки ступеня пошкодження рослин у виробничому досліді у кожній повторності оглядають 30—40 листків та бутонів малини, в польовому — 20—30 листків.

Рівень заселення ягід малини личинками жука встановлюють за аналізом не менше 0,5 кг ягід з кожної повторності в період збирання врожаю.

У період досліду реєструють метеодані (температуру, опади, вологість повітря). Слід також враховувати фітотоксичність інсектициду та оцінити дію препарату на комплекс корисних членистоногих.

Основним показником ефективності препаратів є рівень зниження чисельності шкідника з поправкою на контроль.

Розрахунок ефективності — за формулою Еббота. Дані дослідів заносять до таблиці (див. розділ 6.1).

На стадії виробничих випробувань оцінюють господарську та економічну ефективність препаратів за методиками, викладеними в розділах 6.2 та 6.3.

Показники обліків записують до таблиці (форма 8.1.13).

Кліщі на малині та суниці: павутинний — (*Tetranychus urticae Koch.*); суничний — (*Tarsonemus fragaria Zimm.*)

Умови досліду. Випробування здійснюють на суниці та малині нестійких сортів. Захисні заходи спрямовані переважно проти активних фаз шкідників. Економічний поріг шкодочинності павутинного кліща — 3—5 особин/лист.

Схема досліду повинна включати випробовуваний акарицид у 3-х нормах витрати, еталонний препарат, необроблений контроль. При закладанні виробничого досліду проти кліщів на суниці розмір ділянок повинен бути не меншим 50 погонних метрів рядка. Повторність досліду — 3—4-разова. Розташування ділянок будь-яке. Оброблювана площа — від 0,5 до 1 га у варіанті.

Форма 8.1.13. Ефективність _____ **проти малинового жука**

інсектицид, % д.р., форми

(місце випробування, культура, сорт, термін обробок)

Варіант	Препарат, норма витрати, кг/га, л/га,	Повторність	Пошкоджено листків, бутонів, %				Кількість жуків на 5 помахів сачком або на 1 обліковий кущ				Зниження до початкової з поправкою на контроль, за днями обліків, %						Урожайність, т/га, кг/кущ
			до обробки	після обробки			до обробки	після обробки			пошкодженості рослин			чисельності жуків			
				3	7	14		3	7	14	3	7	14	3	7	14	

На малині у виробничому досліді виділяють не менше 30 однорідних за силою росту та плодоношенням рослин (по 10 у кожній повторності), для польового — 12 рослин (по 4 в повторності). В молодих насадженнях малини кількість рослин для виробничих випробувань можна збільшити до 90, для польових — до 30 рослин.

Виконання досліду. Акарициди використовують у виробничому досліді за допомогою сучасних обприскувачів, у польовому — ранцевим обприскувачем. Витрата робочої рідини — не більше 800—1000 л/га у звичайному режимі та 50 л — у малооб'ємному.

Перше обприскування проти обох видів на суниці припадає на період появи бутонів. Друге необхідне відразу після збирання урожаю, коли підвищується чисельність павутинного кліща. На плодоносній та маточній суниці досліди можна закладати впродовж літа за значної чисельності кліща.

Оцінка ефективності. Обліковують чисельність павутинного кліща до та через 3, 7, 14 днів після обробки. В кожній повторності досліду за допомогою 7—10-кратної лупи оглядають 30—40 листків суниці чи малини при чисельності не менше 50 особин/листок та 20—30 листків — при чисельності понад 50 особин/листок.

Обліковуючи чисельність суничного кліща, слід пам'ятати, що на відміну від павутинного, він зосереджується на внутрішній, найбільш затіненій частині рослин на молодих листках. При високій чисельності кліща листки набувають жовтуватого з маслянистим відтінком забарвлення. Під час обліків суничного кліща молоді листочки зривають пінцетом — 20—30 шт. (у виробничому досліді) і 10—20 (в польовому) з кожної повторності.

Основним показником ефективності препарату є відсоток зниження чисельності кліща відносно початкової з поправкою на контроль.

Для розрахунку використовують стандартну формулу. Необхідно також оцінити господарську та економічну ефективність використання нових акарицидів (див. розділи 6.1—6.3).

Показники обліків записують у таблицю (форма 8.1.14)

Смородиновий бруньковий кліщ — (*Eriophyes ribis Mal.*)

Умови досліду. Дослід здійснюють на плантації, що плодоносить, чорної смородини сприйнятливих до пошкоджень сортів зі щільністю заселення брунькових кліщів — не менше 10—15% заражених бруньок на кущ.

Схема досліду включає препарат, що випробовується, у 3-х нормах витрати, еталонний препарат та необроблений контроль. Еталон — стандартний препарат, рекомендований для використання.

Розмір дослідних та еталонних ділянок у виробничому досліді — не менше 1 га, контрольних — 0,1—0,2 га. Польовий дослід виконують у 3—4-х повторностях — по 15 кущів у кожній.

Виконання досліду. Обприскують рослини у виробничому досліді сучасними тракторними обприскувачами. Витрата робочої рідини для кущів

Форма 8.1.14. Ефективність _____ **проти кліщів на суниці та малині**

акарицид, % д.р., форма

_____

(місце випробувань, культура сорт, термін обробки)

Варіант (препарат, норма, кг, л/га)	Концентрація робочої рідини, %		Повторність	Чисельність кліща за днями обліків, екз/листок					Зниження чисельності кліщів до початкової з поправкою на контроль за днями після обробки, %				Урожайність, ц/га, кг/кущ
	препарату	д.р.		до обробки	після обробки				3	7	14	21	
					3	7	14						

до 4-літнього віку — 800 л/га, понад 4 роки — 1000 л/га, що має забезпечити повне змочування не тільки листків, але й пагонів смородини.

Перше обприскування — на початку бутонізації, друге — перед цвітінням, третє — після цвітіння у разі необхідності, зважаючи на тривалість захисної дії акарициду.

Оцінка ефективності — за зниженням кількості заселених бруньок. Для обліків у кожному варіанті виробничого досліду відбирають 15 модельних кущів, розташованих у шаховому порядку, і нумерують. На кожному кущі етикетують 5 пагонів, на яких пошкоджені кліщем бруньки. На цих гілках підраховують загальну кількість бруньок та пошкоджених кліщем. Підраховують відсоток пошкоджених бруньок до обробки та після. За іншим способом — на всьому модельному кущі підраховують кількість пошкоджених бруньок до обробки та після неї. Обліки практикують в періоди, коли пошкоджені бруньки найбільш помітні: попередній облік наприкінці квітня — на початку травня, облік після обробок — у вересні-жовтні.

Основним показником ефективності препарату є зниження (в %) пошкодженості бруньок відносно контролю.

Для розрахунку використовують стандартну формулу.

Показники всіх обліків зводять у таблиці (форма 8.1.15 та 8.1.16).

Оцінюють також економічну та господарську ефективність нових акарицидів (див. розділи 6.2 та 6.3).

Ефективним слід вважати препарат, що стримував шкодочинність брунькового кліща нижче порогової (10% пошкоджених бруньок) та забезпечив додатковий прибуток, що перевищував затрати на захист.

Форма 8.1.15. Ефективність _____

акарицид, % д.р., форма

проти смородинового брунькового кліща

_____

(місце випробувань, культура сорт, термін обробки, норма витрати рідини)

Варіант (препарат норма, кг, л/га)	Концентрація робочої рідини, %		Повторність	Пошкоджено бруньок, %		Зниження пошкодженості до початкової з поправкою на контроль, %
	препарату	д.р.		до обробки	після обробки	

Форма 8.1.16.
Господарська ефективність використання_____
акарицид, % д.р., форма

проти смородинового брунькового кліща

Варіант (препарат, норма, кг, л/га)	№ облікового куща	Середня маса ягід, г/кущ	У тому числі, кг	
			I сорт	II сорт
Σ, кг				
В середньому кг/кущ				

Павутинний кліщ на чорній смородині — (*Tetranychus urticae Koch.*)

Умови досліду. Досліди провадяться на плодоносній плантації чорної смородини найбільш сприйнятливих районованих сортів зі щільністю шкідника не менше 10—15 рухомих особин на 1 листок у період початку бутонізації смородини.

Схема досліду включає акарицид, що випробовується, у 3-х нормах витрати, еталонний препарат, необроблений контроль.

Розмір дослідних та еталонних ділянок у виробничому досліді — не менше 1 га, контрольних — 0,1—0,2 га. Польовий дослід — у 3—4 повторностях по 15 кущів в кожній.

Виконання досліду. Акарициди у виробничому досліді застосовують з використанням садових обприскувачів, а у польовому — малогабаритної апаратури.

Перше обприскування — перед бутонізацією, друге — перед цвітінням. У разі пізнього заселення шкідником — перше обприскування перед цвітінням, друге — відразу після нього.

Оцінка ефективності. Визначається за зниженням чисельності активних стадій кліща. Для обліків у кожному варіанті виробничого досліду відбирають 15 кущів, розташованих в певному порядку, і нумерують. На 5 модельних гілках кожного куща, розташованих на різних ярусах, етикетують по 2 заселених кліщем листки, на кожному підраховують рухомих особин. Всього у варіанті облік здійснюється на 150 заселених листках. Попередній облік — до обробки, далі через 3, 7, 14, 21 день та перед збиранням урожаю.

Основним показником ефективності препарату є зниження чисельності кліща (в %) до початкової з поправкою на контроль.

Для розрахунку застосовують стандартну формулу.

Показники усіх обліків зводять у таблиці (форма 8.1.17).

Форма 8.1.17. Ефективність _____ *акарицид, % д.р., форма*

проти павутинного кліща на смородині

(місце випробувань, культура сорт, термін обробки, витрата робочої рідини)

Варіант (препарат, норма, кг, л/га)	Концентрація робочої рідини, %		Повторність	Чисельність кліща за днями обліків, екз/листок					Зниження до початкової чисельності з поправкою на контроль, %				Врожайність, т/га, кг/кущ
	препарату	д.р.		до обробки	після обробки				3	7	14	21	
					3	7	14	21					

Попелиці на чорній смородині — *Aphis grossularia Kalt., Hyperomusus lactucae L., Aphis schneideri C.B.*

Умови досліду. Дослід здійснюють на плантації, що плодоносить, де щільність заселення попелицями — не менше 15 колоній на 1 кущ.

Схема досліду включає препарат, що випробовується, у 3-х нормах витрати, еталон, необроблений контроль.

Розмір дослідних та еталонних ділянок у виробничому досліді — не менше 0,25 га, контрольних — 0,01—0,02 га. Польовий дослід — в 3—4 повторностях по 15 кущів в кожній.

Виконання досліду. Обприскування — за вказаного заселення, у випадку раннього заселення попелицями — до цвітіння, при пізньому заселенні — після збирання урожаю.

Оцінка ефективності. Ефективність препаратів визначають за зниженням чисельності попелиць. Для обліків у кожному варіанті виробничого досліду намічають 15 модельних кущів, розташованих в шаховому порядку, й нумерують. На кожному кущі відбирають 5 гілок, на яких підраховують кількість попелиць. При їх чисельності понад 50 особин/гілку підрахунок особин можна замінити підрахунком колоній. Попередній облік — перед обробкою, далі через 3, 7, 14 та 21 день після обробки.

Основним показником ефективності препарату є зниження чисельності попелиць (в %) до початкової з поправкою на контроль.

Для розрахунку застосовують стандартну формулу (див. розділ 6.1).

Показники усіх обліків зводять у таблиці (форма 8.1.17 та 8.1.18).

Форма 8.1.18. Господарська ефективність використання

_____

інсектицид, % д.р., форма

проти попелиць на чорній смородині

Варіант (препарат, норма, кг, л/га)	№ облікового куща	Середня маса ягід, г/кущ	У тому числі, кг	
			I сорт	II сорт
Σ, кг				
У середньому кг/кущ				

Листкова галиця на чорній смородині — (*Perrisia tetenai Rubs.*)

Умови досліду. Дослідження здійснюють на плодоносній плантації чорної смородини найбільш сприйнятливих районованих сортів, де щільність листкової галиці становить 6—7 коконів у пробі грунту (25x25x3 см) або 20% пошкоджених пагонів. Інші умови досліду такі, як для попелиць.

Виконання досліду. Обприскування — перед цвітінням, в період масового льоту імаго весняного покоління, для чого, починаючи з середини

травня, оглядають по 100 нерозпущених листочків смородини і підраховують під бінокуляром кількість яєць. При заселенні 20% листків приступають до обробки. Друге обприскування — відразу після цвітіння, при підвищенні чисельності галиці.

Оцінка ефективності. Ефективність препаратів оцінюють за зменшенням пошкодженості листків личинками галиці. Для обліку у кожному варіанті виробничого досліду помічають 15 модельних кущів, розташованих в шаховому порядку, і нумерують. На них оглядають не менше 100 верхівкових листочків і визначають кількість заражених галицею. Попередній облік — перед обробкою, далі через 3, 7, 14 та 21 день після обробки.

Основним показником ефективності препарату є зниження кількості заражених галицею листків.

Для розрахунку застосовують стандартну формулу.

Показники усіх обліків зводять у таблиці, аналогічні формам 8.1.14 та 8.1.15.

Смородинова брунькова міль — (*Incurvaria capitella Cl.*)

Умови досліду. Досліди провадять на плодоносній плантації чорної смородини районованих сортів, де щільність заселення міллю становить не менше 8% заражених бруньок на 1 кущ. Схема досліду включає інсектицид, що випробовується, еталонний препарат, необроблений контроль.

Виконання досліду. Обробка в фазу набрякання бруньок чорної смородини.

Оцінка ефективності. Ефективність інсектициду оцінюють за зниженням відсотка пошкоджених бруньок або за зниженням чисельності гусениць. У першому випадку для обліку у кожному варіанті виробничого досліду відбирають 15 модельних кущів, розташованих у шаховому порядку і нумерують. На них відмічають 5 гілок, на яких підраховують кількість пошкоджених бруньок до обробки та через 7 і 14 днів після. В другому випадку після обробки у кожному варіанті зрізують таку кількість гілок, яка забезпечує наявність не менше 100 пошкоджених бруньок. Гілки вміщують у банки з водою, через 3 та 7 днів підраховують кількість живих та мертвих гусениць і відсоток їх загибелі щодо контролю.

Ефективність препарату розраховують за загальною формулою.

У другому випадку використовують формулу, що відображає зміну чисельності гусениць тільки щодо контролю:

$$E = \left(100 - \frac{b}{a}\right) \cdot 100,$$

де E — зниження чисельності до контролю, %;
b — живих гусениць у досліді на день обліку, %;
a — живих гусениць у контролі на день обліку, %.

Показники усіх обліків зводять у таблиці, аналогічні формам 8.1.14 та 8.1.15.

Листокрутки на чорній смородині:

розанова — (*Archips rosana L.*),
смородинова, кривовуса — (*Pandemis ribeana Hb.*),
глодова — (*Archips crataegana Hb.*),
строкатозолотиста — (*A. xylosteana L.*),
сітчаста — (*Adoxophyes orana F.*)

Умови здійснення досліду. Дослід провадять на плантації чорної смородини, що плодоносить, найбільш уразливих районованих сортів при щільності заселення листокрутками не менше 10 гусениць молодших віків на 1 кущ.

Схема досліду включає інсектицид, що випробовується, в 3-х нормах витрати, еталонний препарат, необроблений контроль. Еталон — широко використовуваний препарат, близький за хімічним складом та механізмом дії до випробовуваного.

Розмір дослідного та еталонного варіантів у виробничому досліді — не менше 1 га, контрольного — 0,1—0,2 га. Польовий дослід — в 3—4-х повторностях по 15 кущів у кожній.

Виконання досліду. Інсектициди застосовують за допомогою сучасного тракторного обприскувача у виробничому досліді, в польовому — малогабаритної апаратури типу "Фонтан".

Норма витрати препарату, що випробовується, беруть з каталогу або анотації на препарат, еталонного — згідно з офіційними рекомендаціями. Витрата робочої рідини для кущів до 4-річного віку — 800 л/га, понад 4 роки — 1000 л/га.

Обприскування — проти гусениць молодших (1—3-го) віків до початку цвітіння або відразу після нього за високої чисельності гусениць листокруток.

При використанні комбінованих робочих сумішей дослідний та еталонний інсектициди слід застосовувати на однаковому фоні.

Оцінка ефективності. Ефективність препаратів визначають за зниженням чисельності гусениць листокруток. Для обліку у кожному варіанті відбирають 15 модельних кущів, розташованих у шаховому порядку, і нумерують. На кущах підраховують кількість гусениць до обробки, далі — через 7 та 14 днів після обробки. Враховуючи ймовірну відлякуючу дію препаратів, а також можливість виживання шкідника після отруєння, слід відібрати в скляні банки або садки гусениць, що попадали на грунт, або взяти з куща. Відбирати належить не менше 100 гусениць з кожного варіанту, включаючи й контроль. Відібраних гусениць кладуть під навіс, догодовують і визначають кількість загиблих.

При виявленні плям та опіків на листі й ягодах слід визначити їх ступінь згідно із шкалою (розділ 6.4).

У період досліду фіксують гідротермічні показники.

Основним показником ефективності препарату є зниження кількості гусениць листокруток щодо контролю.

Для розрахунку використовують формулу Еббота. Показники обліків зводять у таблиці.

Для визначення господарської ефективності урожай збирають з кожного облікового куща і оцінюють його товарні якості.

На стадії виробничих випробувань оцінюють господарську та економічну ефективність застосування препаратів за методиками, викладеними в розділах 6.2 та 6.3.

8.1.15. Шкідники лікарських рослин

8.1.15.1. Загальні вимоги щодо проведення дослідів

Вимоги щодо польових дрібноділянкових і виробничих випробувань не відрізняються від загальноприйнятих для сільськогосподарських культур.

Відмінність полягає в тому, що лікарська рослинна сировина не повинна містити залишкових кількостей засобів захисту рослин, вивчення яких розпочинається з другого випробування.

Розмір ділянок, як і для більшості сільськогосподарських культур у межах від 10 до 50 м². Для однорічних рослин розмір ділянок — 10—15 м². При первинних випробуваннях препаратів, зокрема встановлення селективності гербіциду, розмір ділянки — в межах 5 м².

На відміну від переважної більшості сільськогосподарських культур насіння лікарських має низку особливостей, які слід враховувати при дослідах з його протруюванням. Для багатьох видів застосовують передпосівну підготовку насіння — стратифікацію, обробку регуляторами росту (гіббереллином) тощо. У зв'язку з чим у дослід включають два варіанти: насіння без передпосівної підготовки і насіння з передпосівною підготовкою в лабораторних умовах. Кращі варіанти продовжують вивчати у польових умовах.

Обробка ділянок агрохімікатами — за допомогою ранцевих обприскувачів; внесення гранульованих форм препарату в грунт такі, як і на сільськогосподарських культурах.

Основними факторами, що визначають строк випробування препарату, є динаміка розвитку шкідливого об'єкта, уразлива фаза розвитку рослини. Рівні економічного порогу для більшості шкідливих об'єктів лікарських рослин розробляються, а є лише для обмеженого кола шкідників (Спиридонова, 1983).

Критерії оцінки результатів польових дослідів з агрохімікатами такі самі, як і для сільськогосподарських культур. Існуючі відмінності наведено при описові випробувань проти певних об'єктів на конкретно взятій рослині.

Спостереження за культурами. Облік урожаю. На ділянках, оброблених агрохімікатами, протягом вегетаційного періоду здійснюють спостереження за станом рослин. Відзначають ознаки можливого негативного

прояву дії препаратів на лікарські рослини (затримка росту, опіки, зміна забарвлення тощо) та позитивного (стимуляція росту й розвитку, поліпшення якості врожаю тощо). Водночас виявляють вплив на супутні шкідливі і корисні організми.

Облік урожаю — в оптимальні для збору сировини строки згідно з НТД (науково-технічною документацією) для даного виду лікарської рослини. Рослинну масу (надземна частина, кореневища з коренями тощо) збирають і обліковують з кожної ділянки окремо, з усієї площі для однорічних рослин і з облікової — для багаторічних. Іноді користуються методом пробних снопів. У зв'язку з тим, що переважна більшість продукції лікарського рослинництва обліковується у повітряно-сухому стані, з кожної ділянки відбирають проби сирої сировини масою 0,5—1,0 кг для встановлення виходу стандартної. Відібрані зразки висушують у відповідності до вимог НТД. В подальшому висушену рослинну масу піддають первинній переробці, якщо це передбачає НТД (обмолочений лист, обмолочена трава тощо). Роблять перерахунок на вихід стандартної рослинної лікарської сировини в повітряно-сухому стані.

Водночас відбирають проби сировини на аналізи (на якість сировини — середній зразок з 4-ох повторень після висушування, на вміст залишкових кількостей пестицидів — у динаміці).

Виробничі досліди. Мета виробничих дослідів — перевірка у виробничих умовах ефективності перспективних препаратів, виявлених у ході польових досліджень, і визначення доцільності їх застосування.

Характерною особливістю виробничих дослідів є використання машин і технологій, рекомендованих для вирощування культури. Застосування препаратів здійснюють за допомогою сучасних польових обприскувачів чи інших машин для захисту рослин.

Площа ділянки — 0,25 — 0,5 га в 2—3 кратній повторності на нових для виробництва культурах, на посівах традиційних лікарських культур — 0,5—1,0 га. Дію препарату порівнюють з контрольним варіантом.

Обліки ураження хворобами, пошкодження шкідниками, чисельності шкідників і бур'янів — напередодні обробок та після них. Перший — через 5 днів після застосування інсектицидів, 10 — біопрепаратів, 15 — фунгіцидів і гербіцидів; другий — відповідно через 7, 15 і 30 діб, наступні — в міру необхідності та перед збиранням урожаю у разі застосування препарату по вегетуючих рослинах. При внесенні препаратів у грунт (висів гранульованими формами препаратів, протруєного насіння, передпосівне внесення гербіциду під культивацію, післяпосівне внесення гербіциду до появи сходів), обліки здійснюють у фазі повних сходів та напередодні збирання врожаю. Облікові ділянки, розміром одна або дві ширини міжрядь (45 або 90 см) на 1 метр рядка в кількості 10 на варіант, розміщують по діагоналі ділянки, закріплюючи в натурі пронумерованими кілочками.

Облік урожаю. Урожай обліковують з ділянки. Якщо культура має два укоси, урожай підсумовують. Якість лікарської рослинної сировини встановлюють товарознавчим аналізом згідно з НТД на даний вид сировини за основними показниками: вмістом фармакологічно активних речовин, попелу, органічних і мінеральних домішок, вологи, автентичності сировини тощо.

Методика відбору проб. При відборі проб рослинної продукції для аналізів на якість сировини у дрібноділянкових і виробничих дослідах керуються тим, що урожай належить збирати у відповідності з фазою розвитку рослини в суху погоду. Лікарські рослини, у яких сировиною є корені, кореневища з коренями збирають протягом дня. Для аналізу залежно від культури відбирають 10—25 рослин з площі 10 м² (дрібноділянковий) — 100 м² (виробничий). Загальна маса в сирому стані — не менше 1 кг, в сухому — залежно від культури від 200 г (оман високий) до 2,5 кг (солодка). Строк зберігання до аналізу залежить від виду культури, упаковки (валеріана — не більше 3 місяців, марена — до 1 року в скляних банках з притертою кришкою, до 3 місяців — у пергаменті; вовчуг — 1 рік у коренях, 3 місяці в подрібненому стані).

Лікарські рослини, що містять ефірну олію, збирають вранці — до полудня. Відбирають по 10 рослин із 1 метра рядка по двох діагоналях ділянки. Маса сирої проби — 2 кг, в сухому стані — 300 г. Строк зберігання — 1—2 місяці.

Збирання на лист переважно з 8 до 12 години дня, (окремих видів рослин — з 10 до 18 години). Відбирають по 20 рослин з 10—100 м². Залежно від культури маса проби на аналіз — 200—400 г повітряно-сухої сировини. Строк зберігання в розмеленому стані — не більше 1 місяця.

На траву лікарські рослини також збирають з 8 до 12 години дня, зрізуючи на 1 м рядка в різних місцях ділянки. У сухому вигляді маса проби — в середньому 600 г.

Суцвіття ромашки лікарської збирають з 14 до 18 години по 5—10 кошиків з рослини, у яких крайові пелюстки в горизонтальному положенні. Маса проби в повітряно-сухому стані — 150 г.

Суцвіття інших рослин збирають, коли вони повністю розкриті на початку цвітіння з 20 рослин на 10—100 м². Маса проби в сухому стані — 300 г (маруни ціненарієлистої — 400 г).

Плоди і насіння збирають у строки, обумовлені НТД, маса сухої проби — 300 г.

Висушують сировину за умовами НТД для даного виду. Середню пробу виділяють з об'єднаної проби шляхом квартування (ГОСТ 24027. 0—80. "Сырье лекарственное растительное. Правила приемки и методы отбора проб"). Вона повинна мати етикетку, в якій визначається:

найменування сировини;
місце збирання сировини;
дата обробки і назва препарату;
норма витрати препарату;
дата відбору проби;
маса зразка;

Форма 8.1.19. Ефективність дії _____ проти _____

(інсектицид, %, д.р., форма) (домінуючі види шкідників, пронумерувати)

(назва рослини, фаза розвитку)

(місце випробування, спосіб застосування, дата обробки, площа досліду)

Варіант	Дата обліку	Проба N	Щільність комах по видах,* екз/проб, екз/м²				Разом загинуло, екз	Ефективність, %	Густота рослин, шт/пробу	З них пошкоджено за балами				Середній бал	Зниження пошкодженості рослин, %	Примітка (фітоцидність та ін. дія)
			разом	в т.ч.						0	1	2	3	4		
				М	П	Ж										

* Види нумерують, наприклад: 1 — сірий довгоносик; 2 — піщаний мідляк; 3 — блішки. У чисельнику записують номер виду, у знаменнику — чисельність у пробі: 1/2, що означає — сірого довгоносика 2 екз.; М — мертві; П — паралізовані; Ж — живі.

прізвище і посада особи, яка провадила відбір проби;

поштова адреса.

Залежно від умов, які пред'являють органи аналітичного контролю, середня проба може бути подана як непідготовленою, так і підготовленою до аналізу. Непідготовлену пробу упаковують у поліетиленовий чи паперовий (крафт, пергамент, напівпергамент) мішок. Після відповідної підготовки до аналізу (подрібнення, помол з певною тониною)) сировину упаковують у герметичний посуд (банки з притертими кришками).

Грунт для аналізу відбирають за загальними положеннями.

8.1.15.2. Шкідники

Мета випробувань інсектицидів проти шкідників: встановлення фітоцидності препарату, його ефективності дії, економічної ефективності, наявності залишкових кількостей в лікарській сировині.

Залежно від культури і шкідників, які пошкоджують її — методика спостережень і обліків. У зв'язку з цим подаємо методики з випробування інсектицидів і акарицидів щодо основних груп шкідників.

Жуки, що пошкоджують надземні органи рослин. Сюди належать макові прихованохоботники, колорадський жук, м'ятний, мальвовий, ріпаковий, шавлієвий і хрестоцвітий листоїди, листоблішки, піщаний мідляк, болотяна і зелена щитоноски, довгоносики — мальвовий, сірий буряковий, бульбочковий, п'ятикрапковий і великий люцерновий слоник.

До пошкоджуваних ними рослин належать мак олійний, м'ята перцева, мачок жовтий, ревінь тангутський, алтея лікарська, горицвіт весняний, жовтушник сіруватий і левкойний, астрагал шерстистоквітковий, козлятник лікарський, вовчуг польовий, солодушка альпійська, гуньба сінна, марена красильна, оман високий, материнка звичайна та інші.

Пробні майданчики для обліку чисельності комах на сходах або вегетуючих рослинах беруться видовженої форми і накладають на один рядок. Довжина — 1 м, ширина — рівна ширині міжрядь. Можна обліки шкідників провадити на ділянках в 1 м². Кожна проба при цьому нумерується і закріплюється в натурі кілочками. Це полегшує проведення повторних обліків. В одному варіанті слід брати не менше 10 проб, розподіляючи їх рівномірно по ділянках. Смертність жуків підраховують тричі: через 3—4 дні після застосування інсектициду, потім через 7 днів і втретє — через 10—15 днів. Облік чисельності деяких шкідників — за день до обробки рослин. Результати обліків заносять до форми 8.1.19.

При внесенні деяких змін у цю форму її можна використовувати для роботи з іншими шкідниками і на культурах.

У звіті результати випробування інсектицидів подають у формі, наведеній у розділі 6.1.

При випробуванні біологічних засобів (боверин, бітоксибацилін та інші), зокрема проти колорадського жука, хрестоцвітого листоїда і деяких інших шкідників, крім визначення ефективності дії, необхідно виявити

цент загибелі жуків у період зимівлі.

Результати обліків записують окремо по кожному варіанту у форму 8.1.20.

Форма 8.1.20. Дані про зимівлю жуків після застосування біопрепаратів

Варіант	Дата		N проби	Кількість жуків, екз			Загибель, %	Примітка
	обробки	обліку		живих	мертвих усього	в т.ч. мускартинозних		

Для визначення зимуючого запасу колорадського жука практикують осінні розкопки. Проби розміром 50x50x50 см розміщують по діагоналі ділянки кожного варіанту досліду в кількості 15 штук. Результати обліку заносять до форм, наведених у розділі 8.5.1. Мікробіологічні препарати.

Листогризучі гусениці. До цієї групи шкідників належать гусениці совок (гамма, світла плямиста, звичайна серцевинна, люцернова, березкова, С-чорна, шавлієва), молей, листовійок та інших. Вони пошкоджують м'яту, валеріану, блекоту, беладонну, паслін, календулу, алтею, астрагал, материнку, оман, наперстянку, вовчуг, ромашку лікарську, мак, головатень, солодушку, ехінацею, шоломницю та інші рослини.

Обприскують у період активного живлення гусениць (при випробуванні біопрепаратів проти гусениць 1—3 віків). Ефективність підраховують через 5, 10 днів, а на дослідах з вірусними і грибними препаратами — додатковий облік на 15-ий день. Підраховують живих і мертвих гусениць (форма 8.1.21.). Для кожної генерації, як правило, достатньо одноразового обприскування.

Варіант	обробки	обліку	N проби	совки, вогнівки та інші			листовійки, молі та інші			Ефективність,
				живих, екз	мертвих		живих, екз	мертвих		
					екз	%		екз	%	

Обліки: до обробки
1-й облік після обробки;
2-й облік і т.д. після обробки.
**) Види нумерують: 1— капустяна совка; 2— совка-гамма...; 5 — лучний метелик.*
Записи ведуть: 1/2 — капустяна совка 2 екз/м²;
5/30 — лучний метелик 30 екз/м².

Гусениці підгризаючих совок. До основних підгризючих совок належать: озима і оклична. Оскільки шкідники зимують в стадії гусениць, розвиток наступних стадій (лялечка, імаго) відбуваються рано навесні. Розвиток першого покоління припадає на травень-червень. Досліди з випробування інсектицидів закладають у період масової появи гусениць першого і другого покоління.

Облік гусениць дуже трудомісткий, оскільки гусениці 1—2 віків — лише 3—6 мм завдовжки. Проби беруть розміром 1x1 м або витягнутої форми — 100x45 см. Накладають їх на рядки рослин. Після ретельного огляду рослин проглядають і грунт на глибину 5 см, оскільки гусениці після 3-го віку зосереджуються у його поверхневому шарі. Строки обліку ті ж, що й в дослідах з жуками. Останній облік — у період появи гусениць останнього віку. У всіх варіантах встановлюють чисельність шкідника, його стан і ступінь пошкодження ним рослин.

Таблиця 8.1.25. Шкала оцінки пошкодження рослин підгризаючими совками

Бал	Ступінь пошкодження	Характерні ознаки пошкодження
0	Непошкоджені рослини	Відсутні
1	Слабко пошкоджені	На кореневій шийці виїдені невеликі ямки або перегризені черешки окремих листків
2	Сильно пошкоджені	Коренева шийка сильно об'їдена, часто вигризена до половини
3	Загиблі рослини	Коренева шийка перегризена, рослина зів'яла

Для визначення пошкоджень рослин грунт навколо кожного кореня розгрібають.

Ступінь пошкодження рослин визначають за шкалою (табл. 8.1.25).

Дані обліку заносять до форми 8.1.21 з деякими змінами, що відображають специфіку шкідника.

Попелиці. Загибель попелиць у польових умовах визначити важко. У зв'язку з цим при випробуванні інсектицидів проти попелиць часто визначають ефективність заселення рослин до обробки і після неї.

Більш точним способом є безпосереднє визначення загиблих попелиць. Мертві попелиці швидко висихають і осипаються з рослин. Тому для визначення загибелі попелиць використовують спеціальні мішечки з тканини, які надівають відразу після обприскування на кінці гілок, заселених шкідниками, а потім, зрізуючи гілки через різний час після обробки, підраховують в лабораторії кількість живих і мертвих особин.

Підрахунки зручно вести через лупу з дво-чотириразовим збільшенням. Підраховують число живих, хворих і мертвих особин. При цьому половину хворих особин відносять до живих, половину — до мертвих. При обліку вміст мішечка висипають на аркуш із загнутими краями. В кожному варіанті беруть не менше 20 рослин.

При постановці дослідів на польових культурах на великих ділянках із застосуванням наземної апаратури можлива оцінка ефективності препаратів за спрощеною методикою, що полягає у визначенні заселеності рослин попелицями і визначення ступеня їх заселення за шестибальною шкалою (табл. 8.1.26).

Оглядають не менше 100 рослин. Результати заносять до форми 8.1.22.

Ефективність дії препаратів розраховують за загальноприйнятою формулою (див. розділ 6.1).

Таблиця 8.1.26. Шкала оцінки заселеності лікарських рослин попелицями

Бал	Ступінь заселеності	Заселено поверхні рослин попелицями, %
0	Відсутня	Не заселені рослини
1	Незначна	до 5
2	Слабка	5–25
3	Середня	26–50
4	Сильна	5–75
5	Дуже сильна	76–100

Форма 8.1.22. Результати досліду з випробування _____
(інсектицид, % д.р., форма)

проти _____
(вид попелиць, назва рослин, фаза розвитку)

_____
(місце випробування, спосіб застосування, дата обробки, площа)

Варіант	Проба N	Рослин у пробі, шт.	Заселено рослин по балах, шт.						Разом заселено рослин, шт.	Середній бал заселення	Ефективність, %
			0	1	2	3	4	5			

Перший облік (до обробки);
другий облік (через 1—2 дні після обробки);
третій облік (через 5 днів після обробки).

Рослиноїдні кліщі. При оцінці ефективності препаратів проти павутинних кліщів найчастіше користуються методом модельних рослин і листків. Модельні листки виділяють перед обробкою, відмічають їх етикетками з номерами і використовують для визначення заселеності рослин кліщами до обробки і після неї. При обліку на кожному листку підраховують число рухомих стадій кліщів і яєць. Залежно від розміру ділянки, заселеності рослин кліщами беруть різну кількість облікових листків і рослин, але не менше 20 на варіанті. При підрахунках кліщів і яєць необхідно мати шести-восьмиразову лупу з широким полем зору.

Для запису результатів можна скористатися формою 8.1.22. Слід враховувати зміну кількості кліщів на контрольних рослинах і вносити поправку до кінцевого результату за формулою (розділ 6.1).

Перший облік (до обробки);
другий облік (через 2—3 дні після обробки);
третій облік — через 10 днів;
четвертий облік — через 17—20 днів.

8.1.16. Шкідники ефіроолійних культур

На ефіроолійних культурах відомо 126 видів шкідників, серед яких більшість — багатоїдні. Проте є спеціалізовані, серед яких є 8 видів проти яких провадяться цілеспрямовані заходи захисту. До них належать: на шавлії мускатній — шавлієвий довгоносик, на лаванді — три види цикадок (лепіронія жукоподібна, агалматіум дволопатевий, селенцефалус

блідий); на троянді — туркестанський павутинний кліщ, велика розанна попелиця, листкова розанна попелиця, розанна цикадка.

8.1.16.1. Шавлія мускатна

Шавлієвий довгоносик — (*Ceuthorrhynchus topiarius Germ.*)

Пошкоджує 14 видів культурної та дикорослої шавлії. Жуки вигризають отвори в листках діаметром 2—6 мм, личинки — ходи в черешках листків, молодих пагонах, бруньках та кореневій шийці, що призводить до відмирання рослин або втрати маси суцвіть.

Зимують жуки, яйця та личинки на плантаціях шавлії, у рослинних рештках, грунті.

Випробовують інсектициди на шавлії першого року вегетації у період міграції жуків для відкладання яєць на рослини. Період обприскування — закінчення вересня — перша декада жовтня. Ефективність дії препаратів оцінюють у лабораторних умовах у садках (0,5-літрові скляні банки із шаром просіяного грунту на дні 10—20 мм і закриті марлевою кришкою). У садок вміщують по 10 жуків, зібраних на плантації шавлії через день після обприскування. В кожному варіанті повинно бути не менше 4-х садків. Потім через кожних 2—3 дні в садок вміщують листки, зібрані з оброблених ділянок польового досліду. При кожній зміні корму аналізують стан жуків: живі, паралізовані, мертві.

Для визначення тривалості дії препаратів досліди повторюють через кожних 5 діб. Кожен раз у садки підсажують жуків, знову відловлених на ділянках, і харчують обробленими листками рослин через 5, 10, 15, 20, 25, 35 і 40 днів.

Крім того, в польових умовах оцінюють ефективність дії препаратів за ступенем пошкодженості личинками кореневої шийки шавлії мускатної. Обліки — в квітні наступного року, в період масового відродження личинок. На кожній ділянці по діагоналі зрізують по 25 рослин, оглядають кореневу шийку, оцінюють ступінь пошкодження за шкалою (табл. 8.1.27).

Таблиця 8.1.27. Шкала ступеня пошкодженості шавлії мускатної личинками шавлієвого довгоносика

Бал	Ступінь пошкодження	Пошкоджено тканини кореневої шийки, %
0	Відсутнє	0
1	Незначне	1 – 5
2	Слабке	6 – 25
3	Середнє	26 – 50
4	Сильне	51 – 75
5	Дуже сильне	76 – 100

Підраховують пошкодженість рослин (у %), середній бал пошкодженості за варіантами досліду. Ефективність визначають за загальноприйнятими формулами і заносять до відповідних форм (розділи 6.1—6.3).

8.1.16.2. Лаванда

Лапіронія жукоподібна — (*Lepyronia coleoptrata L.*)

Поліфаг. Зимують яйця під корою багаторічних пагонів лаванди та інших чагарників, обгортаючи себе пінистою масою і висисаючи сік із рослин. У місці живлення тканини рослин розтріскуються й підсихають, паростки відстають у рості й викривлюються, рослина зневоднюється і виснажується. Розвивається в одному поколінні.

Обприскують посіви лаванди інсектицидами у другій половині травня в період масового виплодження личинок цикадки. Перед обприскуванням обліковують чисельність личинок за наявними грудочками піни на стеблах лаванди. Ступінь заселеності рослин оцінюють за шкалою (табл. 8.1.28).

Таблиця 8.1.28. Шкала ступеня заселеності лаванди личинками лапіронії жукоподібної

Бал	Ступінь заселення	Щільність, екз/рослину
0	Відсутнє	0
1	Незначне	1 – 5
2	Слабке	6 – 25
3	Середнє	26 – 50
4	Сильне	51 – 75
5	Дуже сильне	>75

Встановлюють заселеність рослин (у %), середній бал заселеності за загальноприйнятими формулами і заносять до відповідних форм (розділи 6.1—6.3). Після обприскувань обліки здійснюють через 3, 7 і 14 діб.

Для оцінки ефективності препаратів проти імаго обприскують ділянки відразу ж після збирання врожаю лаванди. Обліки до та після обробки — методом косінь ентомологічним сачком, по 10 помахів у 5—10 місцях ділянки. При цьому водночас враховують й агалматіума дволопатевого (*Agalmatium bilobum Fieb*), а також селенцефалуса блідого (*Selencephalus pallidus Kbt*). Одночасно на ділянках в 10 місцях оглядають по 10 рослин і оцінюють їх пошкодженість цикадками за 6-бальною шкалою (табл. 8.1.29).

Таблиця 8.1.29. Шкала ступеня пошкодженості рослин лаванди цикадками

Бал	Ступінь пошкодження	Охоплено плямами листкової поверхні, %
0	Відсутнє	0
1	Незначне	1 – 5
2	Слабке	6 – 25
3	Середнє	26 – 50
4	Сильне	51 – 75
5	Дуже сильне	76 – 100

8.1.16.3. Троянда ефіроолійна

Найбільшої шкоди цій культурі завдають сисні шкідники:
туркестанський павутинний кліщ (*Tetranychus turkestani Ud. et Nik*);
велика розанна попелиця (*Macrosiphum rosae L.*);
листкова розанна попелиця (*Pentatrichopus tetrarhodus Walk*);
розанна цикадка (*Edwardsiana rosae L.*).

Вимоги щодо польових і виробничих дослідів з інсектицидами — загальноприйняті на багаторічних культурах (див. Виноградники, Хмільники).

Повторність чотирикратна. Розмір ділянок польового досліду — 3 ряди по 10—12 кущів у кожному, з яких 8—10 кущів середнього ряду є обліковими. Розміщення ділянок рендомізоване. У виробничому досліді розмір ділянки — не менше 0,5 га, повторність триразова. Обприскування культури проти кліща — при щільності 10—14 екз/листок, проти інших шкідників — при щільності, що перевищує порогову удвоє. Обприскують рослини на ділянках ранцевими обприскувачами, у виробничих дослідах — тракторними. Витрата робочої рідини — 400—600 л/га. Проти павутинного кліща препарати застосовують після збирання врожаю квіток та інтенсивного розмноження шкідника, проти інших шкідників — при достатньому заселенні рослин.

Обліки шкідників — до обробки та на 3-й, 7-й, 14-й і 21-й, 28-й день після неї, що дає змогу встановити тривалість дії препаратів. Обліковують шкідників на 10 листках з різних ярусів рослин на кожному обліковому кущі.

Ефективність та фітотоксичність препарату визначають за загальноприйнятою методикою для сисних шкідників. Результати дослідів заносять до відповідних форм (розділи 6.1—6.4).

8.1.17. Шкідники запасів сільськогосподарської продукції

Основні види комах, що пошкоджують хлібні запаси, — комірний довгоносик (*Sitophilus granarius L.*), рисовий довгоносик (*Sitophilus oryzae L.*), булавовусий малий борошняний хрущак (*Tribolium castaneum Hrbst.*), малий борошняний хрущак (*Tribolium confusum Duval*), коротковусий борошноїд (*Cryptolestes ferrugineus Steph.*), суринамський борошноїд (*Oryzaephilus surinamensis L.*), млинова вогнівка (*Anagasta kuehniella Z.*), зернова (ячмінна) міль (*Sitotroga cerealella Oliv.*), гороховий зерноїд (*Bruchus prisorum L.*), квасолевий зерноїд (*Acanthoscelides obtectus Say.*), борошняний кліщ (*Acarus siro L.*).

Волога дезінсекція. Випробування інсектицидів проти цих шкідників здійснюють шляхом обробки незавантажених складів, поверхні мішків із зерном і насіння, що зберігається насипом.

Для обробки незавантажених складів підбирають типові склади, місткістю не менше 100—200 т, призначені для зберігання посівного насіння. Перед випробуванням склад очищають від зернових відходів, сміття, вивозять техніку, мішкотару, інвентар. Після цього на підлозі, стінах, підпорних стовпах, інших місцях розміщують 5—6 мішечків з шовковистої сітчатої тканини з тестовими комахами — по 50 екз/мішечок одновікових імаго комірного, рисового довгоносиків, булавовусого малого хрущака і суринамського борошноїда, гусениць вогнівки, молей. Комах для тест-об'єктів беруть з лабораторного розведення. Водночас складають біоіндикатори з природних популяцій комах, виявлених у складі, який належить обробити. Їх теж вміщують в ідентичні мішечки — по 50 особин кожного виду в мішечок.

Якщо в складі не вдається зібрати необхідної для біотестів кількості природних популяцій комах, обмежуються комахами лабораторного розведення.

Перед початком роботи в складі замірюють температуру і відносну вологість повітря.

Контролем є комахи без обробки, яких також утримують у мішечках в іншому складі. Після закладання комах весь склад (підлогу, стіни, двері, вікна, стовпи) обробляють робочою рідиною інсектициду, що випробовується, за допомогою вентиляторного обприскувача. Норма витрат робочої рідини при обробці складів — 0,2 л/м^2.

Одночасно в господарстві такій самій обробці піддають склад інсектицидом, рекомендованим "Переліком..." для боротьби зі шкідниками запасів. Препарат-еталон застосовують у загальноприйнятих нормах витрати. При обробці дослідного й еталонного складів слід подбати, щоб технологія їх обробки була ідентичною.

Через добу після обприскування в складах забирають комах, переносять їх з мішечків у склянки, в які підкладають подрібнене зерно і здійснюють нагляд впродовж 5 діб.

Результати випробувань інсектицидів оцінюють за ефективністю дії, що визначається за загальноприйнятою формулою.

Облік результатів випробування інсектицидів заносять до форми 8.1.23.

Для випробування препарату обробляють не менше 3-х складських приміщень у різних зонах.

Форма 8.1.23. Записи результатів випробувань інсектициду при обробці незавантажених складів

Інсектицид _____

Вид шкідника _____

Стадія розвитку _____

Місце виконання роботи _____

Умови виконання роботи... t °С... ВВП _____

Дата виконання роботи

Препарат, концентрація, % д.р.	Повторність	Кількість комах досліді, екз.	Смертність шкідника на... день після обробки									
			1		2		3		4		5	
			екз	%	екз	%	екз	%	екз	%	екз	%

Випробування інсектицидів для обробки зернопродуктів у складі. Випробують норми витрати нового інсектициду порівняно з еталоном у такій послідовності.

Відбирають 12 десятикілограмових зразків зерна пшениці або ячменю, незаражених і непошкоджених комірними шкідниками, з однієї партії. Зразки ділять на 3 групи — по 4 зразки в кожній. Потім кожний зразок з першої групи обробляють водною робочою рідиною інсектициду з розрахунку — 0,5 л/т, і ретельно перемішують.

Зразки з другої групи обробляють еталонним препаратом у рекомендованій нормі витрати.

Третю групу з чотирьох зернозразків не обробляють — вона є контролем.

Після цього з кожного зразка зерна відбирають 50-грамові наважки у тканинні мішечки, вміщують туди по 25 лабораторних одновікових імаго комірного, рисового довгоносиків, булавовусого малого хрушака і суринамського борошноїда, зав'язують і занурюють у насип зерна на місяць. По 25 імаго кожного виду комах залишають для спостереження в лабораторних умовах.

Через місяць зі всіх 12-ти зразків дістають комах і підраховують їх смертність у кожному на основі середньоарифметичних даних смертності комах з кожної групи з 4-х зразків. З урахуванням смертності в контролі визначають ефективність дії препарту, що випробовується, та еталонного.

Крім того, з кожного зразка відбирають по 400 зернівок і перевіряють їх на пошкодженість шкідниками.

Випробування провадять у різних регіонах або в різних зонах — у 3—4-х складських приміщеннях.

Фумігація. Випробовують фуміганти в приміщеннях (склади, млини, елеватори тощо), де виявлено основні шкідники запасів: комірний і рисовий довгоносики, зерновий шашіль, хрущаки, кліщі.

Комах і кліщів, а також зерно з прихованою формою зараженості довгоносиками вміщують у мішечки з сітчастої тканини (по 50 особин кожного виду), які потім розкладують у різних місцях приміщення (дослідних та контрольних). Середню норму витрат досліджуваного фуміганту в незавантажених і завантажених складських приміщеннях беруть у відповідності з еталоном або анотацією на препарат; другу і третю норми — на 25% більшу і меншу за середню.

Експозицію встановлюють залежно від температури повітря в приміщенні. При температурі 5—10 °С фумігація триває 10 діб; 11—15 °С — 7; 16—20 °С — 6; 21—25 °С — 5 діб; при температурі понад 26 °С — 4 доби. Після цього визначають загибель шкідників окремо кожного виду в мішечках. Крім того — зараженість партії зерна, яку встановлюють за середнім зразком із секції площею 100 м². Проби зерна з партії відбирають за ГОСТом, 1965. При висоті насипу нижче 1,5 м, зразок складається з виїмок, при 1,5—3,5 м — з верхнього (10—15 см), середнього (1,5—2,0 м) і нижнього (на підлозі) шарів. Шари відбирають за допомогою стандартного щупа. Зараженість встановлюють шляхом окомірного спостереження і просіювання.

Результати оцінюють за ефективністю дії фуміганта, що визначається за загальноприйнятою формулою. Обліки результатів випробування заносять до загальноприйнятої форми.

Аерозольна дезинсекція. Випробування інсектицидів для аерозольної дезінсекції здійснюють за схемою вологої дезінсекції. Роботу виконують за допомогою спеціальних аерозольних генераторів. В усіх випадках при аерозольній обробці інсектицидами незавантажених складів витрачають 20 мл/м² робочої рідини за експозиції 24 години.

При всіх способах випробування інсектицидів проти шкідників запасів у завантажених складських приміщеннях насіннєвим матеріалом визначають схожість насіння за загальноприйнятою методикою (ГОСТ 120—38—84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. Госстандарт СССР. — М. — 1985. — 52 с.)

8.2. ПРОТРУЙНИКИ НАСІННЯ І АНТИБІОТИКИ

Основним завданням державних випробувань протруйників є всебічна оцінка нових вітчизняних і зарубіжних препаратів та створення на цій основі асортименту для забезпечення обробки насіння та садивного матеріалу основних сільськогосподарських культур проти збудників захворювань.

Для кожного препарату визначають межі дозувань, ефективні проти основних хвороб і нешкідливі для людини, рослин та навколишнього середовища, а також встановлюють оптимальні строки застосування. В результаті випробувань перспективні протруйники насіння рекомендують для виробничого застосування. Подальше уточнення регламентів їх застосування і глибоке вивчення в різних грунтово-кліматичних районах країни є завданням галузевих і зональних наукових установ.

Сучасним протруйникам насіння характерний широкий спектр дії, можливість проникати в рослину і пригнічувати внутрішню інфекцію. Нові протруйники вивчають порівняно з добре відомими, уже рекомендованими препаратами, які використовують як еталон.

Найбільш поширеною простою схемою польового досліду є використання непротруєного насіння (контролю), еталону і нового протруйника, що застосовується у запропонованому дозуванні і на одному сорті. При оцінці у виробничих умовах непротруєний контроль не обов'язковий. За еталон беруть препарат, що рекомендований для застосування на даній культурі. Ускладнення схеми відбувається за збільшення кількості препаратів, дозувань і сортів. Інколи є необхідність визначення й оптимального терміну обробок насіння. Для випробувань вибирають ділянку з типовою для даної зони грунтовою відмінністю і вирівняністю за рельєфом. Усі агрозаходи на дослідних ділянках повинні бути виконані в строки, на одному попереднику. Насіння повинно мати високу схожість, але бажано — більш низьку репродукцію.

У польових і виробничих дослідженнях обробляють насіння протруйниками тільки напівзволоженим методом з використанням прилипача. Витрата води для зернових культур — 5—15 л/т.

У виробничому досліді обробку насіння препаратами і водою здійснюють на шнекових або камерних протруювачах. Випробовуються запропоновані в анотаціях дозування, а також ±25%. В окремих випадках вивчення норми витрати потребують істотних відхилень. Насіння, протруєне напівзволоженим методом і прилипачем, не потребує додаткового сушіння, його можна відразу висівати або зберігати до висівання залежно від варіанту досліду. Сіють у строки, оптимальні для зараження рослини-господаря та певного патогена.

Після протруєння, а при вивченні завчасної обробки — і перед сівбою, визначають енергію проростання і лабораторної схожості насіння. Відбирають проби згідно з ДГСТом. Лабораторну схожість визначають за висіванням 100 насінин в 4-х повторностях у вологій камері і карексом, в чашках Петрі, або в спеціальних ростильнях з вологим фільтром. Паралельно насіння висівають у горщики з грунтом. Облік енергії проростання і схожості насіння на певну добу для кожної культури — згідно з ДГСТом. Крім визначення лабораторної схожості насіння в польових дослідах слід визначити польову схожість. Для цього від зразка беруть 100 насінин з кожної повторності і висівають вручну на цій же ділянці. Облік — після появи повних сходів.

У період вегетації ведуть спостереження за станом посівів, відмічають початок і закінчення фенофази. Результати спостережень заносять до форми 8.2.1.

У фазі двох справжніх листків визначають густоту стояння сходів. Обліки прояву хвороби на різних культурах — у відповідні строки. У підсумку визначають ефективність дії нового протруйника порівняно з еталоном і непротруєним контролем (форма 8.2.2).

Урожай збирають і обліковують з кожної ділянки, з усієї облікової площі. Обліку підлягає основна продукція культури (зерно). В разі різкої строкатості стану рослин на одній повторності досліду порівняно з іншими через екстремальні умови (порушення агротехніки, несприятливі метеорологічні умови, пошкодження птахами або тваринами, ділянки вибраковують. Якщо помітні відхилення спостерігаються у двох повторностях із чотирьох, а у виробничих дослідах — у одному із трьох, то вибраковується весь варіант. Кожний виробничий дослід повинен бути засвідчений виробничою перевіркою (актом).

Оцінку господарської і економічної ефективності при застосуванні нових протруйників насіння здійснюють при виробничих дослідженнях за загальноприйнятою методикою (розділ 6.3).

8.2.1. Зернові і круп'яні культури (пшениця, жито, ячмінь, овес, просо)

Випробовують протруйники на ярих і озимих культурах як універсальні проти твердої сажки пшениці, твердої і стеблової сажки жита, снігової плісняви жита, кам'яної сажки ячменю, смугастої плямистості ячменю, летючої сажки вівса і проса та кореневих гнилей, так і вузькоспеціалізовані, наприклад системні протруйники проти іржі і борошнистої роси, фузаріозів, офіобольозу тощо.

Випробування протисажкових препаратів на пшениці, ячмені і вівсі здійснюють у відкритому грунті, а препаратів комплексної дії (проти кореневих гнилей) на всіх зернових колосових культурах і в теплиці при її наявності.

Зручніше ефективність препаратів проти кореневих гнилей і снігової плісняви вивчати в теплиці. Препарат при обробці насіння повинен впливати на конідії збудників, що є на насінні, і на ту частину міцелію, що міститься всередині перикарпа. В теплиці жито висівають у ящики

Форма 8.2.1. Фенологічні спостереження за посівами зернових культур

Дослід _____
(назва)

місце виконання _____ культура _____
(господарство, район, область)

сорт _____ дата посіву _____

Варіант досліду (препарат, норма витрати)	Фенофази рослин, дата							Тривалість періоду "початок сходів – повна стиглість", діб	Густота рослин, шт/м²			Урожайність, т/га
	початок сходів	повні сходи	вихід у трубку	колосіння	молочна стиглість	воскова стиглість	повна стиглість		після повних сходів	при збиранні врожаю	збереження рослин до збирання врожаю, %	

Форма 8.2.2. Ефективність протруйника _____
(препарат, % д.р., форма)

_____ на посівах _____
(види збудників хвороб) (культура)

_____
(місце випробування, спосіб застосування, дата обробки, площа досліду)

Варіант досліду (препарат, норма витрати, л,кг/т)	Повторність	Енергія проростання, %	Схожість, %		Густота рослин, шт/м рядка	Ураженість рослин у балах, шт						Ураження рослин, %	Сума частот балів	Розвиток хвороби, %	Ефективність, %
			лабораторна	польова		0	1	2	3	4	5				

по 100 насінин на відстані 3 см на глибину 1,5—2 см, повторність — чотирикратна. В теплиці без опалення або з дуже слабким опаленням жито висівають тільки наприкінці жовтня — в листопаді, щоб використати спад температури. Відмічають нормальні сходи і такі, що відстають у рості, враховують наявність побурілих і загнилих корінців, некрозів або відсутність коріння.

Для польових випробувань відбирають партію насіння з високим відсотком зараження або створюють його при штучному заспоренні чистосортного насіння з нормальною схожістю. Кожний протруйник слід випробовувати у трьох нормах: запропонована та ±25%. У разі випробування препаратів за методом занурення у суспензію або розчин і наступного томління застосовують запропоновану технологію.

Розмір ділянок польових дослідів для пшениці, ячменю, вівса, проса і жита має бути не меншим 5 м², у дослідах з летючою сажкою пшениці та ячменю — 10 м². Повторність чотирикратна, відстань між рядками — 15 см. Норма висіву пшениці і жита — 20—30 г/м², ячменю — 20—25 г/м², проса — 2 г/м². Контролі (чистий і заспорений) закладають у тій же кількості повторностей, що й дослідні варіанти.

Виробничі досліди закладають на ділянках 0,5—1 га в триразовій повторності.

У польових випробуваннях при недостатньому природному зараженні насіння сажковими хворобами практикують штучне заспорення. У виробничих дослідах штучне заспорення не дозволяється, проте для дослідних потреб використовують насіння низьких, більш уражених репродукцій.

Відбирати заражене зерно для дослідів слід за результатами аналізу контрольно-насіннєвих лабораторій або ж брати насіння з поля, де попереднього року було сильне ураження рослин тим чи іншим видом сажки. Заспорюють насіння пшениці твердою сажкою з розрахунку 1—2 г спор на 10 кг зерна. Спори зберігають у колосках. Перед заспоренням їх видаляють і просівають, змішують з насінням шляхом струшування у круглих колбах або в лабораторній машині для протруєння.

При штучному зараженні вівса за методом Заде насіння кладуть в ексікатор і за допомогою насоса спорову суспензію вдувають між плівкою і зерном. При повторному випусканні повітря простір між плівкою і зерном заповнюється споровою суспензією. Для зараження 250 г вівса використовують ексікатори Шейблера з трубчастою кришкою діаметром 200 мм. Ексікатор заповнюють 1 л спорової суспензії, в яку висипають зерно. Насос підключають до водопроводу на 15—20 хв. Для запобігання проникненню повітря край ексікатора змазують вазеліном. Видалення повітря між плівкою і зерном можна прискорити шляхом струшування ексікатора. Через годину зерно забирає все повітря, край на кришці ексікатора відкривають, а водопровід відключають. Після зараження насіння підсушують при кімнатній температурі. Для виготовлення спорової суспензії на 1 л води беруть 25 мг спор, 1 г декстрози, 1 г сульфату амонію. До

розміщення насіння спорову суспензію слід добре перемішати скляною паличкою, щоб уникнути утворення грудочок.

Для закладання польових дослідів грунт добре готують. Дослідне поле розбивають на ділянки. За допомогою маркера роблять насіннєві лунки глибиною 3 см упоперек ділянки. При потребі створення інфекційного фону грунтових патогенів інокулюм вносять у лунки водночас з сівбою або завчасно. Сіють ручною сівалкою або вручну з маркірованих трубочок або мішечків. У виробничих дослідах — тракторною сівалкою: норму висіву насіння установлюють згідно з рекомендаціями для даної зони.

Строк сівби озимих і ярих культур залежить від зональних умов. Сіяти необхідно в строки, оптимальні для розвитку патогена. Так, наприклад, для закладання дослідів щодо твердої сажки озиму пшеницю висівають у пізні строки, а яру — в ранні (оптимум інфекції — при температурі грунту 8—10°С).

Крім визначення лабораторної й польової схожості, на зернових культурах встановлюють густоту стояння рослин на 1 м² у фазу двох листків. У польових дослідах густоту стояння обліковують шляхом підрахунків рослин на 1 м². У виробничих дослідах густоту стояння обліковують на пробних майданчиках розміром 1/6 м². Для цього беруть один або два суміжних рядки, довжину яких в сантиметрах визначають за формулою:

$$L = \frac{10000}{6 \cdot P \cdot M},$$

де P — кількість рядків (1 або 2), шт.;
M — ширина міжрядь, см.

У виробничому досліді на кожній ділянці беруть 12 майданчиків. Середню кількість рослин множать на 6 і одержують густоту стояння на 1 м². При застосуванні протруйників з ТУРом визначають і глибину залягання вузла кущіння, ураженість рослин кореневою гниллю. Аномальні сходи належить викопати і обстежити на наявність збудників снігової плісняви (бурі корінці, з некрозами, часткове загнивання, несформовані листки). Кожна категорія симптомів повинна бути виражена у процентах: 1) нормальні паростки; 2) уражені паростки з ознаками ураження на коренях і листках і недорозвинені сходи; 3) рослини, що загинули.

Для обліку зараженості і зрідженості сходів озимих у зв'язку із загибеллю їх від снігової плісняви з осені відбивають на кожній п'ятиметровій ділянці 2 облікових майданчики по 0,5м². З осені підраховують усі рослини на облікових ділянках, а навесні — рослини, що збереглись, визначаючи розвиток хвороби за 6-бальною шкалою (табл. 8.2.1).

Розвиток хвороби вивчають за формулою:

$$P = \frac{\sum (a \cdot b) \cdot 100}{A \cdot K},$$

де P — розвиток хвороби, %;
a — число рослин з однаковими ознаками ураження, шт.;
b — відповідний цій ознаці бал ураження;
A — число облікових рослин, шт.;
K — виший бал облікової шкали.

Таблиця 8.2.1. Шкала інтенсивності ураження рослин озимих зернових сніговою пліснявою

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження	Уражено листків, %
0	Відсутнє	Відсутні ознаки хвороби	0
1	Незначне	Уражено окремі листки	1—10
2	Слабке	Уражено до третини листків	11—30
3	Середнє	Уражено половину листків	31—50
4	Сильне	Більшість листків уражено, але 1—2 центральних живі	51—75
5	Дуже сильне	Рослина загинула	76—100

Обліки ураження кореневими гнилями на ярих культурах проводять двічі: у фазу кущіння і в період молочно-воскової стиглості, а на озимих — тричі: восени перед припиненням вегетації, навесні після відновлення вегетації та перед збиранням урожаю. Для аналізу викопують з корінням по 25 рослин.

При задовільному стані сходів на ділянці проби беруть у десяти місцях по діагоналі поля. Для кожної проби рослини викопують підряд з двох суміжних рядків з 0,5 м рядка. В загальній пробі підраховують кількість уражених і загиблих сходів, одержані результати виражають у процентах.

Ознаки хвороби на сходах незалежно від збудника проявляються переважно в побурінні і викривленні колеоптиля і тканин паростків під ним. Для оцінки інтенсивності ураження рослин у цей період застосовують п'ятибальну шкалу (табл. 8.2.2).

Другий облік на офіобольозну кореневу гниль практикують у період колосіння — молочної стиглості зерна. В цей час пустоколосі і білостебельні рослини, характерні для цього захворювання, виділяються серед здорових і особливо, коли формуються вогнища. При наявності великих вогнищ на полі беруть рослини з чотирьох облікових майданчиків розмі-

Таблиця 8.2.2. Шкала інтенсивності ураження зернових колосових культур кореневими гнилями

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження
0	Відсутнє	Ознаки хвороби відсутні
1	Слабке	Поодинокі плями на колеоптилі
2	Середнє	Слабке побуріння колеоптиля
3	Сильне	Сильне побуріння під колеоптилем
4	Дуже сильне	Паросток загинув

ром 0,01 га. Підрахувавши площу вогнищ, визначають їх відсоток у площі облікових майданчиків за формулою:

$$Г = \frac{П \cdot 100}{Н},$$

де Г — охоплено вогнищами поля, %;
П — сумарна площа вогнищ, м²;
Н — загальна площа облікових майданчиків, м².

Щодо інших видів кореневих гнилей, обліки проводять перед збиранням урожаю. Беруть пробу з 0,5 м двох суміжних рядків, що дає змогу визначити вплив хвороби на кількість продуктивних стебел на 1 м² і урожай в цілому. Інтенсивність ураження рослин визначають за шкалами і виражають у балах (табл. 8.2.3).

Міру розвитку хвороби визначають за вищенаведеною формулою.

Облік кожного виду сажки здійснюють окремо (тверда, стеблова, летюча, карликова і т.д.). Обліки летючої сажки на пшениці починають з початку виколошування, а на ячмені — через 3 тижні після закінчення колосіння, на вівсі — через 2—3 тижні після викидання волотей. Уражені колоски зрізують з ділянок і обліковують окремо по кожній ділянці. При подальших обліках підраховують решту уражених сажкою і здорових колосків на кожній ділянці. Підсумовують дані обліків і зводять у таблицю (форма 8.2.2).

Ураження колосків (У) у відсотку визначають за формулою:

$$У = \frac{\sum K_x \cdot 100}{\sum K_з},$$

де $\sum K_x$ — кількість хворих колосків, шт.;

$\sum K_з$ — загальна кількість колосків на ділянці, шт.

Таблиця 8.2.3. Шкала інтенсивності ураження збудниками кореневих гнилей

Бал	Офіобольоз	Гельмінтоспоріоз	Церкоспорельоз	Фузаріоз
0	Ознаки ураження відсутні			
1	На основі стебла і корінцях темні поодинокі штрихи	На основі стебла і його підземній частці бурі штрихи або вузькі смуги	На основі стебла або першому міжвузлі окремі білі або світло-коричневі плями	На первинних і вторинних корінцях окремі ділянки бурого кольору
2	Основа стебла бурувата з великою кількістю чорних смуг або частково відмерла	На основі стебла і його підземній частині коричневі смуги, що охоплюють більше половини пошкодженого органу	Темні жовтувато-коричневі плями з світло виділеною облямівкою охоплюють до половини стебла	Основа стебла біла або бурувата, окремі корінці чи значна їх кількість бурі
3	Основа стебла бура, вкрита вугільним нальотом, корінці наполовину відмерли	Суцільне побуріння першого стеблового і підземного міжвузля (епікоптиля)	Плями охоплюють стебло, всередині якого тканина частково зруйнована, стебло зламується	Основа стебла темна з перетяжкою, більша частина корінців відмерла
4	Повне відмирання коріння	Відсутність продуктивних стебел		

У польовому досліді з кожної повторності беруть для обліку на ураженість хворобами усі рослини з 1 м², розміщеного в центрі варіанта.

У виробничих дослідах загальна кількість стебел з однієї повторності повинна бути не меншою 2500 (по 100 стебел в 25-ти місцях). Пробні снопи при обліках на летючу і тверду сажки беруть у період молочно-воскової стиглості за проходу по діагоналі, рівномірно по всій площі поля. Для одночасного обліку розвитку кореневих гнилей рослини виривають з корінням. Після аналізу пробних снопів також визначають відсоток ураження рослин кожним видом сажки, підраховуючи загальну кількість колосків і кількість хворих у снопі окремо для кожної повторності (форма 8.2.3).

При випробуванні системних протруйників для насіння проти іржі і борошнистої роси на озимій пшениці перший облік здійснюють восени — через 3—4 тижні після появи сходів, другий — навесні в фазу кущіння — початок виходу рослин у трубку. На ярій пшениці перший облік проводять при ступені ураження рослин у контролі до 5%, другий — через 3 тижні після першого.

Збирання і обліки врожаю на кожному досліді включають такі операції: точний вимір облікового майданчика, збирання за повторностями, обмолот урожаю, очищення зерна і зважування урожаю з кожної ділянки. При збиранні з виробничого досліду комбайном зерно з кожної повторності висипають і зважують. При цьому слід зерно затарувати і кожен мішок проетикетувати (всередині і зверху) з номером варіанту і повторності. Для уточнення особливостей дії протруйників визначають структуру врожаю (аналіз з 25 рослин), відібравши середню пробу з снопового зразка. Дані заносять до форми 8.2.4.

Фузаріоз колоса. Для визначення розвитку й поширеності хвороби на пробних майданчиках враховують ступінь ураження кожного колоса на всіх варіантах досліду. Обліки — перед збиранням урожаю. Ступінь ураження визначають за п'ятибальною шкалою (табл. 8.2.4).

Крім того, обстежують виробничі посіви у господарстві, де виконують досліди і визначають поширеність хвороби. Результати обстежень заносять до форми 8.2.5.

Таблиця 8.2.4. Шкала інтенсивності ураження зернових колосових культур фузаріозом колоса

Бал	Ступінь ураження	Уражено поверхні колоса, %
0	Відсутнє	0
1	Слабке	до 10
2	Середнє	11-25
3	Сильне	26-50
4	Дуже сильне	> 50

Форма 8.2.3. Ефективність протруєння насіння проти _____ (хвороба)

_____ (культура, сорт, препарат, % д.р., форма)

_____ (місце виконання досліду, спосіб і дата обробки, площа досліду)

Варіант досліду (препарат, норма, л,кг/т)	Повторність	Кількість колосків у пробі, шт.	З них уражено хворобою, шт.	Ураженість колосків, %	Ефективність, %

Форма 8.2.4. Господарська ефективність протруєння насіння

_____ (культура, сорт, препарат, % д.р., форма, спосіб і дата обробки)

за елементами продуктивності рослин і структурою врожаю

Варіант досліду (препарат, норма, л,кг/т)	Кущистість, коефіцієнт		Довжина колоса, см	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса зерна, г/колос	Маса 1000 зерен, г	Урожайність, т/га	
	загальна	продуктивна					зерна	соломи

Форма 8.2.5. Поширеність фузаріозу колоса _____
(культура, сорт)

на виробничих посівах _____
(господарство, відділення, сівозміна, дата обстеження)

№ поля	№ проби	Кількість колосків у пробі, шт	Ураженість рослин в балах, шт.					Ураження рослин, %	Сума частот балів	Розвиток хвороби, %
			0	1	2	3	4			

8.2.2. Зернобобові культури (горох, соя, квасоля, боби)

Коренева гниль, аскохітоз, борошниста роса, церкоспороз, чорна ніжка, шоколадна плямистість, переноспороз, антракноз

Із цілого ряду бобових, що мають важливе значення, слід використовувати види й сорти, що переважають у даній області.

Витрати води при протруєнні насіння гороху, сої, квасолі, бобів — 5—6 л/т, дрібнонасіннєвих культур — 10 л/т. Розмір ділянок в польовому досліді — 3 м^2, повторність досліду — 4—5-кратна. Площа для виробничого досліду — не менше 1 га, повторність трикратна. Через 10 днів у польових умовах після повних сходів провадять обліки в'янення рослин унаслідок ураження їх фузаріозом і бактеріозом. Для цього в польових умовах на кожній повторності оглядають підряд по 20 рослин на двох суміжних рядках у 5-ти рівновіддалених місцях ділянки. У виробничих дослідах обліковують по 20 рослин в 20 місцях по діагоналі ділянки. Другий облік хвороб — у фазу наливання основної маси бобів. У цей час обліковують шоколадну плямистість бобів, церкоспороз і бактеріози. Інтенсивність ураження бобових рослин хворобами визначають за шкалами (табл. 8.2.5—8.2.8).

Збирають зернобобові з урахуванням особливостей кожної культури. При збиранні польового досліду вручну або машинами рослини слід просушити у валках, а в північних районах — на вішалах. Збирають посіви виробничого досліду завчасно відрегульованими для культури самохідними комбайнами або машинами. При ручному збиранні і машинами обмолочують переобладнаними зерновими молотарками (зменшують швидкість обертів барабана до 400—500 на хвилину і проріджують зубці деки й барабана).

На конюшині обліковують ураженість фузаріозною гниллю, антракнозом, аскохітозом. Для аналізу на ураженість фузаріозною гниллю рос-

Таблиця 8.2.5. Шкала інтенсивності ураження бобових культур кореневими гнилями в період сходів і дозрівання бобів

Бал	Ступінь ураження	Плями на сім'ядолях і бобах охоплюють поверхню, %
0	Відсутнє	0
1	Слабке	до 10
2	Середнє	11–25
3	Сильне	26–50
4	Дуже сильне	> 50

Таблиця 8.2.6. Шкала інтенсивності ураження бобових культур в'яненням і гнилями в період цвітіння-дозрівання бобів

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження рослин
0	Відсутнє	Здорові рослини
1	Слабке	Слабке побуріння, почорніння кореневої шийки або основи стебла
2	Середнє	Помітне побуріння і почорніння кореневої шийки або основи стебла, загнивання стержньових і бокових коренів
3	Сильне	Сильне побуріння і загнивання основи стебла, уражена тканина вкрита білим, сірим, бурим нальотом, рослина легко виривається з грунту
4	Дуже сильне	Рослина загинула

Таблиця 8.2.7. Шкала інтенсивності в'янення рослин бобових культур

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження рослин
0	Відсутнє	Здорові рослини
1	Слабке	Пожовтіння і пониклі листки
2	Середнє	Помітне в'янення і опадання до 25% листків
3	Сильне	В'янення з опаданням 26-50% листків
4	Дуже сильне	Повне відмирання рослини

лини беруть з 0,5—1-метрового рядка. Проби відбирають по діагоналі поля, в кожній з них аналізуючи по 15—20 рослин. Інтенсивність ураження конюшини кореневими гнилями визначають за п'ятибальною шкалою (табл. 8.2.8), а результати заносять до форми 8.2.6.

Таблиця 8.2.8. Шкала інтенсивності ураження рослин конюшини кореневими гнилями

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження
0	Відсутнє	Здорові рослини
1	Слабке	Уражено до 25% кореневої поверхні
2	Середнє	Уражено до 26—-50% кореневої поверхні
3	Сильне	Уражено до 51—75% кореневої поверхні
4	Дуже сильне	Уражено понад 75% кореневої поверхні, рослини загинули

Результат обліків кожної хвороби (фузаріоз сходів, коренева гниль, фузаріозне в'янення) заносять до окремої форми (див. форма 8.2.2). Дані щодо загальної ефективності протруйника заносять до зведеної форми 8.2.6.

Форма 8.2.6. Ефективність протруйника _____
(препарат, % д.р., форма)

на посівах _____
(культура)

_____
(місце випробування, спосіб і дата обробки, площа досліду)

Варіант досліду (препарат, норма витрати, л,кг/т)	Ефективність, %		
	фузаріоз сходів	коренева гниль	фузаріозне в'янення

Для виявлення ураження рослин антракнозом і аскохітозом аналізують снопового зразка. Для аналізу беруть 100 стебел і визначають кількість уражених рослин. Інтенсивність ураження визначають за чотирибальною шкалою (табл. 8.2.9).

Таблиця 8.2.9. Шкала інтенсивності ураження рослин конюшини антракнозом та аскохітозом

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження рослин
0	Відсутнє	Здорові рослини
1	Слабке	На листках, черешках і стеблах до 10 плям
2	Середнє	На листках, черешках і стеблах більше 10 дрібних плям або 1-2 великі плями
3	Сильне	На більшості черешків є надломи або 2-3 великі плями
4	Дуже сильне	Стебло надламане або скручене, верхня третина стебла засохла

Результати обліків заносять до форми 8.2.7.

Форма 8.2.7. Результати обліків ураження рослин конюшини аскохітозом

Номер проби	Облікових рослин у пробі, шт.	Із них уражено за балами				Сума частот балів (Σа·Σб)	Середній бал ураження (б)	Ефективність, %
		1	2	3	4			

Ефективність розраховують за формулами, наведеними у розділі 6.1.

8.2.3. Кукурудза

Протруйники на цій культурі випробовують для оцінки ефективності їх у захисті насіння від насіннєвої інфекції і паростків від ураження грунтовими грибами. Враховуючи, що обробку насіння кукурудзи здійснюють на насіннєвих заводах, для випробувань слід мати непротруєне зерно.

При напівсухому протруюванні з прилипачем беруть 200 г насіння кукурудзи, для вологого протруювання за методом Ліра — 300 г. Для ручного протруювання використовують круглодонні колби. При протруюванні зі зволоженням зерно в колбі з наважкою препарату й водою перемішують впродовж 5 хв.

За напіввологого протруєння слід бути уважним, оскільки лише рівномірний розподіл протруйника на насінні може забезпечити об'єктивний результат. Необхідну для 100 г насіння кількість препарату заливають у суху колбу на її стінки, засипають усе насіння (300 г) і зразу ж змішують, щоб більша частина препарату зі стінок перейшла на насіння. Насіння вибирають і заливають іншу частину препарату для 100 г насіння, знову засипають і перемішують. Потім заливають третю порцію і перемішують з насінням, обробленим уже двічі. Загальну порцію насіння перемішують вручну або на лабораторній мішалці впродовж 15 хвилин, поки весь шар протруйника зі стінок не перейде на насіння. Обробляти насіння можна за методикою, викладеною в розділі 6.2.

У польових випробуваннях застосовують ручну або машинну сівбу, у виробничих — тільки за допомогою тракторної сівалки. При ручній сівбі поле завчасно маркерують. Метод сівби встановлюють згідно з рекомендаціями для даної зони. В польовому досліді висівають насіння з урахуванням його лабораторної схожості, щоб уникнути формування густоти. В польових дослідах облікова ділянка — не менше 25 м², повторність чотирикратна, а у виробничих — не менше 1 га, повторність трикратна.

Густоту стояння рослин визначають у фазу повних сходів. Польова схожість при ручній сівбі виражається у % до висіяної кількості зернівок.

При машинній сівбі густоту стояння визначають на кожній ділянці шляхом підрахунку кількості сходів в 50-ти гніздах або на 20—25-метрових відрізках рядка при пунктирному посіві (у виробничих дослідах — 100 гнізд або 40 метрів рядка). Густоту стояння виражають на 1 м² або на 1 га. Для визначення ураженості насіння збудниками хвороб у кожному варіанті (у тому числі й контролі) один рядок висівають загущеним (відстань між гніздами — 35 см). У додаткові гнізда висівають по 5 зернівок.

При пунктирному висіванні загущення роблять між рядками. Після появи повних сходів (не пізніше фази 2—3-х листків) визначають польову схожість, а потім здійснюють розкопки у додаткових гніздах. Підраховують усю кількість викопаних насінин і паростків, визначають кількість уражених пліснявими грибами і збудниками стеблових гнилей (за побурінням мезокотиля), після чого підраховують відсоток ураження від усієї кількості висіяних насінин. При випробуванні комбінованих протруйників, до складу яких входять інсектициди, визначають пошкодженість насіння і паростків грунтовими шкідниками.

На початку воскової стиглості визначають ураженість летючою сажкою і стебловими гнилями: при ураженості стебловими гнилями нижні міжвузля знебарвлюються, легко здавлюються пальцями.

Для визначення ураженості насіння, паростків, сходів з одного боку рядка розкопують підряд 10 гнізд або 4-метровий відрізок (у виробничих дослідах відповідно 25 гнізд або 10-метровий відрізок рядка) і окремо підраховують хворі й пошкоджені зерна, паростки й сходи. Потім визначають відсоток хворих. На дослідному полі проводять також обліки ураження летючою і пухирчастою сажками. Для цього за 14—15 днів до збирання аналізують 250 рослин у кожній повторності (1000 рослин на варіанті), а при обліках хвороб качанів у 4-х місцях бурта відбирають проби і вираховують відсоток ураження.

Збирають кукурудзу на зерно в польовому досліді вручну або комбайном, а у виробничому — тільки комбайном. Визначають урожайність качанів з ділянки, а після обмолоту — відсоток виходу зерна, для чого масу зерна множать на 100 і ділять на масу качанів. Урожай зерна на ділянку і на гектар визначають при вологості 14%. При вирощуванні кукурудзи на силос визначають загальну вагу зеленої маси і окремо — качанів у молочно-восковій стиглості й виражають в т/га. Якщо у виробничому досліді немає можливості забезпечити повне збирання, то урожай визначають з облікового майданчика. На ділянці беруть 20 проб по 2 м рядка кожна, потім вираховують урожай в т/га. Результати досліду заносять до форми 8.2.8.

Форма 8.2.8. Ефективність протруйників проти хвороб кукурудзи

Варіант досліду (препарат, норма, л,кг/т)	Повторність	Польова схожість, %	Пліснявіння насіння, %		Уражено, %			
					стебловими гнилями			
			разом	в т.ч. на паростках	паростків	рослин	летючою сажкою	пухирчастою сажкою
	1 2 3 4 середнє							

8.2.4. Сорго

Протруйники слід випробовувати з метою оцінки їх для захисту насіння від насіннєвої інфекції і частково — від грунтової, проти летючої, покритої і дрібно-пухирчастої сажок.

Кожний протруйник випробовують у трьох нормах: запропонована та ±25% методом зволоження. Якщо препарат випробовують за спеціальною технологією протруювання, її слід ретельно дотримуватись.

У польових дослідах облікова ділянка повинна бути не меншою 25 м², повторність досліду 4—6-кратна. В польових випробуваннях сіють вручну або машиною, у виробничих — тільки з допомогою тракторної сівалки. При

ручній сівбі поле завчасно маркерують і сіють на задану густоту (по 4—6 насінин у гніздо) на глибину 3—5 см. Виробничі досліди закладають на ділянках не менше 1 га в триразовій повторності. Метод сівби встановлюють згідно з рекомендаціями для даної зони (пунктирний або квадратно-гніздовий).

Для польових випробувань насіння повинно бути з високим відсотком зараження, що може бути створений при штучному заспоренні чистосортного насіння нормальної схожості. Для збудника покритої сажки на 1—2 доби до сівби беруть 12 спор на 100 г насіння, і ретельно змішують. Для збудника летючої сажки готують суміш спор із грунтом у співвідношенні 1:50, а потім висіяне насіння присипають цією сумішшю, витрачаючи 100 г насіння на 1 м². У виробничих дослідах штучне заспорення не дозволяється.

Контролі (чистий і заспорений) вважають як варіанти досліду і закладають у таких самих обсягах, як і дослідні ділянки.

Густоту стояння рослин в польовому досліді визначають у фазу повних сходів. При ручній сівбі — на кожній ділянці, в 50-ти гніздах або на 20-метрових відрізках рядка при пунктирній, у виробничих дослідах — 100 гнізд або 40 м рядків. Густота стояння виражається на 1 м² або на 1 га.

Облік зараженості сажкою здійснюють окремо за видами на початку повної стиглості зерна основної маси рослин. Оглядають рослини на пні. В польовому досліді з кожної повторності беруть для обліку на ураження сажкою всю рослину. У виробничому аналізують у кожній повторності 500 рослин (по 10 рослин в 50-ти місцях). Ураження рослин у відсотках (У%) вираховують за формулою:

$$У = \frac{\sum P_x \cdot 100}{\sum P_y},$$

де $\sum P_x$ — кількість хворих рослин, шт;

$\sum P_y$ — загальна кількість облікових рослин, шт.

Збирання й облік урожаю польового досліду складається з таких операцій: роздільного збирання кожної повторності з усієї площі; обмолоту врожаю; очищення зерна і зважування з кожної ділянки. У виробничому досліді збирають комбайном у період повної стиглості; з кожної повторності зерно висипають з бункера і зважують.

8.2.5. Буряки (цукрові, кормові, столові)

Випробування протруйників і антибіотикив на буряках провадять з метою пошуків нових, більш ефективних та заміни старих препаратів для забезпечення захисту культур від коренеїда та інших захворювань.

Коренеїд — дуже поширене захворювання, що спричиняється комплексом збудників грибної і бактеріальної природи. Рослини уражуються в

період проростання насіння та на початковому етапі вегетації — до утворення 2—3-х пар листків, тобто до закінчення линяння кореня. Захист рослин здійснюється протруєнням насіння. Насіння цукрового буряку для промислових посівів культури протруюють на насінних заводах.

Слід пам'ятати, що насіння буряків має великий оплодень, здатний вбирати досить великий об'єм рідини, що зумовлює нерівномірність розподілу протруйника при напівзволоженій обробці. Отже, обробка насіння буряків у лабораторних умовах потребує ретельності і може проводитись за допомогою спеціальних лабораторних протруювачів або пристроїв. Таку методику описано в розділі 5.2. Для виробничих дослідів невеликі партії насіння краще обробляти на насіннєвих заводах.

Вимоги до польових дослідів загальноприйняті. Варіанти досліду: контроль (необроблене насіння), еталон — насіння, протруєне на заводі препаратом, що широко застосовується, новий препарат — не менше як у трьох нормах витрати. Одна з яких, запропонована оригінатором препарату та ±25—50%. Досліди необхідно проводити обов'язково з насінням однакового сорту та партії з однаковими посівними якостями. Польові дрібноділянкові і виробничі досліди доцільно проводити на дослідно-селекційних станціях системи Інституту цукрових буряків УААН.

Площа ділянки 22 м² (5 рядків довжиною по 10 м). Повторність 4—6 кратна. Розташування ділянок планове. Норма висіву насіння не менше 30 шт/м рядка. Крім того, на окремій ділянці висівають усі варіанти по 1000 насінин для вивчення впливу протруйника на польову схожість насіння. Посів проводять в оптимальні для даної зони строки. У виробничому досліді площа варіанту — 0,5—1 га, повторність трикратна. Сіють промисловими сівалками.

Ступінь ураження сходів коренеїдом визначають за трьома показниками: поширеність захворювання, інтенсивність розвитку хвороби і зрідженість сходів. Ці показники визначають двічі: у фазу повних сходів (сім'ядоль) та повторно — у фазу утворення першої-другої пар листків. Для цього на кожній ділянці відбирають одну пробу — не менше 200 рослин, викопують кухонним ножем чи маленькою лопаткою у рівновіддалених місцях ділянки.

Викопані рослини очищають від грунту і кладуть у зволожені мішечки з тканини для уникнення їх підсихання. При цьому необхідно стежити, щоб при струшуванні грунту не випадали паростки, уражені коренеїдом.

У кожен мішечок вкладають етикетку в якій зазначають варіант, повторність, дату відбору проби. Перед відбором проб на кожному рядку ділянки по діагоналі на двометровому відрізку підраховують густоту рослин. Ці відрізки фіксують для повторного обліку і проби з них не відбирають.

Аналізують рослини у день відбору проб. Перед аналізом їх кладуть на лабораторне сито і промивають проточною водою під краном. Ступінь ураження кожної рослини коренеїдом визначають за п'ятибальною шкалою (табл. 8.2.10).

Таблиця 8.2.10. Ступінь ураження сходів буряку коренеїдом

Бал	Ступінь ураження	Ознаки ураження підземної частини рослин	Ураження підземної частини, %
0	Відсутнє	Здорові рослини	0
1	Слабке	Наявність бурих смуг на корінцях і підсім'ядольному коліні	до 25
2	Середнє	Побуріння охоплює половину, можлива перетяжка	26–50
3	Сильне	Побуріння охоплює більше половини, уражена тканина темно-бура, інколи чорна, добре помітна перетяжка	51–75
4	Дуже сильне	Паросток зів'ялий або повністю загинув	76–100

Підраховують кількість рослин за ступенем ураження, дані заносять до форми 8.2.9, після чого окремо визначають масу здорових і хворих рослин.

Поширеність хвороби (Пх, %) визначають за формулою:

$$П_X = \frac{\sum P_y \cdot 100}{\sum P_з},$$

де $\sum P_y$ — кількість уражених рослин у пробі, шт;

$\sum P_з$ — загальна кількість рослин у пробі, шт.

Ступінь розвитку хвороби визначають за загальноприйнятою формулою (розділ 6.1).

Масу 100 паростків (М, г) визначають за формулою:

$$M = \frac{m \cdot 100}{n},$$

де m — маса паростків у пробі, г;
n — кількість паростків у пробі, шт.

Форма 8.2.9. Оцінка ефективності протруйника _____,
(препарат, % д.р.)

за ступенем ураження сходів цукрового буряку коренеїдом при

_____
(1-й чи 2-й облік, дата)

Варіант (препарат, норма витрати)	Номер проби	Рослин у пробі, шт	Ураження рослин у балах, шт					Сума частот балів (Σ a·b)	Середній бал ураження	Маса 100 рослин, г		Ефективність, %
			0	1	2	3	4			здорових	уражених	

При оцінці господарської ефективності враховують норму висіву насіння (в посівних одиницях чи шт/м рядка), густоту рослин при першому, другому обліках та перед збиранням урожаю, урожай коренеплодів, їх цукристість та вихід цукру з 1 га. Ці показники визначають за методикою, викладеною в підрозділі 8.3.2. Крім того, на кожній повторності варіанту із 100-коренеплодної проби ймовірне визначення кількості спотворених (у %) внаслідок ураження коренеїдом.

8.2.6. Картопля

Випробовують протруйники для оцінки ефективності їх дії проти таких грибних хвороб: ризоктоніоз (збудник — *Rhizoctonia solani Koehn.*), фітофтороз (збудник — *Phytophtora infestans Mont.*, чи альтернаріоз — *Alternaria solani Ell et Mart.*), макроспоріоз (збудники — *Macrosporium solani Ell. et Mart.*) та інших.

Для дослідів вибирають ділянку з високим інфекційним фоном одного чи групи збудників захворювань. Найраще дослід закладати на ділянці, де вирощували картоплю минулого року і спостерігалось ураження рослин хворобами.

Варіанти досліду: препарат, що випробовується, у трьох нормах витрати (1±0,3), еталон та контроль без обробки бульб. Бульби для досліду мають бути одного сорту, сприйнятливого до окремих хвороб або їх групи. Кількість варіантів може бути збільшена, якщо випробування протруйника провадиться на сортах з різним рівнем стійкості до хвороб.

Для кожного варіанту досліду обробляють 50 кг бульб. Ширина ділянки — не менше 4-х рядків, довжина визначається кількістю протруєних бульб. Розмір ділянок контрольного варіанту такий самий. Виробничий

дослід закладають на площі не менше 1 га, повторність — 2—3-кратна, для чого протруюють 6—9 т бульб.

Протруювання бульб може бути як завчасним (з осені) для вивчення підвищення лежкості, так і перед садінням (весняне). Бульби для весняного протруювання готують за 10 днів, впродовж яких витримують їх при певній температурі. Довжина паростків перед обробкою не повинна перевищувати 1 см. Бульби мають бути сухими, здоровими. Обробляють їх сухим способом (обпудрювання порошками) або обприскують робочою рідиною за допомогою обприскувачів. Витрата робочої рідини — 50—70 л/т.

Висаджувати картоплю слід в оптимальні строки на глибину 8—10 см. У польовому досліді — вручну за прийнятою в даній зоні технологією, у виробничому — картоплесаджалкою.

Обліки схожості проводять, коли зійде понад 75% бульб. У кожному варіанті на повторності повинно бути не менше 25 облікових кущів (повторність 4-кратна).

Ріст і рівномірність стеблостою оцінюють за 9-ти бальною шкалою (табл. 8.2.11).

Таблиця 8.2.11. Шкала оцінки росту і зрідженості стеблостою картоплі

Бал	Ріст стеблостою	Рівномірність стеблостою
1	Відмінний	Рівномірний, добре виражений
4	Задовільний	Виправдана зрідженість
5	Незадовільний	Невиправдана зрідженість
9	Дуже відсталий	Дуже зріджений

Перший облік на ураженість паростків ризоктоніозом — після появи повних сходів картоплі, другий, на ураженість грибними і бактеріальними хворобами — при висоті рослин 20 см. Водночас враховують кількість незаповнених місць і карликових кущів.

Оцінку ураженості рослин ризоктоніозом здійснюють за 5-ти бальною шкалою (табл. 8.2.12).

Третій облік — під час масового цвітіння картоплі. Водночас визначають ураженість рослин ризоктоніозом, макроспоріозом, фітофторозом і грибним в'яненням. Четвертий — перед збиранням урожаю.

Ураженість бадилля картоплі фітофторозом і макроспоріозом оцінюють за 8-бальною шкалою (табл. 8.2.13).

Збирають урожай у звичайні строки вручну. Бульби викопують на двох рядках на кожній ділянці. Загальний урожай визначають у кілограмах з ділянки, перераховують у тонни на гектар і визначають відносний показник (до контролю). Зібрані бульби аналізують за фракціями — здорові, деформовані й уражені хворобами і вираховують у процентах до

Таблиця 8.2.12. Шкала ступеня ураження рослин картоплі ризоктоніозом

Бал	Ступінь ураження	Ознаки ураження
0	Відсутнє	Здорові рослини
1	Слабке	На паростках незначна штрихуватість
2	Середнє	На паростках добре виражені бурі плями зі спороношенням або без нього
3	Сильне	На паростках виразки, уражені верхівки
4	Дуже сильне	Уражені повністю стебла і коріння, зів'ялі й загиблі рослини

Таблиця 8.2.13. Шкала визначення ступеня ураження бадилля картоплі фітофторозом

Бал	Ступінь ураження	Ознаки ураження	Уражено поверхні куща, %
0	Відсутнє	Здорові рослини	0
0,1	Початкове	На окремих листках незначні плями	1
1	Незначне	Незначні плями на листках, що охоплюють до 5% поверхні	2—5
2	Слабке	Уражено близько 1/10 поверхні куща	6—10
3	Середнє	Ураженням охоплено до 1/4 поверхні куща	11—25
4	Сильне	Ураженням охоплено до 1/2 поверхні куща, близько 50% листків засохли, початок ураження стебел	26—50
5	Дуже сильне	Ураженням охоплено до 3/4 поверхні куща, прогресує ураження стебел	50—75
6	Катастрофічне	Ураженням охоплено більше 3/4 поверхні куща, більшість листків і стебел засохло	> 75

загальної кількості бульб у зразку. Для якісної характеристики відбирають не менше 100 бульб з кожної ділянки.

Розвиток ризоктоніоза і парші звичайної на бульбах визначають за 5-бальною шкалою (табл. 8.2.14).

Таблиця 8.2.14. Шкала ступеня ураження бульб картоплі ризоктоніозом і паршею звичайною

Бал	Ступінь ураження	Ознаки ураження бульб
0	Відсутнє	Здорові бульби
1	Слабке	Склероціями ризоктонії і виразками парші охоплено до 10% поверхні
2	Середнє	Ураженням охоплено 10-25% поверхні
3	Сильне	Ураженням охоплено 26-50% поверхні
4	Дуже сильне	Ураженням охоплено більше 50% поверхні

Ефективність протруйників розраховують за формулами, наведеними в розділах 6.1—6.3, а результати заносять до відповідних форм.

8.2.7. Соняшник

Випробовують протруйники на соняшнику проти збудника білої гнилі (гриб — *Sclerotinia sclerotiorum Lib.*) і сірої гнилі (гриб — *Botrytis cinereae Pers D.By.*) на штучному інфекційному фоні.

Інфекційний матеріал збирають у період вегетації соняшнику шляхом відбору кошиків з насінням, уражених гниллю. Протягом зими інфекційний матеріал (склероції гриба) зберігають у паперових пакетах у сухому прохолодному місці. Перед зараження його перевіряють на життєздатність.

При недостатній кількості інфекційного матеріалу його вирощують на натуральному середовищі (відварене й простерилізоване насіння вівса чи соняшнику — 1 кг відвареного насіння на 2 л води). Рослинні субстрати перед цим стерилізують протягом 1 години при 120 °С під тиском 1атм. Пророщування відбувається при температурі 22—25 °С. При появі чорних твердих скупчень — склероцій, їх збирають, підсушують і зберігають у прохолодному місці. Цей інфекційний матеріал використовують для створення штучного інфекційного фону в полі.

Інокулюм білої гнилі готують за 2 доби до внесення в грунт. Зібрані склероції підсушують при кімнатній температурі протягом 2—3 днів і подрібнюють за допомогою електроподрібнювача. Для активного розвитку міцелію подрібнені склероції змішують з соняшниковою дертю і глюкозою у співвідношенні 1:3:1. Суміш зволожують і інкубують при 24 °С упродовж 2 діб. За цей час частинки склероціїв починають проростати міцелієм. Такий інокулюм характеризується високою патогенністю і розсипчатістю, що потрібно для рівномірного розподілення його в грунті і ефективного зараження рослин.

При закладанні дослідів штучний інфекаційний фон створюють шляхом одночасного внесення в лунки інокулюму і протруєного насіння соняшнику. Інокулюм вносять з розрахунку — 100 г на 100 г насіння за допомогою механічної саджалки, оснащеної спеціальною лійкою-дозатором для насіння. В кожну лунку вносять по 3 насінини соняшнику і 5 г інокулюму.

Протруйники (норми витрат, способи, строки протруювання) готують згідно з планом випробувань.

Насіннєвий матеріал перед висіванням перевіряють на схожість і енергію проростання. Для досліду беруть насіння з доброю схожістю. Перед сівбою його відраховують для кожного рядка на ділянці окремо і відкладають у спеціально підготовлені пакети.

Оптимальний розмір дослідних ділянок — 20 м², повторність 4-кратна. Посів квадратно-гніздовий — 60х60 см. Норма висіву з розрахунку 7—10 кг/га.

Сіють, коли грунт прогріється на глибині залягання насіння (5—6 см) до 10—12 °С. Оскільки сіють переліченим насінням (по 3 насінини в лунку), прорідження не провадять, щоб не видалити хворих рослин.

Облік схожості — через 10—12 днів після сівби, водночас визначають ураження рослин хворобою. Наступні обліки — у фазу бутонізації, цвітіння і перед збиранням урожаю. Визначають процент схожості насіння і процент ураження рослин білою гниллю.

Ступінь ураження листків стебел соняшнику склеротінією визначають за 6-бальною шкалою (8.2.15).

Таблиця 8.2.15. Шкала ступеня ураження соняшнику білою та сірою гнилями

Бал	Ступінь ураження	Ознаки ураження	
		листків і стебел	уражено поверхні кошиків, %
0	Відсутнє	Здорові рослини	Ураження відсутнє
1	Початкове	До 10 % листків	До 10
2	Слабке	10–25% листків	10–25
3	Середнє	26–50% поверхні листків і стебел	26–50
4	Сильне	Більше 50% поверхні листків і стебел	51–75
5	Дуже сильне	Недорозвинені й загиблі рослин	76–100

Збирають урожай в оптимальні строки, при достиганні 85% рослин. Кошики з кожної ділянки зрізують окремо, насіння вибивають і зважують. Результати обліку урожаю насіння подають в абсолютних і відносних величинах. Потім насіння доводять до повітряно-сухого стану і знову зважують. Вологість насіння має становити 8—10%.

Проти сірої гнилі протруйники можна випробувати на природному інфекційному фоні. При цьому насіння протруюють згідно з планом випробувань. Норма витрати робочої рідини — 10—15 л/т.

Закладання досліду, способи і строки сівби — як із білою гниллю.

Обліки ураження рослин соняшнику сірою гниллю проводять на кошиках перед збиранням урожаю. Шкалу визначення ступеня їх ураження наведено в таблиці 8.2.15.

Ефективність протруйників визначають за методиками, наведеними в розділах 6.1—6.3. Результати заносять до відповідних форм.

8.2.8. Овочеві культури

Випробовують протруйники з метою пошуку нових ефективних препаратів для обробки насіння овочевих культур, забезпечення захисту сходів рослин від насіннєвої й грунтової інфекції. Оцінюють препарати як при передпосівній, так і завчасній обробках.

У лабораторних умовах оцінюють схожість і ураженість насіння буряків, капусти і моркви альтернаріозом і фомозом, огірків — бактеріозом. Пророщують насіння у вологій камері в чашках Петрі, в рулонах фільтрувального паперу чи стерильному піску або на агаризованому стерильному середовищі. Для пророщування беруть 100—200 насінин. Через 5—7 днів провадять облік пророслих насінин і визначають процент проростання. Фіксують також здорові й уражені хворобами насінини і визначають процент їх ураження.

Протруюють насіння залежно від виду протруювання (сухе, мокре, напівсухе) в лабораторних умовах вручну під витяжкою. Рівномірність нанесення препарату забезпечується безперервним струшуванням насіння в колбі чи іншому посуді.

У польових дослідах розмір ділянок залежно від культури — не менше 5—10 м², повторність — 4—6-кратна. Площа ділянок у виробничому досліді — 0,5 —1 га, повторність 2—3-кратна.

Обліки схожості — після появи дружних сходів: визначають кількість рослин на 1 м рядка, а також процент польової схожості, порівнюючи її з контролем. Відмічають стан рослин — нормальний, пригнічений, дуже добрий.

Ураження хворобами визначають через 10 днів після появи повних сходів і потім у динаміці через 2—3 тижні, а також перед початком збирання урожаю. На кожній ділянці оцінюють по 10—20 рослин, але не

менше 50 рослин у кожному обліці. У виробничих дослідах кількість облікових рослин повинна бути не меншою 100.

На капусті обліковують ураження чорною ніжкою, килою, фомозом, судинним бактеріозом, альтернаріозом, на томатах — чорною ніжкою, макроспоріозом, бактеріальною плямистістю, фітофторозом, на столових буряках — коренеїдом, церкоспорозом, на моркві — фомозом, на огірках — бактеріозом, антракнозом, пероноспорозом й іншими плямистостями.

Шкали визначення ступеня ураження овочевих культур хворобами подано в розділі 8.3.3.

Обліки урожаю, оцінку ефективності провадять так, як і при випробуванні фунгіцидів на овочевих культурах.

8.2.9. Лікарські рослини

Кореневі гнилі і в'янення рослин

Кореневі гнилі спричиняють зрідження сходів багатьох лікарських рослин, зокрема ревеню, маку, шоломниці, астрагалу та інших.

Хвороби в'янення проявляються, як правило, в період бутонізації-цвітіння рослин.

Обидві групи захворювань розвиваються вогнищами, спричиняють загибель рослин і часто мають одних і тих самих збудників — фузарії, бактерії тощо. Кореневу гниль маку нерідко викликає гельмінтоспоріум.

Захист від цих захворювань забезпечує протруювання насіння.

При польових випробуваннях протруйників насіння обробляють за кілька днів до сівби або завчасно, залежно від завдання досліду.

Кращий спосіб протруювання — напівсухий, при якому забезпечується утримання препарату на насінні і покращуються гігієнічні умови роботи. Витрату води для кожної лікарської культури встановлюють експериментально, здебільшого вона становить 15—25 л/т, а для подорожника великого 3—5 л/т.

Для кращого утримання препарату на насінні застосовують прилипачі (КМЦ, ПВС, ССБ тощо) в дозах — орієнтовно, як для овочевих культур.

Насіння лікарських культур у багатьох випадках потребує стратифікації (валеріана, оман, череда, амі, беладонна, женьшень, звіробій, великоголовник, маклея, собача кропива звичайна, синюха, інші), скарифікації (вовчуг, касія, астрагал, солодушка, козлятник, алтея інші), обробки сірчаною кислотою (касія, астрагал, солодушка інші), пророщування перед висіванням (наперстянка, беладонна інші), промивання водою (смовдь тощо), обробки насіння гібереліном (амі, алтея, череда, подорожник інші). Залежно від завдання досліду протруйники можуть вивчатися на насінні без передпосівної підготовки або ж з нею, чи одночасно.

За еталон приймають препарат, рекомендований для даної культури.

Випробовуються вказані в анотаціях норми витрати, а також ±25%. В окремих випадках вивчення норми витрати потребує істотніших відхилень.

Насіння, протруєне зволоженням з прилипачем, не потребує додаткового підсушування, його можна або відразу висівати, або ж зберігати до сівби (залежно від варіанту досліду). Сіють у строки, оптимальні для рослини.

Після протруєння (при вивченні завчасної обробки — перед висіванням) визначають енергію проростання і лабораторну схожість насіння згідно з ГОСТ 12036—66. Лабораторну схожість визначають за висіванням 100 насінин в 4-х повторностях у чашки Петрі або спеціальні ростильні з вологим фільтром. Енергію проростання і схожість насіння визначають у строки для кожної культури згідно ДГСТу. Крім визначення лабораторної схожості, належить визначити польову схожість. Для цього від зразка відраховують 100 насінин у кожній повторності і висівають вручну окремо на тій самій ділянці, де вивчають препарат. Облік — при появі повних сходів.

У період вегетації ведуть спостереження за станом посіву, відмічаючи початок і закінчення фенофази. Дані спостережень заносять до форми 8.2.10.

У фазі 2-х справжніх листків визначають густоту стояння і ураження рослин. Обліки прояву хвороби на різних культурах проводять у відповідні строки. Для цього на кожній обліковій ділянці, рівних ширині міжряддя на 1 м відрізку двох суміжних рядків (усього 8 за варіантом), викопують усі рослини і аналізують у лабораторних умовах. Підраховують загальну кількість рослин, потім кореневу частину рослини розрізують скальпелем навпіл уздовж кореня і підраховують рослини за ступенем ураження серцевинної частини кореня (кореневища) за п'ятибальною шкалою (табл. 8.2.16).

Таблиця 8.2.16. Шкала ступеня ураження лікарських рослин кореневими гнилями

Бал	Ступінь ураження	Площа ураження серцевинної частини кореня, %
0	Відсутнє	
1	Слабке	1—25
2	Середнє	26—50
3	Сильне	51—75
4	Дуже сильне	>75 та загиблі рослини

Форма 8.2.10. Фенологічні спостереження за посівами

_____
(лікарська культура, сорт)

при вивченні протруйників _____
(препарат,% д.р.)

_____
(місто досліду, спосіб застосування, строк сівби...)

Варіант (препарат, норма витрати кг(л) / т(кг)	Фенофаза рослин, дата							Густота стояння, шт/м²		Збереження густоти	
	сходи										
	початок	повні	кущіння	бутонізація	цвітіння	плодоношення	збирання	період вегетації, діб	повні сходи	під час збирання сирови ни	рослин, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Дослід у виробничих умовах з протруюванням насіння закладають на природному інфекційному фоні. Розмір ділянок — 0,1—1 га і більше на площі, де минулого року спостерігалось захворювання.

Сівбу у досліді починають з контрольних ділянок.

Для виявлення дії препарату на збудників хвороб і рослину провадять такі обліки:

— польова схожість і густота стояння рослин;

— ураження кореневою гниллю або хворобами в'янення за фазами розвитку рослин;

— кількість і якість врожаю.

Схожість і густоту стояння рослин визначають на метрових відрізках в 10 місцях кожної ділянки по двох діагоналях або рівномірно по всій ділянці в 2 строки: період повних сходів і у фазу 5—6 листків.

При обліку хвороб, вогнищного поширення вимірюють площу вогнища, в т.ч. загиблих рослин у %. На полі виділяють 4 пробних ділянки — по 0,1 га (32 х 32 м) або 0,25 га (50 х 50 м), на яких визначають площу кожного вогнища. Площу вогнища (в м²) сумують, суму ділять на кількість вогнищ і одержують середню їх площу.

Кількість рослин, що загинули, на кожній пробній ділянці визначають за формулою:

$$З_р = \frac{МВ \cdot 100}{П},$$

де $З_р$ — загибель рослин, %;
В — середня площа вогнища, м²;
М — кількість вогнищ на ділянці, шт;
П — площа пробної ділянки, м².

Загибель рослин у відсотках на всьому полі вираховують як середнє арифметичне із загибелі на всіх пробних ділянках. У разі рівномірної загибелі рослин у посіві встановлюють їх середню кількість на 1 м. рядка або на 1 м². На облікових ділянках беруть 10 проб — по 100 рослин у кожній. Враховуючи норму висіву і схожість насіння, визначають ступінь зрідженості посіву за загиблими рослинами.

Якщо на ділянці від однієї і тієї ж хвороби одночасно спостерігалась загибель рослин окремо і вогнищами, то загальний відсоток загибелі визначають підсумовуванням обох показників.

Результати записують до форми 8.2.11. Результати виробничої перевірки заносять до форми 8.2.12.

Форма 8.2.11. Запис даних щодо ефективності дії

_____ на _____
(препарат, % д.р.) (лікарська рослина, сорт)

проти_____
(хвороба, шкідник)

_____
(місце досліду, площа досліду, варіанту, строк обробки, дата сівби та ін)

Варіант досліду (препарат, норма витрати, л(кг)/т(кг)	№ проби	Рослин, шт/пробу	Ураженість гнилями за балами, рослин						Ураженість рослин, %	Сума частот балів	Розвиток хвороби, %	Ефективність, %
			0	1	2	3	4	разом				

Форма 8.2.12. Господарська ефективність

_____ на _____
(препарат, % д.р.) (лікарська рослина, сорт)

проти_____
(хвороба, шкідник)

_____
(місце досліду, площа досліду, варіанту, строк обробки, дата сівби та ін)

Варіант досліду (препарат, норма витрати, кг(л)/т(кг)	Повторність	Енергія проростання насіння, %	Схожість, %		Густота рослин на період збирання, шт/м²	Урожайність, т/га	Товарна якість сировини, сорт
			лабораторна	польова			

8.3. Фунгіциди

Фунгіциди — препарати для захисту рослин від грибних захворювань. За характером дії їх поділяють на контактні та системні. Перші діють на збудника хвороби при безпосередньому контакті. До цієї групи належать неорганічні препарати сірки, міді, похідні дитіокарбамінової кислоти та ін. Їх захисна дія визначається терміном наявності на поверхні рослин в ефективній кількості та залежить від метеорологічних умов. Застосовують їх до масового поширення збудників хвороб, на яких вони діють до зараження рослин і не можуть знищувати патогенів після їх проникнення в рослинну тканину.

Системні фунгіциди проникають у тканини та судинну систему рослин (фундазол, ридоміл, вітавакс, байтан, імпакт та ін.). Тривалість їх дії меншою мірою залежить від метеорологічних умов, вони виявляють лікувальний ефект, запобігаючи загальному ураженню рослин або знищуючи патогенів у ній. Ефективтивність системних фунгіцидів залежить від часу з моменту вторгнення фітопатогена в тканину рослин до початку обробки, чим коротший цей період, тим вища ефективність препарату.

Лікувальний вплив на рослини можуть справляти не тільки речовини, що діють безпосередньо на патогена, а й ті, що інактивують токсини, або змінюють обмін речовин у рослини, підвищуючи їх стійкість. Такі речовини належать до препаратів імунізуючої дії.

8.3.1. Польові культури суцільного висівання (зернові, круп'яні, зернобобові, технічні)

Обприскують рослини (строки і кратність) відповідно із зональними рекомендаціями та рекомендаціями фірм або виробників-розробників препаратів. При цьому препарати застосовують у концентраціях, вказаних у рекомендаціях замовника з урахуванням особливостей використання і їх випробовування в Україні. Норми витрати фунгіцидів при різному вмісті в них діючої речовини розраховують за формулою:

$$Н = \frac{Д \cdot 100}{П},$$

де Н — норма препарату, кг,л/га;
Д — норма використання діючої речовини, кг,л/га;
П — уміст діючої речовини у препараті, %.

При визначенні норми витрати препарату при дрібнокраплинному обприскуванні концентрацію фунгіцидів збільшують пропорційно зі зменшенням витрати води або зі зменшенням витрати робочої рідини при авіаобприскуванні порівняно з наземним обприскуванням у 5 разів (із 500 л/га — до 100) концентрацію робочої рідини збільшують у 5 разів.

Для оцінки ефективності дії фунгіцидів проти кількох видів збудників хвороб рекомендується брати один або два сприйнятливих сорти культури.

При обліках на всіх дослідах обов'язково фіксують метеоумови місцевості (форма 11.1), а в тексті звіту відображають вплив погодних умов на розвиток збудників і рослини.

Щорічно після закінчення дослідів із вивчення препаратів складають повний звіт.

На завершальному етапі польових дослідів визначають у даній зоні ступінь ураження і розвитку хвороб, що необхідно для оцінки ефективності дії препаратів. У виробничому досліді, крім ефективності дії, визначають господарську й економічну ефективність.

Відсоток ураження визначають шляхом множення кількості уражених рослин, листків, плодів або бульб на 100 і діленням добутку на число взятих для обліку рослин, листків, плодів, бульб та ін.

Відсоток розвитку хвороби, або ступінь ураження, вираховують за формулою:

$$R = \frac{\sum(r \cdot b) \cdot 100}{P \cdot B}$$

де R — розвиток хвороби, %;

$\sum(r \cdot b)$ — сума частот балів;

Р — кількість рослин, листків, плодів, бульб та ін., узятих для обліку, шт.;
В — найвищий бал шкали, за якою проводиться оцінка ураження в досліді.

Особливу увагу при аналізі даних слід зосередити на показниках температури, відносної вологості повітря, кількості днів з опадами і суми опадів. Ці показники треба брати з ближчих метеостанцій та вести щоденник стану погодних умов на кожному полі. Слід відмічати також вплив екстремальних погодних умов (сильна посуха, зливи, град, різкі перепади температур тощо).

У процесі випробування ведуть спостереження за можливим проявом фітотоксичності та інших побічних дій препаратів, дають опис специфічних симптомів (плями, деформація листків, стебла, колоса, плоду, бульб та інших частин рослини). Ступінь прояву такої дії провадять за загальноприйнятою шкалою (розділ 6.4).

Облік на ураження — через 3, 7 і 15 діб після обприскування.

Ефективність дії препаратів розраховують за загальноприйнятими формулами (розділ 6.1).

Господарську й економічну ефективність нових препаратів — за загальноприйнятою методикою (розділи 6.2, 6.3).

У звіті подають усі дані обліків. Математичну обробку даних здійснюють за загальноприйнятими методиками, наведеними у розділі 7. Усі дані подають за загальноприйнятими формами.

У текстовій частині звіту наводять короткий опис умов досліду, дають характеристику погодних умов року, агротехніки полів, препарату. Наприкінці звіту — висновки щодо кожного препарату і пропозиції.

Хвороби зернових колосових культур (пшениці, жита, ячменю, тритікале)

Іржа (стеблова, жовта, бура), борошниста роса

Умови досліду. У полі всі ділянки розміщують компактно, щоб уникнути різниці в мікрокліматі, не рекомендується їх розміщення на краях. При оцінці фунгіцидів для обприскування зелених рослин усе насіння обов'язково обробляють запропонованими протруйниками проти сажкових інфекцій і гнилей.

Ділянки досліду розміщують послідовно згідно зі схемою з таким розрахунком, щоб виключити суміжне розміщення ділянок однакових варіантів. При польовому випробуванні на природному фоні розмір ділянки — 10 м², на штучному фоні — 2 м², ширина — 1 м. Відстань між ділянками — 0,45 м. Повторність досліду п'ятиразова. При виробничому випробуванні (фон природний) — 1 га, повторностей — 3.

Оптимальними строками обприскувань проти борошнистої роси є: на ячмені — поява перших ознак хвороби, коли наліт грибниці займає близько 2% пластинки листка (як правило, це кінець кущіння); на озимій і ярій

пшениці перша обробка — під час прояву хвороби; при сильному розвитку борошнистої роси наступну обробку проводять на початку колосіння.

Проти бурої і жовтої іржі оптимальними строками обробок є: перша — при появі 1—2 пустул в середньому на 1 листок ("критична зараженість", уредопустули першої генерації), наступна (при інтенсивному розвитку хвороби) — на початку цвітіння злаків.

Для стеблової іржі оцінка фунгіцидів проводиться на природному та штучному фонах в польових дослідах. Обробки проводяться через 2 тижні після початку виходу рослин у трубку, остання — не пізніше як через 2 тижні після початку колосіння. При оцінці фунгіцидів на пшениці штучне зараження рослин проводять на початку фази виходу рослин у трубку. Для цього використовують захисні рядки (як правило 2), розташовані між ділянками, або модельні рослини на ділянці в залежності від способу інокуляції.

Кращими для інокуляції є вечірні і нічні години з температурою не нижче 10 °С і росяним періодом не менше 10 годин. Для інокуляції використовують уредоспори з розрахунку 10 мг життєздатних уредоспор на 1 м^2. Перед розпиленням спори змішують з тальком у співвідношенні 1:100.

В полі на рослинах у зрілому стані для інокуляції можна використовувати метод ін'єкції за допомогою шприца. Перед використанням уредоспори стеблової іржі прогрівають в термостаті при 50°С впродовж 30 хвилин або 60°С — 10 хвилин з наступним витримуванням у вологій камері впродовж 2-х годин. Суспензію уредоспор готують з розрахунку 1 г на 1 л води або 1% водного агару. Голку шприца вводять зверху в листкову піхву колоса майже вертикально. Витрата суспензії 1 мл на рослину.

Інокуляцію рослин проводять за будь-якої погоди за 2—3 дні до виходу колоса з піхви. Для створення інфекційного фону на ділянках заражають по 5—10 рослин на 1 м^2. Обприскування рослин препаратами на природному фоні проводять по перших трьох генераціях гриба за 2—3 дні до появи інфекції. Тобто коли сума ефективних температур становитиме 75—80°С.

При штучному зараженні рослин перше обприскування ділянок проводять після появи поодиноких уредопустул на інокульованих рослинах, наступне, в залежності від погодних умов, — через 7—14 днів після першого. Останній строк обробки залежить від препарату, але, як правило, не менше як за 20 днів до збору урожаю.

Кількість використаної робочої рідини при наземному обприскуванні 250—300 л/га, при використанні малооб'ємних обприскувачів 75—100 л/га, при авіаобприскуванні — 50 л/га.

У польових дослідах в трьох місцях ділянок, вибраних рендомізовано (без вибору), роблять облік на 20 послідовно взятих рослинах на усіх листках і колоссях.

У виробничих дослідах облік проводиться на 100 рослинах (по 10 в 10-ти місцях). Не слід брати для обліку рослини з крайових рядків ділянок. Обов'язково облік проводять перед обприскуванням. При однора-

зовій обробці пшениці перший облік проводять через 10—15 днів, другий — через 25—30 днів після обприскування. При дворазовому обприскуванні обліки слід проводити через 10 днів після кожної обробки.

Обліки рослин на ураженість борошнистою росою проводять за шкалою, запропонованою Гешеле Е.Е. (1978) за фактично зайнятою грибницею або плямами площі листків, у % (рис. 8.1).

Визначення кількісного розвитку стеблової і бурої іржі здійснюють за шкалою Русакова (рис. 8.2 і 8.3), а жовтої іржі — за п'ятибальною шкалою (табл. 8.3.1), сітчастої плямистості ячменю — за шкалою, наведеною в таблиці 8.3.2.

Урожай у польовому досліді збирають вручну у фазу повної стиглості з кожної ділянки окремо. Снопи обмолочують, насіння зважують і роблять перерахунок врожайності в т/га. На кожному варіанті визначають масу 1000 зерен. У виробничому досліді — аналіз за сноповим матеріалом, а урожай збирають з ділянки комбайном.

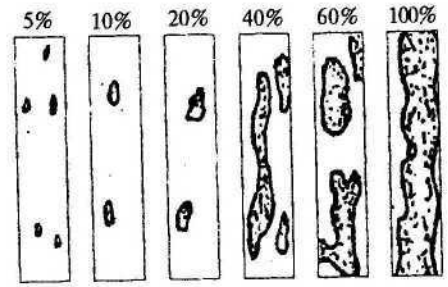

Рис. 8.1. Шкала Е.Е. Гешееле для обліку розвитку борошнистої роси та інших локальних захворювань

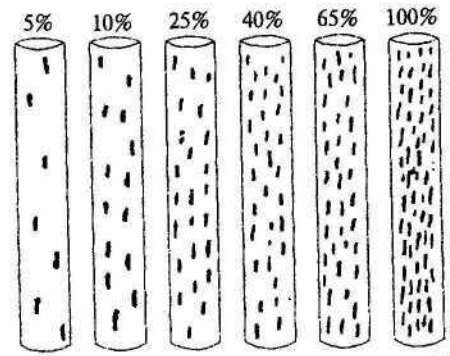

Рис. 8.2. Шкала для визначення розвитку стеблової іржі (за Л.Ф. Русаковим)

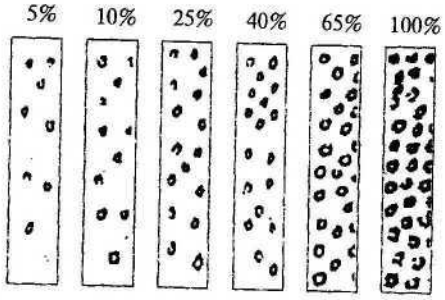

Рис. 8.3. Шкала для визначення розвитку бурої листкової іржі (за Л.Ф. Русаковим)

Таблиця 8.3.1. Шкала інтенсивності ураження пшениці та ячменю жовтою іржею

Бал	Ступінь ураження	Уражено поверхні листків, %
0	Відсутнє	0
1	Слабке	до 1
2	Середнє	2–5
3	Сильне	6–10
4	Дуже сильне	11–25

Таблиця 8.3.2. Шкала інтенсивності ураження ячменю сітчастою плямистістю

Бал	Ступінь ураження	Уражено поверхні листків, %
0	Відсутнє	0
1	Початкове	до 1
2	Слабке	2-5
3	Середнє	6-10
4	Сильне	11-25
5	Дуже сильне	26-50
6	Катастрофічне	51-75

8.3.2. Хвороби буряків (цукрових, кормових, столових)

У період вегетації буряки уражуються збудниками захворювань різної природи, що спричиняє зниження життєвих процесів рослин та їх продуктивності. Отже, захист рослин від хвороб — вкрай необхідний захід у технології вирощування культур як першого, так і другого року життя.

Найбільш поширеними і шкодочинними в Україні на посівах буряків є:
церкоспороз (збудник *Cercospora betikola Sacc.*),
пероноспороз (збудник *Peronospora schachtii Fuck.*),
борошниста роса (збудник *Erysiphe communis Grev.*),
іржа (збудник *Uromyces betae* (*Pes*) *Lev.*),
жовтяниця (збудник — віруси *Beet yellow virus*, *B.mild elloving virus*),
мозаїка (вірус *Beet mosaik virus*).

Випробовують фунгіциди на фабричних, маточних цукрових буряках і насінниках з метою встановлення оптимальних норм витрати препаратів, тривалості їх захисної дії, кратності обробок для ефективного захисту культур від хвороб.

Умови польових ділянкових і виробничих дослідів загальноприйняті. Проте досліди з випробування фунгіцидів доцільно провадити на дослідно-селекційних станціях, де є або можна створити інфекційний фон: "церкоспорник" для церкоспорозу, насінники — джерело пероноспорозу та вірусних захворювань. Якщо "церкоспорник" відсутній, то зараження дослідних ділянок проводять штучним шляхом за допомогою обприскування рослин суспензією спор або подрібненого минулорічного листя з уражених рослин.

Розмір ділянок польового досліду на природному фоні — 54 м², (12 рядків по 10 м), на штучно створеному — 27 м² або 6 рядків завдовжки по 10 м, з яких 4 середні є обліковими. Повторність досліду — 4—6-кратна. Розташування ділянок планове. У виробничих дослідах площа варіанту 0,5—1 га, повторність трикратна.

Випробуваний препарат застосовують у трьох нормах витрати, одна з яких вказана в анотації на препарат та ±25—50%. Кількість обробок та інтервали між ними залежать від властивостей препарату (періоду захисної дії), погодних умов та інтенсивності розвитку збудників хвороб. На ділянках обприскують рослини за допомогою ранцевої апаратури з нормою витрати робочої рідини — 300—400 л/га на фабричних посівах і 400—800 л/га — на насінниках. У виробничих дослідах обприскують за допомогою тракторних обприскувачів, обладнаних штангою. Норма витрати робочої рідини — 300—400 л/га. Насінники на початковому етапі росту можна обприскувати штанговими обприскувачами, пізніше — вентиляторними з нормою витрати робочої рідини — 400—800 л/га.

Ураження рослин визначають перед кожною обробкою, через місяць після останньої та перед збиранням урожаю. На кожній ділянці природного фону обліковують 50 рослин, розміщених у п'яти рівновіддалених

рядках — по 10 рослин підряд у кожній пробі на буряках першого року вегетації та по 5 рослин насінників по діагоналі ділянки. Крайні рядки не облікові. На ділянках штучного фону обліковують 40 рослин (по 10 у чотирьох середніх рядках).

При обліках беруть до уваги три яруси листків: верхній — молоді листки розетки, що менші 0,5 розміру нормально розвиненого листка; середній — більше 0,5 розміру, а також добре розвинені з прямостоячою пластинкою; нижній — старі та ті, що починають поникати.

Інтенсивність ураження листків хворобами обліковують за відповідними бальними шкалами (табл. 8.3.3—8.3.6). Дані обліків заносять до загальноприйнятої форми (див. розділ 6.1), а динаміку розвитку хвороб (у %) за датами обліку.

Для оцінки господарської й економічної ефективності здійснюють кількісний і якісний облік урожаю з усієї дослідної ділянки. При цьому визначають масу коренеплодів та гички (форма 8.3.1), а на насінниках — урожайність насіння (кг/ділянки, т/га), масу 1000 насінин і схожість,%.

Форма 8.3.1. Господарська ефективність

_____
(препарат, % д.р., спосіб і строк застосування, фаза розвитку рослин)

на цукровому буряку проти _____
(хвороби)

Місце випробування _____
(господарство, район, область)

Варіант досліду (препарат, норма витрати, л, кг/га)	Повторність	Урожайність з ділянки, кг		Урожайність т/га		Цукристість, %	Вихід цукру, т/га
		коренеплодів	гички	коренеплодів	гички		

У виробничих дослідах облік урожаю провадять на пробних ділянках площею 100 м² у чотирьох повторностях. Після зважування урожаю як у польовому, так і у виробничому дослідах з кожної ділянки відбирають по 40 коренеплодів для визначення цукристості. Вихід цукру з кожного варіанту визначають за формулою:

$$У_ц = \frac{У_з \cdot Ц}{100},$$

де $У_ц$ — вихід цукру, т/га;
Ц — цукристість, %
$У_з$ — урожайність коренеплодів, т/га.

Економічну ефективність оцінюють за методикою, викладеною в розділі 6.3. Дані заносять до відповідної форми.

Таблиця 8.3.3. Шкала ступеня ураження цукрового буряку церкоспорозом

Бал	Ступінь ураження	Ознаки ураження рослин	Охоплено плямами листкової поверхні, %	Відмерло листків, %
0	Відсутнє	Здорові рослини	0	0
0,1	Початкове	Окремі плями на листках нижнього і середнього ярусів	до 1	0
1	Незначне	Плями розсіяні на листках нижнього і середнього ярусів	2–5	0
2	Слабке	Плямами вкриті листки нижнього і середнього ярусів, на окремих листках вони зливаються, утворюючи відмерлі ділянки	6–20	0
3	Середнє	Плямами густо вкриті листки нижнього і середнього ярусів, є плями на молодих листках та черешках	21–40	до 25
4	Сильне	Відмерли листки нижнього і середнього ярусів, плямами вкриті черешки і молоді листки за винятком 6-12 — центральної розетки	41–60	26–60
5	Дуже сильне	Відмерли листки нижнього та середнього ярусів, живими залишилось до 6 листків центральної розетки	> 60	> 60

Таблиця 8.3.4. Шкала ступеня ураження цукрового буряку борошнистою росою

Бал	Ступінь ураження	Вкрито борошнистим нальотом листкової поверхні, %
0	Відсутнє	0
0,1	Початкове ураження	1–5
1	Слабке	6–25
2	Середнє	26–50
3	Сильне	51–75
4	Дуже сильне	> 75

Таблиця 8.3.5. Шкала ступеня розвитку пероноспорозу на посівах цукрового буряку та насінників

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження рослин	
		першого року вегетації	насінники
0	Відсутнє	Здорові рослини	Здорові рослини
1	Слабке	Уражені окремі центральні листки розетки, помітні плями на окремих листках	Уражені центральні листки розетки чи окремі квітконосні пагони. Уражено до 10% поверхні рослин
2	Середнє	Уражено 25–50% листків верхнього яруса	Уражено до половини листків верхнього яруса чи половина квітконосних пагонів. Уражено 10–25% надземної маси рослини
3	Сильне	Уражено 51–75% листків верхнього яруса	Уражено 51–75% листків верхнього яруса, розетки насінника чи квітконосних пагонів. Уражено 26–50% наземної маси рослини
4	Дуже сильне	Уражено 76–100% листків верхнього яруса розетки рослини, а також понад 50% листків середнього яруса	Уражені всі листки верхнього яруса або понад 1/2 квітконосних пагонів. Уражено >50% надземної маси рослини

Таблиця 8.3.6. Шкала ступеня ураження цукрового буряку іржею

Бал	Ступінь ураження	Ознаки ураження рослин
0	Відсутнє	Здорові рослини
0,1	Початкове ураження	Поодинокі пустули на окремих листках
1	Слабке	Пустули не рясно вкривають до половини листка
2	Середнє	Пустули рясно вкривають більше половини листків або рясно — окремі з них
3	Сильне	Більше половини листків рясно вкрито пустулами, відмирають окремі ділянки листкової поверхні
4	Дуже сильне	Пустулами рясно вкрито більшість або усі листки, частина з яких відмерла

8.3.3. Випробування засобів захисту буряків від вірусних хвороб (мозаїки, жовтяниці)

Основними джерелами вірусної інфекції є бур'яни родини лободових та ін. і насінники буряків. Переносники цих хвороб — сисні комахи: попелиці, цикадки, клопи. Отже, основні засоби хімічного захисту буряків від цих захворювань зводяться до боротьби з переносниками. При цьому обмежують поширеність хвороб як обробка насіння системними інсектицидами та внесення в рядки гранульованих препаратів, так і обприскування рослин у період вегетації. Найвищу ефективність можна отримати при поєднанні запобіжних заходів (оброблене насіння, грануляти) з обприскуванням рослин.

Методику дослідів з інсектицидами при різних способах їх застосування викладено у відповідному розділі. При оцінці їх ефективності проти вірусних хвороб слід враховувати необхідність розміщення поблизу насінників, що є основним джерелом інфекції мозаїки і жовтяниці. При цьому визначають не тільки заселеність рослин попелицями, клопами, цикадками у відповідні періоди, а й систематично, через кожних 20 діб після появи перших колоній попелиці та підвищеної щільності клопів і цикадок, або ж після першого обприскування, обліковують поширеність та інтенсивність розвитку вірусних хвороб.

При цьому на кожній ділянці обліки здійснюють на 50 рослинах (по 10 в обліковому рядку). Інтенсивність розвитку хвороб оцінюють за відповідними шкалами (табл. 8.3.7. і 8.3.8). Результати заносять до форми 8.3.1. Урожай та його якість оцінюють за методикою, як для фунгіцидів, а результати заносять до відповідних форм.

Таблиця 8.3.7. Шкала ступеня ураження цукрового буряку вірусною жовтяницею

Бал	Ступінь ураження	Ознаки ураження рослин
0	Відсутнє	Здорові рослини
0,1	Початкове ураження	Пожовтіння, потовщення і крихкість верхівок окремих листків нижнього яруса
1	Слабке	Пожовтінням охоплено до 25% листків нижнього яруса
2	Середнє	Пожовтінням охоплено більшість листків нижнього яруса і частина середнього, симптомами жовтяниці охоплено до 50% листків, спостерігається відмирання тканин
3	Сильне	Пожовтіли листки нижнього і більшість — середнього яруса, загальна кількість уражених листків досягає 75%
4	Дуже сульне	Уражені усі листки нижнього і середнього ярусів, а також частина верхнього, відмерло близько 50% листків, зеленими залишились лише листки центру розетки

Таблиця 8.3.8. Шкала ступеня ураження цукрового буряку мозаїкою

Бал	Ступінь ураження	Ознаки ураження рослин
0	Відсутнє	Здорові рослини
0,1	Початкове ураження	На окремих молодих листках центру розетки ледь помітний мозаїчний рисунок
1	Слабке	Уражено до 25% молодих листків розетки
2	Середнє	Уражено 26–50% листків
3	Сильне	Уражено 51–75% листків
4	Дуже сильне	Уражені усі листки

8.3.4. Хвороби картоплі й овочевих культур

Обов'язковим при випробуваннях фунгіцидів є етапи польової і виробничої оцінки препаратів.

Польові випробування є початковим етапом вивчення пестицидів у природних умовах. У результаті польових випробувань отримують дані з оцінки ефективності дії препаратів на цільові об'єкти у певній зоні країни. Крім того, необхідно виявити дію фунгіциду на рослину-господаря і збудників хвороби, при цьому враховується як позитивна, так і негативна дія препарату.

Препарати, які при польовому випробуванні отримали позитивну оцінку, рекомендуються для виробничої перевірки у різних природно-кліматичних зонах. Досліди на великих площах у господарствах дають можливість всебічно оцінити дію препарату, що випробовується, та порівняти її з еталоном.

При виробничих випробуваннях препаратів визначають ефективність дії, їх господарську й економічну ефективність, а також переваги та недоліки при їх застосуванні на різних культурах.

У результаті польових і виробничих дослідів визначають доцільність реєстрації нових фунгіцидів.

При випробуванні фунгіцидів як в польових, так і у виробничих дослідах слід закладати варіанти з еталоном і необробленим контролем.

За еталон беруть препарат, рекомендований для застосування на даній культурі проти певного об'єкту чи комплексу хвороб у даній зоні. При випробуванні системних і контактних фунгіцидів за еталон беруть препарат відповідного типу чи класу сполук.

Строки і кількість обприскувань рослин встановлюють згідно з зональними рекомендаціями або пропозиціями фірм чи установи-розробника.

Слід застосовувати концентрації препаратів, вказані в посібниках заявника з урахуванням особливостей застосування їх в Україні.

При закладанні дослідів на овочевих культурах дотримуються загальноприйнятих правил (розділ 5). Форми обліків, оцінку ефективності та формули для розрахунків наведено у розділах 6.1—6.4.

8.3.4.1. Картопля. Хвороби — фітофтороз, макроспоріоз, альтернаріоз

Площа дослідної ділянки — 25 м² повторність 4-кратна, розміщення ділянок — рендомізоване або за методом латинського прямокутника. У виробничих дослідах площа ділянок — 0,5—1 га у 3-х повторностях.

Обприскують рослини згідно ззональними рекомендаціями.

Оптимальними строками є:

перша обробка — профілактична, до появи перших ознак хвороби (як правило, в фазу бутонізації — цвітіння);

друга — при появі перших плям на листках;

третя і наступні — згідно з рекомендаціями для даної зони, зважаючи на інтенсивність розвитку хвороби і особливості препарату.

Витрати робочої рідини — у межах 400—600 л/га

Обліки ураженості бадилля. Ураженість рослин визначають перед початком кожного обприскування і перед збиранням урожаю, оглядаючи не менше 40 рослин на ділянці площею 25 м² у кожній повторності. Якщо ділянки більші, оглядають 100 рослин (по 10 рослин в 10-ти місцях). Облікові рослини повинні бути ближче до середини ділянки.

Крім фітофторозу, враховують й інші хвороби (макроспоріоз, альтернаріоз) для встановлення ефективності фунгіцидів проти них.

На ділянках 0,5 — 1 га відбирають для обліку по 20 рослин в 20-ти місцях, на ділянках понад 1 га — по 20 рослин у 25 місцях.

Кількість проб рівномірно розподіляють по всій ділянці, а обліки здійснюють на маркірованих рослинах.

Облік хвороб — за шкалою (табл. 8.3.9).

Таблиця 8.3.9. Шкала визначення інтенсивності ураження бадилля картоплі фітофторозом

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки	Уражено поверхні куща, %
0	Відсутнє	Здорові рослини	0
0,1	Початкове	На окремих листках (1-2) поодинокі плями	До 1
1	Слабке	Окремі темно-бурі плями на листках	1—5
2	Помітне	Плямами охоплено до 1/10 поверхні куща	6—10
3	Середнє	Ураженням охоплено до 1/4 поверхні куща	11—25
4	Сильне	Ураженням охоплено до 1/2 поверхні куща	26—50
5	Дуже сильне	Уражені стебла близько 3/4 поверхні куща. Стебла і листя засихає	51—75
6	Катастрофічне	Уражені всі листки і стебла. Листки засихають, рослина гине	> 75

Ефективність розраховують за загальноприйнятою формулою, а результати заносять до відповідної форми (розділ 6.1).

Облік ураження бульб фітофторозом проводять двічі — під час збирання врожаю і через 2 місяці після закладання на зберігання. Аналізують усі викопані бульби кожного повторення.

У виробничих дослідах на площі 0,5—1 га під час збирання врожаю не менше як в 5 місцях відбирають (без вибору) по 100 бульб, а з площі понад 1 га — ще додатково по 50 бульб з гектара. Таким чином, якщо

площа ділянки 3 га, то загальна кількість бульб в аналізі— 700. Водночас з обліком на ураження фітофторозом провадять облік хвороб типу "гнилі".

Визначають кількість уражених бульб фітофторозом й іншими видами хвороб у процентах до загальної кількості бульб, що були в аналізі (форма 8.3.2).

Кількісний і якісний облік урожаю. Визначають масу урожаю з кожного варіанту під час викопування бульб. Для цього на дослідних ділянках площею 25 м² викопують з 3-х середніх рядків по 10 кущів підряд. З ділянки площею 100—200 м² викопують з 5 рядків по 10 кущів (крайові рядки брати не слід). Бульби зважують, не відсортовуючи. В облік зараховується середній урожай. Приріст чи зниження його слід давати в % до контролю.

Бульби, уражені хворобами, потрібно відразу ж відсортувати, окремо підрахувати і зважити. Ці дані подаються в % до загального урожаю з ділянки.

Здорові на вигляд бульби закладають на 4-тижневе зберігання при *t* 150 С для виявлення хвороб, що були непомітними під час збирання. Ці дані слід подати в абсолютних (вагових) величинах та у відносних (у %) (форма 8.3.2).

8.3.4.2. Овочеві і баштанні культури

Умови дослідів загальноприйняті (розділ 5).

Розміри ділянок наведено в таблиці 8.3.10. Польові досліди закладають блоками в 4-х повторностях.

Оптимальними строками обприскувань є: перше — при появі перших плям на листках; друге — і наступні — з урахуванням інтенсивності розвитку хвороб і особливостей препаратів через 7—14 днів.

При випробуванні препаратів проти несправжньої борошнистої роси огірка і цибулі та фітофторозу томатів перше обприскування — профілактичне, до появи ознак хвороб, дату якого визначають за допомогою короткострокового прогнозу, друге — в день появи перших ознак; наступні — через 7—14 днів залежно від інтенсивності розвитку хвороби і особливостей препарату.

Норма витрати робочої рідини у відкритому грунті залежить від вегетативної маси рослин і становить 400—600 л/га.

Обліки ураження листків починають з появою перших ознак хвороби та перед наступним обприскуванням.

У польових дослідах — на стаціонарних облікових майданчиках, рівномірно розміщених на кожній ділянці.

На кожному обліковому рядку (якщо це можливо) має бути не менше 10 облікових рослин.

При обліках хвороб на рослинах огірка і баштанних культур, коли неможливо виділити рослину окремо (особливо при розгалуженні стебел) виділяють окомірно обліковий майданчик, що охоплює одну рослину. Таких умовних майданчиків теж повинно бути на рядку не менше 10.

У виробничих дослідах кількість облікових рослин (майданчиків) має бути не меншою 30 на варіант кожної повторності.

Рослину оцінюють загалом, включаючи листя верхнього, середнього і нижнього ярусів.

Методика обліків. Оцінка інтенсивності ураження овочевих культур провадять за шкалами (табл. 8.3.11— 8.3.18)

Обліки ураження рослин хворобами — з періоду появи їх перших ознак, наступні — перед кожним обприскуванням, а також через 10—15 днів після останньої обробки.

При обліках враховують кількість рослин, що випали, щоб внести поправку на кількість рослин на ділянці при розрахунках урожаю.

Дані обліків заносять до польового журналу, потім розраховують ступінь розвитку хвороби і процент ураження і роблять відповідні записи.

Плоди огірка уражаються антракнозом, оливковою плямистістю, бактеріозом. Ступінь ураження визначають за шкалою (табл. 8.3.15).

При вивченні ефективності препаратів особливо уважно стежать за можливим проявом фітотоксичності препаратів, яку визначають на 2-й день після кожної обробки, а також через 10 і 15 днів після останньої обробки. Фітотоксичність може проявитись у вигляді опіків, хлоротичних плям, побіління листків тощо.

Ступінь фітотоксичності препаратів визначають за загальноприйнятою шкалою (розділ 6.4).

Таблиця 8.3.10. Мінімальна площа дослідних ділянок овочевих культур

№ п/п	Культура	Дрібноділянкові досліди, м²	Виробничі досліди, га
1	Огірок	20	0,5—1,0
2	Помідори, перець	25	0,5—1,0
3	Цибуля-сіянка	10	0,3—0,5
4	Цибуля-насінники	25	0,3—0,5
5	Капуста	20	0,5—1,0
6	Салат, кріп, петрушка, редис	5	—
7	Кабачки, патисони	40	0,5—1,0
8	Гарбузи, дині, кавуни	100	1,0—3,0

Таблиця 8.3.11. Шкала визначення ступеня ураження гарбузових культур борошнистою росою, аскохітозом, оливковою плямистістю, антракнозом

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки	Площа ураженої поверхні рослини, %
0	Відсутнє	Здорові рослини	0
1	Незначне	Поодинокі плями (некрози) на окремих листках зі спороношенням патогена чи без нього	1—2
2	Слабке	Плямами зі спороношенням охоплено до 1/10 поверхні листків	3—10
3	Середнє	Уражено до 1/4 листкової поверхні рослини	11—25
4	Сильне	Уражено до 1/2 листкової поверхні у вигляді спороношення патогена чи некрозу тканин	26—50
5	Дуже сильне	Ураженням охоплено до 3/4 поверхні рослин, кожний листок уражений, більшість листків засихає	51—75
6	Катастрофічне	Рослини буріють, засихають і гинуть	> 75

Таблиця 8.3.12. Шкала визначення ступеня ураження огірка несправжньою борошнистою росою

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки	Площа ураженої поверхні рослини, %
0	Відсутнє	Рослина здорова	0
0,1	Незначне	На окремих листках поодинокі (1—3) хлоротичні плями	< 1
1	Слабке	На листках жовто-зелені плями в кількості, що важко підрахувати	2—10
2	Середнє	Плямами охоплено до 1/3 поверхні листків	11—30
3	Сильне	Уражені всі листки, плями зливаються, ними охоплено до 1/2 поверхні листків	31—50
4	Дуже сильне	Більшість листків засихає, уражено до 3/4 листкової поверхні рослини	51—75
5	Катастрофічне	Більша частина листків засохла, рослини гинуть	> 75

Форма 8.3.2. Господарська ефективність _____ (*препарат, % д.р., форма*)

проти фітофторозу та інших хвороб картоплі за результатами ураження бульб _____ (*місце досліду, площа досліду, варіанту, строки обробки, фаза розвитку рослин*)

Варіант досліду (препарат, норма витрати, л (кг)/га)	Повторність	Загальна урожайність при збиранні бульб, т/га		Уражено хворобами до загальної кількості, %												Товарність бульб, %	
		усього	здорові	фіто-фторо-зом		макро-споріозною гниллю		сухою фузаріозною гниллю		паршею		іншими хворобами		при зборі	через 2 міс.
				при зборі	через 2 міс.	при зборі	через 2 міс.	при зборі	через 2 міс.	при зборі	через 2 міс.	при зборі	через 2 міс.		

Таблиця 8.3.13. Шкала визначення ступеня ураження огірка стебловою формою аскохітозу і антракнозу

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки
0	Відсутнє	Здорові рослини
1	Незначне	Окремі плями до 10 мм на черешках листків, листкових слідах (пеньках), на вузлах стебла зі спороношенням або без нього
2	Слабке	Окремі бурі або сірувато-жовті плями вздовж стебла, на бокових пагонах, черешках листків зі спороношенням або без нього, плями не злиті, не більше 30 мм
3	Середнє	Плями вздовж стебла або на бокових гілках, черешках листків розміром 30–50 мм, часто зливаються, зі спороношенням гриба
4	Сильне	На головному і бокових стеблах численні поздовжні плями, часто злиті, поєднані з розтріскуванням тканин і виділенням камеді, утворюються перетяжки внаслідок кільцевого ураження стебла, уражені плоди

Таблиця 8.3.14. Шкала визначення ступеня ураження огірка бактеріозом

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки
0	Відсутнє	Рослина здорова
0,1	Незначне	На окремих листках поодинокі плями
1	Слабке	Плямами вкрито до 1/4 поверхні листків
2	Середнє	Уражено до половини листків, бактеріальні плями вкривають до 1/2 поверхні листків
3	Сильне	Плями вкривають до 2/3 поверхні листків
4	Дуже сильне	Уражені усі листки значною мірою

Таблиця 8.3.15. Шкала визначення ступеня ураження плодів огірка

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження
0	Відсутнє	Здорові плоди
1	Слабке	Поодинокі до 5 мм в діаметрі плями
2	Середнє	Поодинокі плями в діаметрі 5-15 мм
3	Сильне	Плями розміром більше 15 мм або велика кількість дрібних плям
4	Дуже сильне	Плямами охоплено більше 50% поверхні плоду

Таблиця 8.3.16. Шкала визначення ступеня ураження цибулі пероноспорозом

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки	Площа ураженої поверхні рослин, %
0	Відсутнє	Здорові рослини	0
0,1	Незначне	На листках помітно наявність мармуровості, хлоротичності, 1-3 некротичні плями	< 1
1	Слабке	Уражено до 1/10 листкової поверхні, наявність або відсутність конідіального спороношення гриба	1–10
2	Середнє	Уражено до 1/4 поверхні листків, добре помітно конідіальне спороношення гриба	11–25
3	Сильне	Уражено до 1/2 поверхні листків	26–50
4	Дуже сильне	Уражено 3/4 поверхні листків	51–75
5	Катастрофічне	Значна частина листків засихає і відмирає, рослина гине	> 75

Таблиця 8.3.17. Шкала визначення ступеня ураження томатів фітофторозом, альтернаріозом, макроспоріозом

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки	Площа ураженої поверхні рослин, %
0	Відсутнє	Здорові рослини	0
0,1	Незначне	Поодинокі плями на окремих кущах	< 1
1	Помітне	На рослині до 10 плям	1–5
2	Слабке	Ураженням охоплено до 1/10 всієї поверхні куща	6–10
3	Середнє	Ураженням охоплено 1/4 листкової поверхні	11–25
4	Сильне	Ураженням охоплено 1/2 листкової поверхні, помітно уражені стебла	26–50
5	Дуже сильне	Більшість листків засохло, сильно уражені стебла, плоди	51–75
6	Катастрофічне	Більшість листків відмерло, відмирають стебла, плоди побуріли. Рослини гинуть	> 75

Таблиця 8.3.18. Шкала визначення ступеня ураження капусти несправжньою борошнистою росою

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки	Площа ураженої поверхні рослин, %
0	Відсутнє	Здорові рослини	0
0,1	Незначне	На окремих листках поодинокі хлоротичні плями	< 1
1	Слабке	Багато дрібних плям, на нижньому боці листків конідіальне спороношення гриба локальне або відсутнє	1–10
2	Середнє	Уражено до 1/4 поверхні листків, з нижнього боку - конідіальне спороношення гриба	11–25
3	Сильне	Уражено до 1/2 поверхні листків, починається пожовтіння листкової пластинки	26–50
4	Дуже сильне	Нижня частина листків вкрита конідіальним спороношенням гриба. Уражені листки жовтіють, відмирають	> 50

Обліки урожаю овочевих культур. Обліки урожаю провадять при його збиранні. Урожай плодів огірків і томатів, вирощуваних на товарну продукцію, визначають при кожному збиранні. Весь зібраний урожай з кожної ділянки зважують і аналізують. Окремо виділяють здорові й уражені плоди. Визначають ступінь ураження плодів хворобами, а також товарність продукції (Т%):

$$T = \frac{M_т}{M_з} \cdot 100,$$

де $M_т$ — маса товарних плодів, кг;
$M_з$ — загальна маса плодів (хворі й здорові), кг.

Кількість уражених і здорових плодів виражають у процентах до загальної кількості їх у зразку.

Дані урожайності фіксують у польовому журналі. Приріст або зниження врожаю подають у процентах до контролю.

Господарську й економічну ефективність препаратів розраховують за загальноприйнятими формулами (розділи 6.1—6.3).

8.3.5. Хвороби соняшнику

На соняшнику випробовують фунгіциди проти білої та сірої гнилей, фомопсису.

У польовому досліді розмір ділянок має бути не меншим 50 м², у виробничих — 1—2 га.

Обприскують посіви соняшнику двічі:

— на початку цвітіння (5% розквітлих кошиків);

— у період масового цвітіння посівів.

Норма витрати робочої рідини — 400—500 л/га. Перед кожним обприскуванням і перед збиранням урожаю визначають ураженість кошиків гнилями. При обліку в кожному варіанті оцінюють не менше 100 кошиків.

Ступінь ураження соняшнику гнилями визначають за шкалою (табл. 8.3.19).

Таблиця 8.3.19. Шкала визначення ступеня ураження кошиків соняшнику гнилями

Бал	Ступінь ураження	Ознаки ураження	Площа ураженої поверхні рослин, %
0	Відсутнє	Здорова рослина	0
1	Слабке	Гниль охоплює до 0,1 поверхні. Уражені місця буріють, вкриваються спороношенням гриба	< 10
2	Середнє	Гниллю охоплено до 0,25 поверхні кошика	11—25
3	Сильне	Гниллю охоплено до 0,5 поверхні кошика	26—50
4	Дуже сильне	Гниллю охоплено понад 0,5 поверхні кошика	> 50

Ступінь ураження соняшнику фомопсисом визначають за шестибальною шкалою (табл. 8.3.20).

Таблиця 8.3.20. Шкала визначення ступеня ураження соняшнику фомопсисом

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки	Площа ураженої поверхні рослин, %
0	Відсутнє	Здорова рослина	0
0,1	Незначне	Поодинокі бурі плями на окремих листках	< 1
1	Слабке	Плямами охоплено до 1/10 поверхні рослини (листків, стебел) розвиток плям у вигляді трикутника у напрямку до черешка, жилки листків темніють	1—10
2	Середнє	Уражено до 1/4 поверхні рослини, сіро-бурі плями на стеблах у місцях прикріплення черешків	11—25
3	Сильне	Уражено до 1/2 поверхні рослини, листки засихають, стебла буріють, стають трубчастими, помітно пікніди гриба	26—50
4	Дуже сильне	Уражено більше 1/2 поверхні рослини, стебла ламаються, поле соняшнику має вигляд бурелому	> 50

Урожай соняшнику збирають з кожної ділянки окремо, коли більшість кошиків дозріли і мають жовто-коричневий колір, а вологість насіння — 12—14%.

Насіння з кошиків вибивають і зважують з кожної ділянки окремо. В подальшому його досушують і знову зважують.

У виробничих дослідах соняшник збирають комбайном. Для обліку урожаю беруть масу зерен з одного-двох проходів комбайна і перераховують на 1 га.

При збиранні врожаю відбирають проби насіння для визначення вологості, кислотного показника, олійності.

8.3.6. Хвороби тютюну

Пероноспороз. Збудник — гриб *Peronospora tabacina Adam*. Уражує розсаду і дорослі рослини впродовж вегетації. В полі проявляється спочатку на листках нижнього ярусу, потім поступово переходить на середній і верхній яруси. Можуть уражуватись бутони, квітки, насінні коробочки, стебла.

Випробовують фунгіциди як в закритому грунті (парники, теплиці) на розсаді, так і в польових умовах.

У закритому грунті. Для випробування препаратів на розсаді виділяють окремі парники чи секції теплиці одного строку сівби та агротехніки догляду за рослинами. У межах повторності усі варіанти слід розміщувати в одному парнику чи секції теплиці. Кількість повторностей — не менше 4-х. Розмір ділянок визначається розмірами парника чи теплиці, але — не менше 5 м². Варіанти досліду: препарат, що випробовується, у трьох нормах витрати, еталон і контроль. Обприскують розсаду з допомогою ранцевих пневматичних обприскувачів, обладнаних дозуючим пристроєм. Витрата робочої рідини при звичайних розпилювачах — 0,25—0,5 л/м². Поливають розсаду ввечері перед днем обробки, а обприскують — наступного ранку.

Перше обприскування розсади починають з появою сходів і закінчують перед висаджуванням у поле.

Кількість обприскувань: один раз на тиждень до появи захворювання в зоні вирощування тютюну і двічі на тиждень з його появою.

Обліки ефективності. Обліки ефективності провадять у фазу "вушок", напівсформованої і сформованої розсади. При цьому в кожній повторності оглядають по діагоналі ділянки 30 рослин, і визначають ступінь ураження за шестибальною шкалою (табл. 8.3.21), що грунтується на кількості плям, уражених хворобою та площею, яку вони охоплюють. На молодих рослинах (фаза "хрестика" і "вушок") хвороба в початкових стадіях розвитку переважно буває без помітної зміни забарвлення листків. Проте на їх поверхні помітно ніжний сірувато-фіолетовий наліт із конідієносців і конідій у вигляді гриба. В такому разі визначають площу поверхні листка, охоплену нальотом гриба.

Польові і виробничі досліди. Для досліду вибирають ділянку, однакову за рельєфом, і складом грунту, агротехнікою вирощування культури, площею не менше 25 м². Повторність — чотирикратна. У виробничому досліді розмір ділянки — не менше 0,5 га, повторність 2—3-кратна.

У польових дослідах обприскують сучасною ранцевою апаратурою, у виробничих — тракторними обприскувачами, обладнаними розпилювачами, спрямованими догори. Витрата робочої рідини: у фазі інтенсивного росту — 400—600 л/га, в фазу бутонізації — 600—800 л/га, у фазу цвітіння — до 1200 л/га. Крім того, у виробничих дослідах після змикання рядків можна застосовувати вертольоти.

Обприскування припиняють за 7 діб до наступного ламання листя тютюну.

Обліки ураження рослин пероноспорозом — у фазу бутонізації, перед кожною обробкою та перед першим і другим ламаннями листків.

Ефективність дії фунгіцидів та антибіотиків, що випробовуються, визначають за шкалою М.П.Лісового, 1970 (табл. 8.3.21).

Таблиця 8.3.21. Шкала ступеня ураження тютюну пероноспорозом

Бал	Ступінь ураження	Зовнішні ознаки прояву захворювання рослин
0	Відсутнє	Здорові рослини
1	Початкове	На окремих листках поодинокі некротичні плями
2	Слабке	Некротичними і відмерлими плямами охоплено до 5% поверхні листків
3	Середнє	Плямами охоплено 5—30% поверхні листків
4	Сильне	Плямами охоплено 31—60% поверхні листків
5	Дуже сильне	Плямами охоплено більше 60% поверхні листків

Розрахунки ефективності дії препаратів здійснюють за загальноприйнятими формулами (розділ 6.1).

Облік урожаю — у кожній повторності варіантів досліду методом зважування листя після сушіння. На виробничих дослідах, крім загальної маси висушеного листя з урахуванням ступеня його ураження хворобою, здійснюють якісну оцінку врожаю після сушіння за сортами: перший, другий, третій світлий, третій темний, четвертий. Після розподілу на сорти визначають масу кожного з них. Отримані дані використовують для розрахунку економічної ефективності препаратів за загальною методикою (розділ 6.3).

8.3.7. Хвороби плодових культур

Ефективність фунгіцидів проти основних хвороб вивчають у типових насадженнях тієї чи іншої плодової культури, що за основними технологічними параметрами (сортовий склад, схема садіння, форма крони, системи утримання грунту, удобрення, зрошення тощо) відповідають вимогам рекомендацій, розроблених науковими установами для вирощування цих культур у певних грунтово-кліматичних зонах.

У дослідних насадженнях має підтримуватись належний агротехнічний стан. Варіанти досліду не повинні різнитися між собою за агротехнічними умовами. Для належної оцінки фунгіцидів їх ефективність необхідно вивчати на середньо — і сильноуражуваних тією чи іншою хворобою сортах.

Облікові дерева в досліді мають бути однакового районованого сорту й віку і такими, що вступили в плодоношення, а також добре сформованими, здоровими, без термічних, механічних чи інших пошкоджень, однакової інтенсивності плодоношення.

При лабораторно-польових випробуваннях препаратів у кожному варіанті повинно бути не менше 4—5 облікових дерев (деревоповторність).

Облікові дерева різних повторень одного й того ж варіанту розміщують на дослідній ділянці рендомізовано (в різних місцях).

Обприскують дерева в лабораторно-польових дослідах ранцевими обприскувачами. Норма витрати робочої рідини при цьому залежить від габітусу й віку дерев. У молодих і середньовікових насадженнях вона має становити 5—10 літрів на дерево. Обробку дерев починають з верхньої частини крони, поступово переходячи на нижню. Робоча рідина повинна покривати листки, плоди, інші органи рослин з усіх боків і рівномірно розподілятись як по периферії, так і всередині крони.

У виробничих дослідах обприскують тракторними обприскувачами з нормою витрати робочої рідини 1200—1500 л/га. Варіанти розміщують рядами за схемою рендомізованих блоків. У кожному варіанті обприскують не менше 3-х рядів, з яких крайні — захисні, внутрішні — облікові. Повторностей у кожному варіанті повинно бути не менше трьох, облікових дерев — не менше п'яти.

Строки обприскування визначають у відповідності з особливостями розвитку рослини-господаря й патогена та погодними умовами.

Для порівняльної оцінки ефективності фунгіциду, що вивчається, у досліді обов'язково повинен бути еталонний варіант (загальноприйнятий фунгіцид), а при можливості — й контроль (варіант без застосування фунгіцидів).

За загрози шкідників при всіх обприскуваннях до фунгіцидів додають однакові в усіх варіантах рекомендовані інсектициди й акарициди.

Парша яблуні і груші (*Fusicladium dendriticum*, *F. pirinum*). Спостереження за розвитком парші в дослідах починають з періоду розпускання листків і не припиняють до закінчення літа. При цьому відмічають календарні й фенологічні строки прояву хвороби на різних органах рослин (листки, квіти, зав'язь, плоди, пагони), особливості розвитку її протягом літа (згасання чи посилення), а також періоди найбільш інтенсивного ураження рослин.

Перше обприскування — у період появи молодих листочків, друге — перед цвітінням у фазу "рожевого бутона", третє — відразу ж після цвітіння, четверте — в дощову погоду через 7—8 днів, за нормальної погоди — через 12—14 днів після попереднього, наступні (при необхідності) — у строки боротьби з яблуневою плодожеркою. У південній степовій зоні та Криму кількість обприскувань проти парші може бути меншою, ніж в інших регіонах України.

Слід пам'ятати, що збудники парші яблуні і груші здатні швидко селектувати резистентні раси до системних фунгіцидів. Тому при зазначеній кратності обприскувань одні й ті ж препарати не слід застосовувати на одній ділянці більше двох років підряд. У зв'язку з цим при вивченні ефективності системних фунгіцидів проти парші можна обмежитись чотирма обприскуваннями препаратами, що вивчаються (два до і два після цвітіння у вказані вище строки), а решту обприскувань при необхідності

проводити контактними фунгіцидами. У такому разі облік ураження листя і плодів паршею обов'язково слід провести після останнього обприскування досліджуваним фунгіцидом.

Ефективність препаратів визначають не менше трьох разів — незабаром після виявлення хвороби, в період її максимального прояву та під час збирання врожаю. Аналізують усі органи, що можуть бути уражені збудниками парші.

При обліках парші в лабораторно-польових і виробничих дослідах на кожному з облікових дерев аналізують по 100 листків і плодів (по 25 з чотирьох боків крони у відповідності зі сторонами світу — схід, південь, захід, північ). Інтенсивність ураження листя паршею оцінюють за шестибальною шкалою (табл. 8.3.22).

Інтенсивність ураження плодів паршею оцінюють за шестибальною шкалою (табл. 8.3.23).

У результаті обліків за загальноприйнятими формулами розраховують ураження листя і плодів паршею і розвиток хвороби на них у процентах.

У разі раннього прояву парші можливе ураження зав'язі. Цей облік провадять після цвітіння у період червневого опадання надлишкової зав'язі. З чотирьох боків крони облікового дерева оглядають по 25 суцвіть, підраховуючи в кожному кількість плодів, що залишилися і кількість опалої зав'язі за слідовими місцями у суцвітті. За цими даними простим підрахунком визначають кількість зав'язі, що опала (у процентах).

Облік ураження паршею опалої зав'язі проводять шляхом збирання під кожним обліковим деревом 100 опалих плодів. При аналізі зібраних плодів особливу увагу звертають на ураження плодоніжок і чашолистиків.

Таблиця 8.3.22. Шкала інтенсивності ураження листя яблуні та груші паршею

Бал	Ступінь ураження	Ознаки ураження
0	Відсутнє	Здорові листки
0,1	Незначне	Окремими дрібними плямами охоплено до 1% листкової поверхні
1	Слабке	Окремими дрібними або середнього розміру плямами охоплено 1—10% листкової поверхні
2	Середнє	Окремими плямами великого розміру (до 5 мм) або дрібними охоплено 11—25% листкової поверхні
3	Сильне	Плями здебільшого понад 5 мм, часто зливаються і охоплюють 26—50% листкової поверхні
4	Дуже сильне	Плями здебільшого понад 10 мм, охоплено понад 50% листкової поверхні, листки жовтіють, деформуються, засихають

Таблиця 8.3.23. Шкала інтенсивності ураження плодів яблуні та груші паршею

Бал	Ступінь ураження	Кількість, характерні ознаки, розміри плям	Уражено поверхні плоду, %
0	Відсутнє	Ознак ураження немає	0
0,1	Незначне	Окремі, дрібні, неокорковілі	0,1–1
1	Слабке	Окремі, середніх розмірів, частково-окорковілі	1,1–10
2	Середнє	Окремі, до 5 мм окорковілі, або багато дрібних з нальотом спороношення гриба	11–25
3	Сильне	Багато до 10 мм, часто зливаються, з темним нальотом спороношення, глибокими тріщинами	26–50
4	Дуже сильне	Багато, здебільшого понад 10 мм, Зливаються, з темним нальотом спороношення, з глибокими тріщинами, плоди спотворені	>50

Зібрані плоди ділять на здорові й уражені і простим підрахунком визначають кількість ураженої зав'язі в процентах.

При обліку ураження пагонів груші (інколи яблуні) збудником парші з чотирьох боків крони облікових дерев аналізують по 25 однорічних пагонів (по 100 з дерева), оцінюючи інтенсивність ураження їх за шестибальною шкалою (табл. 8.3.24).

При сильному ураженні яблуні чи груші збудниками парші можливе передчасне опадання листя і плодів. Цей облік провадять улітку, коли спостерігається інтенсивний передчасний листопад. Техніка обліку зводиться до візуальної оцінки відносної кількості опалого листя і плодів на облікових деревах у процентах. Облік слід розпочинати з варіантів, де передчасного опадання листя і плодів не спостерігається.

Кількісний і якісний аналіз врожаю здійснюють у період масового збирання плодів. У лабораторно-польових дослідах знімають усі плоди з облікових дерев. За зважування визначають їх масу з кожного дерева, а потім — середню масу з одного дерева. Знаючи схему садіння, розраховують урожайність з одного гектара.

При зніманні плодів з кожного облікового дерева аналізують їх за ступенем ураження паршею. Для цього зняті плоди ділять на фракції у відповідності з балами ураження за наведеною вище шкалою, потім підраховують кількість здорових та уражених і за загальноприйнятою формулою розраховують ураження плодів у процентах.

Таблиця 8.3.24. Шкала інтенсивності ураження однорічних пагонів груші та яблуні паршею

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження	Уражено поверхні пагона, %
0	Відсутнє	Ознак ураження немає	0
0,1	Незначне (дуже слабке)	На корі окремі дрібні горбочки чи плями, ран немає	0,1–1
1	Слабке	Дрібні окремі горбочки і плями, ран немає, або вони окремі, невеличкі	1,1–10
2	Середнє	Горбочків і плям багато, здебільшого великих розмірів, іноді зливаються, кора місцями розтріскується, утворюються окремі рани	11–25
3	Сильне	Горбочки і плями великих розмірів, здебільшого зливаються, кора розтріскується, ран багато	26–50
4	Дуже сильне	Суцільні горбочки і плями, кора сильно розтріскується, рани великі, пагони засихають	>50

Підрахувавши кількість плодів у кожній фракції у відповідності з інтенсивністю ураження їх паршею в балах, за загальноприйнятою формулою розраховують розвиток хвороби (у процентах).

Для визначення товарної якості плоди, зібрані з кожного облікового дерева у відповідності з існуючим Держстандартом ділять також на три товарних сорти — перший, другий і третій (нестандарт). Зваживши кожну фракцію, визначають масу плодів першого, другого сорту і нестандартних. Співвідношення їх визначають у процентах.

У виробничих дослідах, якщо є можливість, кількісний і якісний аналіз урожаю здійснюють так, як і в лабораторно-польових. Але здебільшого через технологічні та інші труднощі зробити це буває нелегко. Тому тут під час збирання плодів урожай обліковують у цілому з варіанта, а потім розраховують у середньому з дерева і з одного гектара.

Для якісної оцінки врожаю з кожного облікового дерева без вибору знімають по 500 плодів (по 100 з чотирьох боків і верхньої частини крони), ділять їх на фракції і, як і в попередньому випадку, визначають ураження плодів паршею, розвиток хвороби і товарну якість плодів.

Під час збирання врожаю визначають також ураження плодів яблуні і груші плодовою гниллю (в процентах), підраховуючи їх кількість на деревах та під деревами по відношенню до загальної кількості плодів на облікових деревах.

Борошниста роса яблуні (*Podosphaera lencotricha*). Багато сучасних системних фунгіцидів ефективні як проти парші, так і проти борошнистої роси. Тому при вивченні таких фунгіцидів на чутливих до борошнистої роси сортах паралельно провадять обліки обох хвороб. Якщо ж фунгіцид ефективний лише проти борошнистої роси, то ставлять окремий дослід на чутливих до хвороби сортах за аналогічною з паршею методикою.

У зв'язку з тим, що у циклі розвитку борошнистої роси яблуні спостерігаються два чітко виражених періоди — первинна і вторинна інфекція, обліковують їх окремо.

Первинна інфекція проявляється під час розпускання бруньок. Візуальним оглядом вегетативних і генеративних органів при виявленні на молодих листочках і бутонах ледь помітного борошноподібного міцелію гриба відмічають календарний строк прояву хвороби.

У період цвітіння, коли на деревах добре помітні первинно уражені пагони і суцвіття, провадять облік ураження їх первинною інфекцією. Для цього на облікових деревах з чотирьох боків крони оглядають напівскелетні гілки, підраховують на них загальну кількість однорічних пагонів і суцвіть, а також кількість уражених. В результаті обліку розраховують процент первинно уражених пагонів і суцвіть.

Вторинна інфекція проявляється наприкінці або незабаром після цвітіння яблуні. За періодичного огляду облікових рослин при виявленні міцеліального нальоту на листках, що не були уражені первинною інфекцією, відмічають календарний строк прояву вторинної інфекції.

Через один-два тижні після прояву вторинної інфекції здійснюють перший облік, через місяць — другий і влітку (липень-серпень) в період максимального розвитку хвороби — третій. Для цього на облікових деревах з чотирьох боків крони оглядають по 25 листків, що не були уражені первинною інфекцією (по 100 з дерева), і інтенсивність ураження їх оцінюють за шестибальною шкалою (табл. 8.3.25).

Таблиця 8.3.25. Шкала інтенсивності ураження листків яблуні борошнистою росою

Бал	Ступінь ураження	Кількість та розмір плям	Уражено листкової поверхні, %
0	Відсутнє	Ознак ураження немає	0
0,1	Незначне	Окремі невеличкі плями міцелію гриба	0,1–1
1	Слабке	Окремі невеликі, іноді зливаються	1,1–10
2	Середнє	Невеликі, розпливчасті, зливаються	11–25
3	Сильне	Великі, розпливчасті, зливаються	26–50
4	Дуже сильне	Великі, з інтенсивним спороношенням гриба, листок деформований, засихає	>50

У результаті обліків за загальноприйнятими формулами розраховують ураження листя і розвиток хвороби в процентах.

Облік кількості і якості врожаю — як і в дослідах з паршею.

Моніліоз кісточкових культур (*Monilia cinerea*). Уражує усі плодові культури. Проявляється у формі моніліального опіку і плодової гнилі. Особливо небезпечна хвороба при прояві у формі моніліального опіку на вишні й абрикосі, менше — на черешні і сливі.

У формі моніліального опіку проявляється у дощову погоду в період цвітіння. Інтенсивного розвитку набував після цвітіння. У формі плодової гнилі розвивається при дозріванні плодів.

При вивченні ефективності фунгіцидів обприскують дерева перед цвітінням, відразу ж після цвітіння і ще один-два рази з інтервалом 12—14 днів після попереднього.

Облік ураження рослин моніліальним опіком провадять через 10—12 днів після закінчення цвітіння. При цьому шляхом кругового огляду облікових дерев оцінюють інтенсивність ураження їх за такою шкалою (табл. 8.3.26).

Таблиця 8.3.26. Шкала інтенсивності ураження моніліозним опіком кісточкових культур

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження	Уражено суцвіть, листкових розеток, %
0	Відсутнє	Ознак ураження немає	0
0,1	Незначне	Уражені окремі суцвіття	0,1–1
1	Слабке	Уражені суцвіття і листкові розетки	1,1–10
2	Середнє	Уражені суцвіття і листкові розетки, частково пагони, спостерігається камедетеча	11–25
3	Сильне	Уражені суцвіття, листкові розетки і пагони, частково уражені напівскелетні гілки, значна камедетеча	26–50
4	Дуже сильне	Те саме, напівскелетні гілки відмирають	>50

У результаті обліку за загальноприйнятими формулами розраховують ураження рослин і розвиток хвороби в процентах.

Облік ураження плодів гнилями здійснюють 2—3 рази в період від початку їх дозрівання до технічної стиглості. Для цього з чотирьох боків крони облікових дерев оглядають напівскелетні гілки, підраховують на них загальну кількість плодів, в тому числі — кількість гнилих. Ураження плодів гниллю виражають у процентах.

Під час збирання врожаю визначають кількість гнилих плодів серед тих, що знімають. При невеликому врожаї аналізують усі плоди з облікових дерев. Якщо це не вдається, то з облікових дерев з чотирьох боків і з верхньої частини крони без вибору знімають по 100 плодів (усього 500) і визначають кількість гнилих у процентах. Враховують також гнилі плоди, що опали.

З облікових дерев визначають кількість і товарну якість врожаю.

Кокомікоз вишні й черешні (*Coccomyces hiemalis*). Залежно від погодних умов може проявлятись дуже рано — незабаром після цвітіння, але шкодить здебільшого у другій половині літа.

При вивченні ефективності фунгіцидів перше обприскування вишні й черешні провадять відразу ж після цвітіння, друге — через 12—14 днів після попереднього, у дощову погоду — лише на вишні ще одне з таким самим інтервалом, але не пізніше, як за 20 днів до початку збирання врожаю.

Обов'язкове обприскування вишні й черешні відразу ж після збирання врожаю і ще раз через 12—14 днів.

За періодичного огляду облікових рослин після цвітіння відмічають календарний строк прояву хвороби на листі.

Перший облік — через 10—12 днів після виявлення хвороби, другий — через місяць, третій — в період інтенсивного розвитку хвороби у липні-серпні.

На кожному з облікових дерев з чотирьох боків крони оглядають однорічні пагони, на яких аналізують по 25 середньовікових листків, оцінюючи інтенсивність ураження їх за такою шкалою (табл. 8.3.27).

Таблиця 8.3.27. Шкала інтенсивності ураження кокомікозом вишні й черешні

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження	Уражено листкової поверхні, %
0	Відсутнє	Ознак ураження немає	0
0,1	Незначне	На листках окремі дуже дрібні плями	0,1—1
1	Слабке	Окремі дрібні або середнього розміру плями	1,1—10
2	Середнє	Плями дрібні та середнього розміру, інколи зливаються	11—25
3	Сильне	Плям багато, здебільшого зливаються	26—50
4	Дуже сильне	Плями значних розмірів, здебільшого зливаються, листки жовтіють, засихають, опадають	>50

У період передчасного листопаду обліковують інтенсивності опадання листя. Для цього з чотирьох боків крони облікових дерев оглядають напівскелетні гілки, підраховують на них загальну кількість листків і кількість опалих. Інтенсивність опадання листя виражають у процентах.

У період збирання плодів враховують урожай з облікових дерев.

Кучерявість листків персика (*Taphina deformans*). Збудник кучерявості уражує молоді листочки, однорічні пагони і плоди. Спостереження за розвитком хвороби необхідно починати відразу ж після розпускання листя.

Перше обприскування фунгіцидами — перед цвітінням у фенофазу малинового бутона, друге — відразу ж після цвітіння, третє — через 12—14 днів після попереднього.

Облік ефективності препаратів — після третього обприскування. Для цього на облікових деревах з чотирьох боків крони аналізують по одній напівскелетній гілці, підраховують на них здорові й уражені однорічні пагони, листкові розетки і плоди. В результаті обліку визначають ураження цих органів у процентах.

Крім того, приблизно через місяць після цвітіння здійснюють облік інтенсивності ураження рослин за такою шкалою (табл. 8.3.28).

У результаті обліку розраховують ураження рослин і розвиток хвороби у процентах.

При опаданні плодів внаслідок ураження рослин кучерявістю листя визначають кількість опалих плодів у процентах.

У період збирання плодів здійснюють облік урожаю.

Таблиця 8.3.28. Шкала інтенсивності ураження персика кучерявістю листків

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження	Уражено органів рослин, %
0	Відсутнє	Ознаки ураження відсутні	0
0,1	Незначне	Уражені окремі пагони, листкові розетки, плоди	0,1—1
1	Слабке	Те саме	1,1—10
2	Середнє	Уражені пагони, листкові розетки, плоди	11—25
3	Сильне	Те саме	26—50
4	Дуже сильне	Уражені пагони, листкові розетки, плоди; дерева пригнічені, мають спотворений вигляд	> 50

Борошниста роса персика (*Sphaerotheca pannosa*).Спостереження за розвитком хвороби починають після цвітіння. Відмічають календарні строки прояву її на листі, плодах, пагонах.

Перше обприскування провадять зразу ж після цвітіння, друге, третє і четверте — з інтервалами в 12—14 днів після попереднього.

Облік ефективності препаратів — тричі: через один— два тижні після прояву хвороби, через місяць після попереднього і влітку в період максимального її розвитку. При цьому користуються методикою обліку борошнистої роси яблуні (табл. 8.3.25).

Облік ураження плодів — шляхом огляду напівскелетних гілок з чотирьох боків крони облікових дерев. Підраховують на них загальну кількість, а також кількість уражених плодів і виражають їх у процентах. Аналізують також опалі плоди під деревами і визначають кількість уражених у процентах.

У період збирання плодів — облік урожаю.

8.3.8. Хвороби ягідників

Американська борошниста роса смородини й агрусу (*Sphaerotheca mors-uvae*). Спостереження за розвитком хвороби починають перед цвітінням і продовжують протягом літа. Відмічають календарні строки прояву хвороби на листі, ягодах (особливо в агрусу) і пагонах.

Перше обприскування — перед цвітінням, друге — відразу ж після цвітіння, третє — після збирання врожаю, четверте — через 10—12 днів після попереднього.

Облік ефективності препаратів тричі: незабаром після цвітіння, після збирання врожаю і влітку в період інтенсивного розвитку хвороби на молодому прирості.

Інтенсивність ураження кущів оцінюють за такою шкалою (табл. 8.3.29).

Для детального обліку ураження пагонів чорної смородини й агрусу борошнистою росою на кожному з облікових кущів аналізують по 10 однорічних пагонів (всього 100) і оцінюють інтенсивність ураження їх у балах за шкалою (табл. 8.3.30).

При детальному обліку ураження листя чорної смородини й агрусу борошнистою росою на 10 облікових кущах кожного варіанту аналізують усі листки, оцінюючи інтенсивність ураження їх у балах за шкалою, як і для борошнистої роси яблуні (табл. 8.3.25).

При обліку ураження ягід агрусу борошнистою росою у кожному з облікових кущів аналізують по 4 гілки, оцінюючи інтенсивність ураження ягід у балах за шестибальною шкалою (8.3.31).

У підсумку розраховують ураження ягід і розвиток хвороби на них у процентах.

При опаданні ягід агрусу внаслідок ураження борошнистою росою на облікових кущах підраховують кількість ягід, що залишилися, і тих, що опали, і виражають опадання ягід у процентах.

Таблиця 8.3.29. Шкала інтенсивності ураження кущів смородини й агрусу американською борошнистою росою

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження	Уражено пагонів і листків, %
0	Відсутнє	Ураження немає	0
0,1	Незначне	Дуже слабкий наліт міцелію гриба на верхівках окремих пагонів	0,1—1
1	Слабке	Уражено верхівки окремих пагонів	1,1—10
2	Середнє	Уражено верхівки і середню частину пагонів	11—25
3	Сильне	Уражено верхівки і середню частину пагонів	26—50
4	Дуже сильне	Уражено верхівки і середню частину пагонів, сильно деформовані листки і верхівки пагонів	>50

Таблиця 8.3.30. Шкала інтенсивності ураження пагонів чорної смородини й агрусу борошнистою росою

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження	Уражено поверхні листків і пагонів, %
0	Відсутнє	Ознак ураження немає	0
0,1	Незначне	На першому-другому окремі невеличкі плями міцелію гриба	0,1—1
1	Слабке	На першому-третьому і жилках є наліт міцелію	1,1—10
2	Середнє	На першому-четвертому, жилках і черешках є наліт міцелію	11—25
3	Сильне	На першому-шостому, жилках і черешках є бурий наліт	26—50
4	Дуже сильне	На першому-восьмому є щільний бурий наліт і пагони деформовані	>50

Таблиця 8.3.31. Шкала інтенсивності ураження пагонів ягід агрусу борошнистою росою

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження	Уражено поверхні плоду, %
0	Відсутнє	Ознак немає	0
0,1	Незначне	Уражені окремі невеличкі ділянки	0,1—1
1	Слабке	Плями більших розмірів	1,1—10
2	Середнє	Плями значні	11—25
3	Сильне	Плями великі	26—50
4	Дуже сильне	Плями займають більшу частину плоду, плоди деформовані, загнивають	>50

Під час збирання ягід смородини й агрусу визначають урожай з облікових кущів.

Антракноз (*Cloeosporium ribis*) і септоріоз смородини й агрусу (*Septoria ribis*). Спостереження за розвитком хвороб починають після цвітіння і продовжують протягом літа. Відмічають календарні строки прояву хвороб на листі, пагонах і ягодах.

Перше оприскування — перед цвітінням, друге — після цвітіння, третє — після збирання врожаю, четверте — через 12—14 днів після попереднього.

Облік ефективності препаратів тричі: незабаром після прояву хвороб, після збору врожаю і влітку, коли хвороби добре проявляться, але ще не спричинять масового опадання листя.

При обліку ураження листків смородини й агрусу антракнозом і септоріозом у кожному з облікових кущів аналізують по 10 пагонів, оцінюючи інтенсивність ураження листків на них у балах за шестибальною шкалою (табл. 8.3.32).

У результаті обліку розраховують ураження листків і розвиток хвороб у процентах.

Інтенсивність ураження кущів смородини й агрусу антракнозом і септоріозом оцінюють за шестибальною шкалою (табл. 8.3.33).

Антракноз (*Gloeosporium venetum*) і дідімельоз малини (*Didimella applanata*). Спостереження за розвитком хвороб починають зразу ж після цвітіння і продовжують протягом літа. Відмічають календарні строки прояву хвороб на листі і пагонах.

Перше обприскування — на початку вегетації, коли молоді пагони відростуть на 20—30 см, друге — перед цвітінням, третє — після збирання врожаю.

Таблиця 8.3.32. Шкала інтенсивності ураження листків смородини та агрусу антракнозом і септоріозом

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження	Уражено поверхні листка, %
0	Відсутнє	Ознак ураження немає	0
0, 1	Незначне	Поодинокі цяточки	0,1—1
1	Слабке	Поодинокі, невеликі, розсіяні плями	1,1—10
2	Середнє	Плями на більшій частині листка, інколи зливаються	11—25
3	Сильне	Плями численні, зливаються	26—50
4	Дуже сильне	Плями численні, зливаються, листки жовтіють, засихають	>50

Таблиця 8.3.33. Шкала інтенсивності ураження кущів смородини й агрусу антракнозом і септоріозом

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження	Уражено листків, %
0	Відсутнє	Ознак ураження немає	0
0,1	Незначне	На окремих листках поодинокі плями	0,1—1
1	Слабке	Незначні плями	1,1—10
2	Середнє	Значна частина листків з плямами	11—25
3	Сильне	Значна частина листків з плямами, спостерігається частковий листопад	26—50
4	Дуже сильне	Більше половини листків з плямами, листки засихають, значна кількість їх опала	> 50

Облік ефективності препаратів — незабаром після прояву хвороб і після збирання врожаю. У чотирьох різних місцях варіанту аналізують по 25 молодих пагонів, оцінюючи інтенсивність ураження за такою шкалою (табл. 8.3.34).

У результаті обліків розраховують ураження пагонів і розвиток хвороб у процентах.

Ураження листків малини збудниками антракнозу, дідімельозу та інших плямистостей обліковують за методиками, описаними вище для відповідних хвороб смородини й агрусу.

Облік врожаю — у цілому з кожного варіанту, а потім розраховують з одного гектара. Якщо це складно зробити з тих чи інших причин, то у

Таблиця 8.3.34. Шкала інтенсивності ураження пагонів малини антракнозом і дідімельозом

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження	Уражено листків, %
0	Відсутнє	Ознак ураження немає	0
0,1	Незначне	Окремі дрібні плями	0,1–1
1	Слабке	Дрібні, нечисленні плям, є поодинокі невеликі рани	1,1–10
2	Середнє	Багато плям середніх розмірів, з ранами, нерідко зливаються	11–25
3	Сильне	Численні великі плями з ранами, часто зливаються	26–50
4	Дуже сильне	Багато великих плям з ранами зливаються, пагін засихає	>50

кожному варіанті в чотирьох повторностях намічають облікові ділянки площею в 1 м² і на них обліковують урожай, а потім перераховують на 1 га.

Борошниста роса суниці (*Sphaerotheca macularis*). Спостереження за розвитком хвороби починають перед цвітінням. Відмічають календарні строки прояву хвороби на листі, квітконосах, квітах і ягодах.

Перше обприскування провадять у період масового відростання листя, друге — перед цвітінням, третє — після збирання врожаю, четверте — через 12—14 днів після попереднього.

Облік ефективності препаратів тричі: незабаром після прояву хвороби, після закінчення цвітіння і після збирання врожаю. При цьому на чотирьох облікових ділянках у кожному варіанті аналізують по 25 облікових рослин, інтенсивність ураження листя оцінюють за методикою, описаною вище для борошнистої роси яблуні (табл. 8.3.25).

Крім того, при ураженні квітконосів, квіток і ягід на облікових рослинах підраховують загальну кількість цих органів, а також кількість уражених і розраховують ураження їх у процентах.

Облік врожаю у цілому з кожного варіанту або з облікових ділянок, як це описано для малини (див. стор. 302)

Під час збирання врожаю — облік ураження ягід сірою гниллю.

8.3.9. Хвороби виноградної лози

Мільдью, або несправжня борошниста роса. Збудник — гриб *Plasmopara viticola Berl. et Toni.*

Оїдіум, або попелюха. Збудник — *Uncinula necator Burril.*

Сіра гниль. Збудник — гриб *Botrytis cinerea Pers.*

Чорна плямистість (ескоріоз). Збудник — гриб *Phomopsis viticola Sacc.*

Умови досліду. Для дослідів вибирають одновікову ділянку винограду районованих сортів, сприйнятливих до досліджуваних хвороб. Дослідні виноградні кущі мають бути одного сорту, віку (бажано шести та більше років), типу формування та площі живлення.

Розмір ділянки у дрібноділянкових дослідах — 40—50 м² залежно від густоти посадки кущів та ширини міжрядь. Кількість облікових кущів — 15 в кожній повторності, розміщених у трьох суміжних рядах.

Ділянки розміщують блоками, на кожному з яких належить застосовувати випробуваний препарат, еталон — загальноприйнятий для даної зони фунгіцид, а також мати необроблений контроль.

У виробничих випробуваннях площа дослідної ділянки — не менше 0,5 га.

Кількість облікових кущів — 20 в кожній повторності, розміщених в 6—8 облікових рядах кварталу, при цьому клітка вважається повторністю. Кількість повторностей в дрібноділянковому досліді — 4, у виробничому — 2—3.

Строки та кратність обробок: оптимальними строками обробок є такі:

— проти мільдью та оїдіуму: перше обприскування кущів проводять до цвітіння (при появі перших ознак хвороби); друге — відразу після цвітіння, подальші — в міру посилення розвитку хвороб;

— проти сірої гнилі: перше обприскування кущів після опадання ковпачків, друге — перед змиканням ягід у гронах, подальші — за строками, рекомендованими для даної зони згідно з інтенсивністю розвитку хвороби та тривалістю захисної дії препарату;

— проти чорної плямистості: перше обприскування у період набрякання бруньок винограду, друге — при появі 4—5 листків. Подальші збігаються з обробками проти мілдью.

Обробки провадять уранці чи ввечері в один і той же день, обов'язково у суху та безвітряну погоду. Кратність обробок — згідно з анотацією, якщо немає рекомендацій, слід керуватися даними методичними вказівками.

Оцінка ефективності препарату та подання матеріалів.

Показником ефективності дії препарату є зниження відсотка ураження рослин та розвитку хвороби щодо контролю.

Проведення обліків.

Облік ураження листків. Перший облік — при розпусканні бруньок та відростанні листя. Обліковується ураженість винограду чорною плямистістю, при цьому визначають пошкодження штамбів та рукавів виноградного куща. Обліки ураження листків мільдью та оїдіумом починають через тиждень після виявлення хвороб. Наступні — залежно від інтенсивності розвитку хвороб (усього за вегетаційний сезон не менше трьох). Останній облік — під час збирання врожаю.

При кожному обліку на модельному кущі оглядають та оцінюють за бальною шкалою ураження усіх листків (при ураженні суцвіть обліковують і їх) на 4-х пагонах куща (двох крайніх та двох середніх). Пагони попередньо етикетують. Обліковують за такою шкалою (табл. 8.3.35).

Таблиця 8.3.35. Оцінка ступеня ураження листків винограду хворобами

Бал	Ступінь ураження	Ознаки ураження
0	Відсутнє	Ураження відсутнє
0,1	Початкове	На листках окремі ледь помітні плями
1	Слабке	1–10% площі зайнято плямами
2	Середнє	11–25% – " –
3	Сильне	26–50% – " –
4	Дуже сильне	Більше 50% площі листків уражено хворобами

При виявленні хвороб на суцвіттях провадять облік їх ураження. На модельному кущі оглядають усі суцвіття і визначають ступінь їх ураження за такою шкалою (табл. 8.3.36).

Облік ураження грон. На всіх гронах модельних кущів в такі строки: перший — через 10—20 днів після появи хвороби, подальші — один раз на місяць (загалом не менше 3-х разів за сезон). Останній облік — під час збирання врожаю. Обліки здійснюють за такою шкалою (табл. 8.3.37).

Таблиця 8.3.36. Оцінка ступеня ураження суцвіть винограду хворобами

Бал	Ступінь ураження	Ознаки ураження
0	Відсутнє	Ураження відсутнє
0,1	Початкове	Уражено окремі квітки чи зав'язі
1	Слабке	Уражено 1 – 5% квіток чи зав'язі
2	Середнє	– " – 6 – 10% – " –
3	Сильне	– " – 11 – 25% – " –
4	Дуже сильне	– " – більше 25% – " –

Таблиця 8.3.37. Оцінка ступеня ураження грон винограду хворобами

Бал	Ступінь ураження	Ознаки ураження
0	Відсутнє	Ураження відсутнє
0,1	Початкове	Уражено окремі ягоди чи грона
1	Слабке	Уражено 1 – 10% ягід чи грон
2	Середнє	– " – 11 – 25% – " –
3	Сильне	– " – 26 –50 % – " –
4	Дуже сильне	– " – більше 50% – " –

Відсоток розвитку хвороби або середній ступінь ураження обчислюється за формулою:

$$R = \frac{\sum rb \times 100}{n \times c},$$

де R — відсоток розвитку хвороби;

$\sum rb$ — сума частот балів, що обчислюється множенням числа уражених рослин тим чи іншим балом на свій бал та додавання усіх добутків;

n — кількість рослин, листків чи грон, що обліковувались;

c — найбільший бал шкали, за якою провадилася оцінка ураження в досліді.

Кількісний та якісний облік урожаю. Полягає у визначенні середньої маси врожаю усіх грон, знятих з модельного куща кожного варіанту та ступеня ураження грон хворобами. У виробничих дослідах визначається середня маса грон, для чого за варіантами відбирають не менше 100 грон, зважують їх і ділять загальну масу на кількість грон.

Форма 8.3.3. Ефективність дії _____ (фунгіцид, % д.р., форма)

проти _____ (збудник хвороби)

з _____ **винограду**

_____ (місце випробувань, сорт, дати обробок)

Варіант (препарат, норма витрати, л/га, кг/га)	Норма витрати робочої рідини, л/га	Повторність	Ураження листків, %						Ураження грон, %						Ураження грон при збиранні врожаю, %		Середня маса врожаю	
			1-й облік		2-й облік		3-й облік		1-й облік		2-й облік		3-й облік				з куща, кг	з 1 га, ц
			Ураження	розвитку	Ураження	розвитку	Ураження	розвитку	Ураження	розвитку	Ураження	розвитку	Ураження	розвитку	Ураження	розвитку		

При аналізі якості врожаю визначають цукристість та кислотність ягід, дію препаратів на смакові якості винограду і вина.

Результати випробувань. Дані обліків за повторностями і розраховану на їх підставі ефективність та господарську ефективність заносять до відповідних форм (див. розділи 8.3.3 та 6.1—6.3).

8.3.10. Хвороби хмелю

Несправжня борошниста роса (пероноспороз)(*Pseudoperonospora humuli Wils*). Серед хвороб, що уражують вегетативні органи хмелю, найбільш поширеною і шкодочинною хворобою є пероноспороз. Саме проти неї інтенсивно застосовують фунгіциди, що обмежують шкодочинність й інших хвороб.

При випробуванні фунгіцидів проти первинної інфекції перед обприскуванням у грунті залишають хворі (колосовидні) пагони. За випробування препаратів проти вторинної інфекції перед першим обприскуванням слід видалити всі хворі пагони з грунту для забезпечення однакових умов.

При первинній інфекції перше обприскування провадять у період появи бокових гілок, друге — у період цвітіння; третє — через 10—12 діб після другого. Подальші — з урахуванням інтенсивності розвитку хвороби і властивості препарата.

Проти первинної інфекції витрати робочої рідини — до 400 л/га; проти вторинної — при висоті 2,5 м — 800 л/га, 4—5 м — до 1200 л/га, при повній висоті — 1500—2000 л/га. При внесенні рідини під корінь проти первинної інфекції — 0,2 л/куш.

За первинної інфекції обліки провадять: перший — в період рамування, при висоті рослин до 40 см; другий — при висоті рослин 1 м; третій — 2—3 м. При цьому враховують усі уражені пагони на 100 облікових рослинах. Хворі пагони видаляють і виносять за межі плантації. Зразок форми записів і розрахунків наведено в таблиці 8.3.38.

При вторинній інфекції обліки провадять: перший — при появі перших плям хвороби на будь-якій рослині; другий і третій — у фазі формування шишок та в міру розвитку хвороби; четвертий — перед збиранням шишок хмелю. При виробничих випробуваннях — перед обприскуванням рослин фунгіцидами і перед збиранням урожаю.

Ступінь ураження рослин пероноспорозом у різні періоди вегетації визначають за трьома шкалами. При цьому встановлюють відсоток уражених рослин і ступінь ураження в балах (табл. 8.3.38). Форма запису — аналогічна наведеній у таблиці 8.3.39.

При збиранні врожаю роблять його кількісну і якісну оцінку.

У польових і виробничих дослідах визначають якість за вмістом у шишках гірких речовин, в тому числі й альфа-кислоти.

Ефективність дії, господарську і економічну ефективність визначають за формулами і заносять до відповідних форм, наведених у розділі 6.1—6.3.

Таблиця 8.3.38. Шкали характеристики ураження різних органів рослин хмелю несправжньою борошнистою росою

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження за шкалами		
		1. Колосоподібних пагонів при первинній інфекції, шт./рослину	2. Листків і бічних гілок	3. Шишок хмелю
0	Здорові рослини	0	Ознаки захворювання відсутні	Ураження шишок відсутнє
1	Дуже слабке	<2	Уражені окремі, переважно нижні листки з поодинокими плямами	На окремих шишках помітні уражені луски з побурілими плямами. Ледве помітна зміна кольору шишок
2	Слабке	3–5	Плями на 5% листків	Уражено до 10% шишок слабкою мірою. Помітне слабке побуріння шишок
3	Середнє	6–10	Уражено 6–10% листків поодинокими плямами та окремі бічні гілки	Уражено 11–25% шишок. Плями на лусках помітно збільшені, побуріння шишок чіткіше
4	Сильне	11–15	Уражено 11–50% листків, плями на листках зливаються, значна кількість уражених бічних гілок	Уражено 26–50% шишок, уражені шишки побуріли частково чи повністю
5	Дуже сильне	Більшість пагонів деформовані, з пазух листків розвиваються колосоподібні пагони	Уражено понад 50% листків, більшість із них засихають по краях, деякі опадають. Уражені бічні гілки засихають	Уражено понад 50% шишок. Уражені шишки побуріли і частково здеформовані

Таблиця 8.3.39. Форма запису оцінки ефективності дії _____ проти несправжньої борошнистої роси хмелю за
(препарат, % д.р., форма)
обліками колосоподібних пагонів *) _____

Варіант досліду (препарат, норма витрати)	№ рослини	Кількість пагонів, шт./рослину	Ураженість пагонів, бал						Кількість уражених пагонів, шт/рослину	Ураження пагонів, %	Сума частот балів	Розвиток хвороби, %	Ефективність, %
			0	1	2	3	4	5					
Новий препарат	1 2 ... 10	10	4	2	2	1	1	0	6	60	13	26	66,5
Середнє													
Еталон	1 2 ... 10	12	2	2	3	2	2	1	10	83,3	27	45	41,9
Середнє													
Контроль	1 2 ... 10	8	0	0	0	3	3	2	8	100	31	77,5	0
Середнє													

*) Для кожного періоду обліків окрема форма

1. Розрахунок суми частот балів $\sum(а \cdot б) = (1 \cdot 2) + (2 \cdot 2) + (3 \cdot 1) + (4 \cdot 1) = 13$.

2. Розрахунок розвитку хвороби $Р_{Д_1} = \frac{13 \cdot 100}{5 \cdot 10} = 26\%$; $Р_{Д_2} = \frac{27 \cdot 100}{12 \cdot 5} = 45\%$; $Р_{Д_К} = \frac{31 \cdot 100}{8 \cdot 5} = 77{,}5\%$.

3. Розрахунок ефективності $Е_{Д_1} = \frac{100 \cdot (Р_К - Р_Д)}{Р_К}$.

8.3.11. Хвороби ефіроолійних культур

Хвороби ефіроолійних культур різної природи патогенності спричиняють як втрати врожаю, так і знижують товарну якість сировини, що потребує захисних заходів.

Найбільш поширеними хворобами є: на троянді ефіроолійній — чорна плямистість листків, борошниста роса, іржа; на лаванді — септоріоз; коріандрі — рамуляріоз; м'яті — іржа.

Вимоги щодо дослідів з випробування фунгіцидів на ефіроолійних культурах загальноприйняті на багаторічних кущових (хмільники, виноградники) та польових просапних культурах.

8.3.11.1. Троянда ефіроолійна

Іржа (*Phragmidium disciflorum Tames*). Уражується рожева і біла троянди, на яких доцільні випробування фунгіцидів.

Ецидії розвиваються навесні у вигляді оранжевих пухлин на черешках, жилках листків, чашолистниках і плодах, іноді на стеблах. Уражені органи деформуються. Урединіопустули і теліопустули — з нижнього боку листка. Розмір ділянок, витрата робочої рідини, апаратура — (див. Шкідники).

Обприскують рослини: вперше — рано навесні до набрякання бруньок, після обрізування кущів, повторно — в період розпускання бруньок, на початку бутонізації та перед цвітінням.

Обліки хвороби в період вегетації — перед кожним обприскуванням та 2—3 рази в період інтенсивного розвитку (липень-серпень). Ступінь ураження рослин іржею оцінюють за кількістю пустул на листках за шкалою (табл. 8.3.40).

На підставі цих обліків вираховують поширеність і ступінь розвитку хвороби. Розрахунки ефективності — за загальноприйнятими формулами із занесенням до відповідних форм (розділ 6.1—6.3).

Таблиця 8.3.40. Шкала інтенсивності розвитку іржі на троянді ефіроолійній

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження рослин
0	Відсутнє	Здорові рослини
1	Незначне	Окремі пустули на листку
2	Слабке	Невелика кількість пустул на листку
3	Середнє	Значна кількість пустул на листку, підрахувати які важко
4	Сильне	Пустул багато, проте ще є частини листка без них
5	Дуже сильне	Майже суцільне покриття листка пустулами

Чорна плямистість (*Marssonia rosae Lib.*). Уражує листки, рідше пагони. Проявляється на початку або наприкінці червня. До середини літа кущі оголюються.

Розмір ділянок, апаратура, витрата робочої рідини — (див. Шкідники).

Обприскування: профілактичне — в період бутонізації і наступні 2—3 з інтервалами в 15—20 днів.

Обліки хвороби перед кожним обприскуванням і 2—3 в період інтенсивного прояву хвороби. Ступінь ураження рослин оцінюють за шестибальною шкалою (табл. 8.3.41).

Таблиця 8.3.41. Шкала ступеня ураження троянди ефіроолійної чорною плямистістю

Бал	Ступінь Ураження	Уражено поверхні листків хворобою, %
0	Відсутнє	Здорові рослини
1	Незначне	1 – 10
2	Слабке	11 – 25
3	Середнє	26 – 50
4	Сильне	51 – 75
5	Дуже сильне	>75

Борошниста роса (*Sphaerotheca pannosa f. rosae Wor.*). Уражені органи вкриваються спочатку білим порошистим, а потім — бурувато-сірим нальотом з утворенням наприкінці літа чорного крапчастого плодоношення.

Обприскування в період бутонізації і наступні 2—3 з інтервалами в 15—20 днів. Обліки хвороби перед кожним обприскуванням та 2—3 в період інтенсивного її розвитку. Ступінь ураження рослин оцінюють за шестибальною шкалою (табл. 8.3.41).

8.3.11.2. Лаванда

Септоріоз лаванди (*Septoria lavandulae Desm.*). Уражує листки. При ураженні в травні на їх верхньому боці з'являються чорно-бурі, а потім світлі плями з пурпуровою облямівкою. Пізніше на плямах — дрібні чорні пікніди, заповнені спорами.

Обприскування при першій появі ознак хвороби, а наступні — через 15—20 діб.

Обліки ураження рослин перед кожною обробкою та в період максимального прояву захворювання 2—3 рази (серпень-вересень). Ступінь ураження рослин оцінюють за шкалою, наведеною в таблиці 8.3.42.

На підставі обліків підраховують поширеність хвороби і ступінь її розвитку. Розрахунки ефективності препаратів — загальноприйняті (розділ 6.1—6.3).

8.3.12. Хвороби лікарських рослин

Надземні органи (листя, стебла, квітки, плоди) лікарських рослин уражуються такими хворобами: плямистості (аскохітоз блекоти, септоріоз наперстянки, рамуляріоз валеріани тощо), фітофтороз, пероноспороз (подорожника великого, жовтушника, блекоти і інших), іржа (м'яти, діоскореї, астрагалу), борошниста роса (на багатьох лікарських культурах).

Ефективність фунгіцидів оцінюють як при одноразовому застосуванні препарату, так і за сукупністю дії 2—3 і більше обробок у випадках, коли одноразове застосування препарату не забезпечує достатнього захисту.

Перше обприскування фунгіцидом — при появі хвороби. Розвиток плямистостей і фітофтори розпочинається, як правило, з нижніх листків у другій половині вегетації рослин; пероноспорові хвороби, борошниста роса й іржа уражають молоді органи рослин.

Якщо іржа однодомна (м'яти, діоскореї), то ецидіальна стадія хвороби проявляється на стеблах рослин при весняному відростанні. Перше обприскування провадять проти цієї весняної стадії паразита. Повторні обробки — з інтервалом у 7—17 днів залежно від властивості фунгіцида, погодних умов й інтенсивності розвитку захворювання. При випробуванні препаратів проти борошнистої роси і фітофторозу термін між обробками повинен бути найменшим. Остання обробка перед збиранням сировини — не пізніше строків, встановлених для даного препарату. Проти борошнистої роси за еталон беруть колоїдну сірку (1%), для іржі, пероноспорозу і плямистостей — 1% бордоську рідину.

При випробуваннях фунгіцидів проти хвороб наземних органів у дослідах та в обліках оцінюють такі показники:

— кількість уражених рослин, %;
— ступінь ураження в балах;
— кількість і якість урожаю.

Перші два показники обліковують перед кожною обробкою і через 10—15 днів після останньої.

При ураженні культури двома і більше збудниками захворювань (наприклад, на подорожнику великому може одночасно розвиватися пероноспороз і борошниста роса, на м'яті перцевій — борошниста роса й іржа) кожне з них обліковують окремо. Кількість облікових рослин на кожній ділянці польового досліду залежно від культури — 20—50. У виробничому досліді з ділянки площею до 0,5 га беруть 20 проб по 20 рослин, на ділянках понад 0,5 га — 25 проб по 20 рослин. Проби відбирають рівномірно по всій ділянці, включаючи крайні рядки.

Ступінь розвитку захворювання надземних органів визначають за 5-бальною шкалою (табл. 8.3.42)

Таблиця 8.3.42. Шкала ступеня ураженості надземних органів лікарських рослин збудниками різних захворювань

Бал	Ступінь ураження	Уражено органів рослини, %
0	Відсутнє	Здорові рослини
1	Поодиноке	до 5
2	Слабке	6–25
3	Середнє	26–50
4	Сильне	>50

Для обліку гельмінтоспоріозу на макові олійному розроблено чотирибальну шкалу (табл. 8.3.43), за якою провадиться облік за 5—7 днів до збирання врожаю.

Таблиця 8.3.43. Шкала ступеня ураження маку олійного гельмінтоспоріозом

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки прояву захворювання
0	Відсутнє	Здорові рослини
1	Слабке	На листках бурі плями, окремі коробочки слабко деформовані
2	Середнє	Майже усі коробочки помітно деформовані, насіння недорозвинене
3	Сильне	Усі коробочки уражені, сильно деформовані, інколи тріснуті, дрібні, тверді, без насіння

Показником ефективності дії препарату є відсоток розвитку хвороби (P_x%), що розраховується за загальноприйнятою формулою (розділ 6.1).

Результати з оцінки ефективності дії фунгіцидів та господарської ефективності заносять до відповідних форм, наведених у розділі для протруйників.

Шипшина. Уражується плямистостями, іржею і борошнистою росою. При випробуванні фунгіцидів проти двох останніх захворювань уражені пагони належить вирізати до першої обробки і знищити.

Дослід провадиться на шипшині одного віку й одного сорту, сприйнятливого до захворювання, проти якого випробовується препарат.

Мінімальна кількість облікових рослин, починаючи з дворічного віку, у дрібноділянковому досліді — 5—6 при 4—6-кратній повторності; між варіантами залишають 1 ряд необроблених рослин. У виробничому досліді загальна площа ділянки — не менше 1 га, 5—6 рядів, вважаючи крайні рядки захисними.

Перше обприскування проти плямистостей і іржі — до цвітіння рослин (бутонізація) як профілактичне, друге — відразу після цвітіння, третє — через 10—15 днів після другого при сильному розвитку хвороби. Термін між останньою обробкою і збиранням урожаю — 25—30 днів.

Проти борошнистої роси перше обприскування — при появі ознак хвороби. Як правило, випробовують фунгіциди з додаванням інсектициду (одного для всіх варіантів досліду) для знищення шкідників.

Еталоном при випробуванні фунгіцидів проти іржі і плямистостей є бордоська рідина (1%), проти борошнистої роси — колоїдна сірка (1%).

Ефективність фунгіцидів визначають за такими показниками:

— ураження рослин у період росту;
— ураження плодів шипшини іржею;
— визначення однолітнього приросту пагонів;
— визначення врожаю;
— визначення вмісту вітамінів у плодах.

Облік ураженості хворобами шипшини і врожаю у дрібноділянковому досліді провадять на всіх рослинах ділянки; у виробничому досліді за площею ділянки 1 га — на 10 рослинах, понад 1 га — на 20 рослинах у різних місцях середніх рядів ділянки.

Обліки ураженості хворобами — перед кожним обприскуванням і через 15 днів після останньої обробки за такими шкалами (табл. 8.3.44, 8.3.45).

Облік урожаю плодів — у період масового дозрівання з ділянки або з вказаної вище кількості кущів виробничого досліду, що затим перераховується в т/га.

Із загального врожаю відбирають середню пробу для визначення кількості плодів, уражених іржею (%). Для визначення вмісту вітамінів у сировині відбирають середній зразок для хімічного аналізу не менше 200 г плодів.

Річний приріст пагонів визначають на облікових кущах кожного варіанту, наприкінці вегетаційного періоду обміром кожного приросту 1—4 річних пагонів.

Таблиця 8.3.44. Шкала ступеня ураженості шипшини плямистостями й іржею

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки прояву захворювання
0	Відсутнє	Здорові рослини
1	Слабке	Уражено 1—5% листків
2	Середнє	Уражено 6—25% листків
3	Сильне	Уражено 26—50%
4	Дуже сильне	Уражено понад 50% листків та більше 3-х пагонів, листки й пагони засихають

Таблиця 8.3.45. Шкала ступеня ураженості шипшини борошнистою росою

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки прояву захворювання
0	Відсутнє	Здорові рослини
1	Слабке	На верхніх листках слабкий наліт
2	Середнє	На верхівках пагонів і верхніх листках добре видимий наліт
3	Сильне	Наліт на значній частині пагонів

Результати приросту пагонів різного віку сумуються, суму ділять на кількість пагонів і отримують середній приріст пагонів 1—4-річного віків. За середнім приростом пагонів розраховують ефективність дії фунгіцидів (див.розділ 6.1). Результати заносять до форми 8.3.4.

Форма 8.3.4. Ефективність дії _____
(препарат, % д.р.)

на шипшині проти борошнистої роси _____

_____
(місце досліду, площа досліду, варіанту, строк обробки)

Варіант досліду (препарат, норма витрати, кг,л/га)	Повторність	№ куща	Кількість пагонів за віком, шт.				Середня довжина приросту пагона за віком, см				Середній приріст пагонів, см	Ефективність, %
			1	2	3	4	1	2	3	4		

8.4. НЕМАТИЦИДИ

За хімічним складом нематициди об'єднують у такі групи:

— галоїдні вуглеводню (діхлоретан, ДД, хлорпікрін, бромистий метил, немагон);

— сполуки, що розкладаються до метилізотіоціонату (карбатіон, тіазон);

— фосфорорганічні сполуки (паратіон, каунтер);

— похідні карбамінової кислоти — карбамати (відат, темік, фурадан).

На першому етапі впроваджували рідкі нематициди, використовувані для фумігації грунту. Фуміганти вносять фумігаційними машинами або вручну (в борозну інжектором) з наступним поливанням водою всієї ділянки. За тиждень до фумігації поле звільнюють від післязбиральних решток урожаю та бур'янів. Перед внесенням грунт розпушують; його температура не повинна бути нижчою 5 °С.

Фуміганти типу тіазон, ДД, що належать до сильнодіючих отруйних речовин, вносять стрічками з відстанню 15—20 см в розпушений грунт при температурі не нижче 12—14 °С і вологості 40—70% повної вологомісткості за допомогою ручних інжекторів або механічним фумігатором на глибину 15—20 см. Можна використовувати обприскувач ПОУ з культиватором КГС. При цьому на ПОУ замінюють всі резинові шланги на масляні високого тиску.

Поверхню обробленої ділянки прикочують катком з наступним зволоженням поверхневого шару 0—2 см для утворення кірки. Після внесення фуміганту грунт мульчують поліетиленовою плівкою або толем на 15—30 діб. Препарати можуть бути токсичними для рослин, у зв'язку з чим їх слід вносити за 30 діб до сівби чи висаджування рослин.

Способи застосування цілого ряду нематицидів аналогічні використанню інсектицидів. Серед них найбільше практикують: внесення мікрогранул в орний шар грунту за сівби, обприскування рослин і грунту в період появи сходів, а також протруювання насіння.

Найбільш поширеним способом вважається внесення гранульованих системних нематицидів у грунт при сівбі й садінні культури. Цей метод порівняно простий і високоефективний. Системні гранульовані нематициди можна також вносити і в період вегетації — стрічково вздовж рядків. В останньому випадку необхідно враховувати фітотоксичність нематициду і вносити його на відстані 5 см від рослини за допомогою ручного чи механічного інжектора. Для внесення гранульованих препаратів використовують зарубіжні або вітчизняні аплікатори чи роблять спеціальні пристосування на сівалках.

Гранульовані нематициди типу відат, фурадан, каунтер діють контактно на личинок нематод, що відроджуються в грунті протягом 30—40 днів. Більшість з них нетоксичні для рослин, тому їх можна застосовувати за 3—4 дні перед садінням, або в рядок при сівбі. Для внесення в грунт можна використовувати сівалку СН—16.

Найефективніші гранульовані нематициди на легких і середніх за механічним складом грунтах при температурі 7—25 °С на глибині 15—20 см і помірній вологості.

Спеціальний метод розроблено для внесення карбофурану в грунт у стоячій воді чи в формі кульок шламу (змішування препарату з глиною при садінні рису).

Останніми роками дедалі більшого значення набуває обробка насіння нематицидами, що дає змогу значно зменшити витрати препаратів та знизити потрапляння токсичних речовин у грунт. Застосовують змочування насіння в розчинах нематицидів (карбаматів), а також інкапсулювання насіння в нематицидні оболонки. Використовують водні, ацетонові й інші розчини нематицидів. Експозиція замочування триває від 30 секунд до 10 годин і більше (залежно від токсичності препарату).

Можливе нанесення нематицидів на корені розсади чи коренеплодів (наприклад, бульби картоплі, маточні коренеплоди буряків).

Випробування нематицидів незалежно від культури та виду нематод провадять за загальною схемою, що включає два етапи: польовий та виробничий. Завдання першого — встановити ефективність дії та господарську ефективність, оптимальні норми витрат та фітоцидність препаратів. На другому етапі завершується оцінка препаратів, що показали високу ефективність у польових дослідженнях. У виробничих дослідах визначають господарську й економічну ефективність нематицидів, а також рівень і тривалість збереження нематицидів та їх метаболітів у навколишньому середовищі. За результатами досліджень роблять висновок про доцільність включення препаратів до "Переліку...", рекомендованих для застосування на тих чи інших культурах.

Для випробувань нематицидів слід вибирати поля з достатньо високим рівнем інвазії червоподібних, галових та цистоутворюючих нематод. Для цього в період вегетації культур провадять нематологічні обстеження та картують вогнища розповсюдження нематодозів. Необхідно також враховувати фізичні та механічні характеристики грунтів, уміст гумусу, польову вологомісткість, бо з цим пов'язані норми витрат препаратів. Дослідні ділянки на полі бажано розташовувати рендомізовано, так, щоб повторення та контроль відповідали однаковому рівню інвазії.

Варіанти дослідів включають не менше 4-х норм витрат препарату, що вивчається, рекомендовану та (±25—50%), еталон та контроль (без обробки). Крім того, доцільно також мати контроль на фоні, не зараженому нематодами.

Розмір та форма ділянок залежать як від етапу випробувань (польові чи виробничі), так і від виду культури, але загалом вони не повинні перевищувати для польових випробувань 2—20 м^2, для виробничих — 0,1—1 га.

Польові досліди провадять не менш як у 4-х повторностях. У виробничих дослідах — у 2—3 повторностях, виділяючи від 3 до 10 облікових майданчиків. Щодо цистоутворюючих нематод кращі результати отриму-

ють при визначенні допосадкової та післязбиральної інвазії нематодами кожного повторення, щодо червоподібних обліки доцільно робити на 2—4 та 6—8 тижнях вегетації рослин.

Технологія застосування нематицидів має відповідати вказівкам щодо випробування окремих препаратів.

8.4.1. Оцінка результатів дослідів

Критерієм оцінки є такі показники: ефективність дії (зниження щільності нематод за застосування препарату і ураження рослин), господарська ефективність (вплив препарату на врожай та розвиток рослин), економічна ефективність (додатковий прибуток у гривнях порівняно з еталоном та контролем), фітотоксичність.

Ефективність дії. Ефективність дії нематицидів на цистоутворюючих нематод визначають за зміною кількості живих личинок до і після застосування препаратів. Для цього до обробки і після періоду дії препаратів з дослідної ділянки відбирають зразки грунту об'ємом 250 см³ (не менш 8 зразків з 1га). З кожного зразка аналізують 100 см³ грунту, виділяють усі цисти і в них підраховують кількість живих личинок. Їх зниження (в %) порівняно з кількістю до обробки є ефективністю препарату і розраховується за формулою:

$$E = \frac{P_i - P_f}{P_i},$$

де E — ефективність дії, %;
P_i — допосадкова щільність популяції нематод, л+я/ 100 см³ грунту;
P_f — післязбиральна щільність популяції нематод, л+я/ 100 см³ грунту.

Крім того, ефективність нематицидів визначають за різницею в кількості нематод (балом ураження, відносною кількістю заражених рослин) щодо аналогічного показника в контролі. Для визначення ефективності (E,%) слід застосовувати формулу Еббота (I і II):

$$E = \frac{(а - б) \cdot 100}{а}, \qquad (I)$$

де а — чисельність нематод (% заражених рослин, бал ураження) на контролі;
б — цей саме показник у дослідному варіанті.

Якщо є дані вихідної зараженості кожної ділянки, застосовують наступну формулу:

$$E = \left(100 - \frac{O_2 \cdot K_1}{O_1 \cdot K_2}\right) \cdot 100, \qquad (II)$$

де O_1 — кількість нематод (% заражених рослин) до застосування нематицида;
O_2 — кількість нематод (% заражених рослин) після внесення нематицида;
K_1 — кількість нематод (% заражених рослин) на контролі до застосування нематицида;
K_2 — кількість нематод (% заражених рослин) на контролі після внесення нематицида.

Господарську ефективність визначають за збільшенням врожаю і якістю сільськогосподарської продукції з ділянок, де були внесені нематициди, порівняно з контролем та еталоном. При цьому врожай перераховують на 1 м² або на 1 га залежно від характеру дослідів (дрібноділянкові чи виробничі).

Економічну ефективність вираховують при виробничих випробуваннях. З одиниці площі визначають додатковий врожай, отриманий на ділянках, де застосовували нематициди. Враховують затрати на закупівлю нематицидів, а також накладні витрати (оплата техніки, праці). Узагальнюють ціну врожаю на обробленій та необробленій ділянках і за різницею між ними встановлюють економічну ефективність (див. розділ 6.3).

При високих нормах витрат нематициди можуть негативно впливати на рослини, тобто бути для них токсичними. Фітотоксичність проявляється як при обробці насіння (знижується схожість), так і на вегетуючих рослинах. Для визначення фітотоксичності при досходовому внесенні чи обробці нематицидами насіння порівнюють втрату схожості щодо контролю, який приймають за 100%. У подальшому спостерігають за станом рослин та їх розвитком, оцінюючи фітотоксичність у балах (табл. 8.4.1), а потім вираховують індекс фітотоксичності за формулою:

$$I_{Ф} = \frac{1n_0 + 2n_1 + 3n_2 + 4n_3 + 5n_4}{N},$$

де $I_{Ф}$ — індекс фітотоксичності;
N — загальна кількість пригнічених рослин, шт.;
n_0, n_1, n_2, n_3, n_4 — кількість рослин, стан яких оцінено в балах від 1 (мінімальне) до 4 (максимальне).

Результати заносять до форми 8.4.1.

Таблиця 8.4.1. Шкала оцінки фітотоксичності нематицидів

Бал	Однорічні польові й овочеві культури	Багаторічні (суниці, інші садові)
0	Опіки та ознаки хлоротичності на листі відсутні	Здорові рослини без ознак хлоротичності та опіків
1	На окремих листках є плями опіків та хлоротичності	До 10% листків з опіками та хлоротичністю
2	Усі первинні листки з опіками та хлоротичністю	Опіки охоплюють 5% площі у 10—25% листків, є хлоротичність
3	Рослини втратили через опіки усі первинні листки	Опіки охоплюють 25% площі 25 —50% листків
4	Рослини загинули	В'янення рослин, опіками охоплено понад 50% площі половини листків

Форма 8.4.1. Оцінка фітотоксичності нематицидів

Варіант (препарат, норма, кг, л/га)	Повторність	Рослин у пробі, шт.		Рослин з балами, шт.					Індекс фітотоксичності ($I_ф$)
		до обробки	після обробки	0	1	2	3	4	

8.4.2. Обліки паразитичних нематод

Застосування нематицидів проти паразитичних нематод ускладнюється тим, що в процесі еволюції в останніх виробились захисні пристосування, одним з яких є щільна кутикулярна оболонка, що надійно захищає їх від зовнішнього впливу, в тому числі й хімічного. Проте рівень захисту залежить від особливостей морфології і біології окремих видів. Менш захищені червоподібні та мігруючі личинкові стадії цистоутворюючих і галових нематод. Вони вкриті тонкою кутикулярною оболонкою і тому чутливіші до дії пестицидів. Товста кутикулярна оболонка цисти та тканини кореневої системи, де проходить більша частина життєвого циклу цистоутворюючих та галових нематод, забезпечують їм надійний захист. При випробуванні пестицидів ці особливості різних видів нематод слід враховувати.

Іншою особливістю нематод, як об'єктів дослідження, є їх мікроскопічні розміри, мала рухливість та вогнищеве розповсюдження. Тому кращі результати дають стаціонарні облікові майданчики, найбільш ефективні при роботі з цистоутворюючими нематодами (бурякова, картопляна, люцернова, вівсяна та інші). Кількість майданчиків має бути достатньою для набору потрібних градацій щільності популяції, а розмір — 1—2 м^2, щоб забезпечити одноманітність зараження грунту нематодами.

Відбір грунтових, рослинних зразків. При відборі грунтових зразків слід дотримуватись умов, що дають змогу нематодам залишитися живими й активними. З вологого та пухкого грунту червоподібні мігруючі нематоди виділяються краще, ніж з сухого ущільненого. Проте надмір вологи в грунті ускладнює перемішування, при якому можуть гинути багато нематод із родів *Trichodorus*, *Pratylenchus*, *Ditylenchus* і інших фітопаразитичних родів (*Hirling*, 1973; *Seinhorst*, 1973).

Для максимального виходу нематод зразки слід обробляти в день їх відбору. При відборі великої кількості зразків їх доводиться зберігати. Найкращі умови для цього — поліетиленові мішечки за температури +7—8 °С (*Barker*, *Nusbaum*, 1971). Зберігання матеріалу впродовж двох тижнів при температурі близько 4 °С не впливає на склад нематодофауни (*Townshend*, 1967).

У більшості випадків зараженість грунту паразитичними нематодами визначають на стаціонарних майданчиках розміром 1 м^2 (залежно від розміру вогнища). При цьому їх може бути в досліді від 10 до 50. З кожного майданчика спеціальним буром рівномірно відбирають кілька десятків виїмок грунту об'ємом 5 см^3, які ретельно перемішують. Потім з цієї суміші відбирають для аналізу зразок об'ємом 100 см^3. Вважається, що в цьому разі (невеликий розмір облікового майданчика та спосіб відбору зразків, застосування методів математичної обробки) можна звести до мінімуму випадкове варіювання показників зараженості і тим самим репрезентативно оцінити зміни щільності популяції нематод у даному вогнищі.

Зараженість грунту картопляними цистоутворюючими нематодами можна встановити візуально. В період після розриву епідермісу статевозрілими самками до відпадання цист на сильно заражених корінцях білі, світло-коричневі, золотисті або коричневі цисти мають вигляд дрібного бісера або насіння маку. До часу збирання врожаю цисти частково відпадають від коренів чи відділяються від них при викопуванні рослин. Тому обліки слід провадити на стадії білої самки, кількість яких підраховують на 1 рослину, одиницю об'єму чи довжини кореневої системи.

Відбір зразків грунту для виявлення цистоутворюючих і мігруючих нематод провадять на глибині 20—30 см від поверхні, орієнтуючись на глибину проникнення коренів рослин. Зразки вміщують у мішечки з поліетилену чи тканини, вкладають етикетку з зазначенням варіанту та дати обстеження.

Для визначення заселення нематодами кореневої системи та інших органів рослин провадять відбір рослин, викопуючи їх разом з прикоре-

невим грунтом, де концентруються живильні корінці та основні популяції нематод. Наземні частини рослин очищають від сухих та загниваючих решток і вміщують в окремі мішечки.

Виділення нематод зі зразків та їх визначення провадять у лабораторії.

Виділення червоподібних нематод з грунту. Для кількісної оцінки чисельності нематод у грунті найбільш перспективним вважається модифікований лійковий метод Бермана (*Baermann*, 1917). Він дає змогу виділяти живих, рухомих нематод, які активно мігрують у воду і збираються на дні пробірки, що з'єднується з пластмасовою лійкою гумовим чи поліетиленовим шлангом. Лійковий метод, поширений і давній, зазнав чимало модифікацій. Основні з них стосуються самих лійок, розміру та порядку розміщення грунтових зразків і часу експозиції. Так, замість скляних лійок стали використовувати пластмасові, що мають більший діаметр (> 10 см), ухил (>45°) та верхню циліндричну частину, де можна розмістити сито з грунтом. Якщо раніше грунтові зразки розміром не більш 5 г вміщували в торбинки з марлі чи б'язі і пригнічували тягарем, щоб вони не спливали (Тулаганов, Усманова, 1975), то нині зразки можна збільшити до 15—20 і навіть 100 г (якщо діаметр сита 20 см) грунту. Щоб уникнути забруднення водної суспензії, грунтові проби попередньо висипають на молочний фільтр, а потім рівномірно розміщують на тканинні, пластикові чи металеві сита так, щоб товщина шару грунту не перевищувала 1,4—2,8 мм (*Tobar-Jimerez*, 1963; *Chapman*, 1958; *Toronsshend*, 1963). Грунт на ситі повинен бути вкритим водою не більш як на 0,5 см, у разі недотримання цього може спостерігатись загибель нематод через нестачу в воді кисню. Тому воду краще використовувати відстояну, збагачену на кисень (*Oostenbrink*, 1960; *Decker*, 1969).

Кількість виділених нематод залежить і від часу витримування зразків у воді. В більшості випадків найкращі результати отримують при експозиції 2—3 доби (*Kozlowska*, 1963; *Barker et al.*, 1971; Метлицкий, 1978).

Виділення цист з грунту. Грунтові зразки підсушують до повітряносухого стану, а потім застосовують метод фільтрувальних смуг або флотаційний. В першому випадку наважку в 100 г грунту засипають в 1,0—1,5 л склянку, на стінках якої розміщені смужки фільтрувального паперу, а потім заливають на 3/4 водою. Грунт добре розмішують скляною паличкою і дають відстоятися. При цьому цисти нематод разом з іншими органічними частками розташовуються на папері вузькою смужкою на рівні води в склянці. За допомогою лупи та препарувальної голки їх збирають і підраховують, одночасно визначають кількість личинок та яєць за розчавлювання цист на предметному скельці. Живих личинок відрізняють від мертвих за їх нормально розправленою формою тіла та рухомістю; мертві личинки мають зігнуте під кутом деформоване тіло.

Замість смужок фільтрувального паперу можна використовувати круглі фільтри. Якщо є сита з дрібними (0,1—0,2 мм) отворами, цисти можна виділити і з вологого грунту, промиваючи наважку об'ємом 100 см³ на ситі

під струменем води. Цисти, що затримались на ситі, ретельно змивають водою (за допомогою гумової груші) на фільтр у лійку або в чашку Петрі.

Обліки галових нематод. Галові нематоди зумовлюють характерні пошкодження рослин, які легко відрізнити від пошкоджень, викликаних іншими паразитами. Це — утворення галів (пухлиноподібних наростів) на коренях рослин, розмір яких може бути до 5 см. Обстеження провадять у середині або наприкінці вегетації, коли гали стають помітними, а самки, що в них розміщуються, досягають статевої зрілості.

Залежно від загальної площі поля, ділянки або сектора теплиці беруть 20—50 зразків рослин по діагоналі поля, очищають від грунту чи іншого субстрату, кореневу систему ретельно оглядають для виявлення галів. Ступінь ураження кореневої системи галовими нематодами визначають за 5-бальною шкалою Сміта (табл. 8.4.2).

Таблиця 8.4.2. Шкала ступеня ураження кореневої системи галовими нематодами

Бал	Ознаки ураження
0	Гали на коренях відсутні
1	До 25% коренів мають гали
2	25— 50% коренів мають гали
3	50—75% коренів мають гали
4	Деформація коренів з подальшим
5	загниванням і загибеллю рослин

Індекс галоутворення визначають за формулою:

$$Ir = \frac{1n_1 + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4 + 5n_5}{N},$$

де Ir — індекс галоутворення;

N — загальна кількість рослин на ділянці;

n_1, n_2, n_3, n_4, n_5 — кількість рослин з балами від 1(мінімальне) до 5 (максимальне).

Зараженість вважається слабкою при Ir < 3, при Ir = 4 і 5 — сильною.

При відсутності галів корені відібраних рослин подрібнюють на 0,5—1см шматочки, 2—5-грамову наважку кладуть на капронове сито, яке вміщують в лійку Бермана (з'єднану гумовим шлангом з пробіркою) для виділення інвазійних личинок, яких потім підраховують під мікроскопом.

Процент уражених рослин підраховують за формулою:

$$P = \frac{n \cdot 100}{S},$$

де P — ураження рослин, %;
n — уражених, в т.ч. загиблих рослин, шт.;
S — загальна кількість обстежених рослин, шт.

Про поширення мелоідогенозу в господарстві свідчить середньозважений процент, який підраховують за формулою:

$$P = \frac{\sum sp}{S},$$

де P — середньозважений процент;
$\sum sp$ — сума здобутків площі ділянки на відповідний процент ураження рослин;
S — обстежена площа, га.

Шкодочинність визначають за недобором урожаю, а також за відсотком загиблих чи недорозвинених рослин за формулою (Изотулаева, 1979):

$$B = \frac{(A - a) \cdot 100}{A},$$

де B — втрати врожаю, %;
A — врожай здорових рослин, кг/м² ;
a — врожай хворих рослин, кг/м².

Методика виготовлення препаратів для визначення видового складу нематод. Технологія виготовлення препаратів нематод має кілька етапів, основні з яких — умертвіння перед фіксацією, фіксація, просвітлення і фарбування, а також перенесення на препарат.

Найкраще теплове умертвіння — пробірки з нематодами вміщують на 2—5 хв. в склянку з гарячою (65—75°) водою. Можна також умертвляти нематод фіксатором, що загальноприйнято. Більшість вітчизняних нематологів використовують з цією метою 2—4% формалін, яким фіксують як мертвих, так і живих нематод. Ще кращим фіксатором є ТАФ (формалін 40% — 7 мл, триетаноламін — 2 мл, дистильована вода — 9 мл), запропонований в Ротамстеді (*Cometney, Polley, Miller,* 1955). ТАФ краще зберігає зовнішній вигляд нематод, в нього їх можна перенести живими, де одночасно фіксувати і просвітлювати. Для цього рекомендується фіксатор *F.g.* 4:1. Його склад: формалін (40%) — 10 мл, гліцерин — 1 мл, дистильована вода — 89 мл (*De Grisse,* 1969).

Інший фіксатор містить замість формаліну спирт і застосовується в гарячому вигляді. Його склад: спирт 60—70° та гліцерин 5—10% (*Filipjev, Sterhoven,* 1941).

Із фіксатора нематод переносять у гліцерин (тимчасові), або в гліцерин-желатин (постійні препарати). Для цього на предметне скло наносять краплю гліцерину з водою (1:16, 1:10, або 1:9), в неї вміщують нематод і залишають відкритою до повного випаровування води, а потім закривають покривним склом і окантовують лаком.

Гали розрізують скальпелем і вміщують у чашку Петрі, або на предметне скло. Потім під бінокуляром розщеплюють препарувальними голками і відшукують самок та яйцеві мішки. Спеціальним ножем відсікають задній кінець тіла самок, де міститься анально-вульварна пластинка. З неї виготовляють в гліцерин-желатині постійний препарат, за допомогою якого визначають видову належність галових нематод.

Важливою ознакою для визначення нематод родів *Heterodera* і *Globodera* є малюнок кутикули анально-вульварної пластинки дорослих самок або цист. Останніх зберігають у краплі гліцерину. Потім за допомогою гострого скальпеля або леза бритви відрізують під бінокуляром задній кінець, видаляють внутрішні органи і вміщують у гліцерин (тимчасово) або гліцерин-желатин (постійно).

8.4.3. Польові культури суцільного висівання (зернові, круп'яні, зернобобові, технічні)

Польові культури уражуються як червоподібними, так і цистоутворюючими нематодами. Найбільше розповсюджені в Україні з першої групи пратиленхи (ранові нематоди), дитиленхи (стеблові), гелікотіленхи, тіленхоринхи; з другої групи — вівсяна нематода.

Для успішного випробування нематицидів слід заздалегідь визначити ділянку з високим і рівномірним інвазійним фоном. Для цього краще в період вегетації попереднього року обстежити поле, відбираючи по двох діагоналях зразки рослин з прикореневим грунтом, з яких необхідно виділити нематод вищезазначеними методами. Зараженість ділянки повинна бути не нижчою 100—200 червоподібних нематод в 100 см³ і до 3000 личинок та яєць цистоутворюючих.

Розміри дослідних ділянок — 2—10 м² для польових випробувань та 0,5—1 га — для виробничих. Повторень у першому випадку 4, у другому — 2—3. Технологія внесення нематицидів — згідно з рекомендаціями щодо випробування окремих препаратів.

Для визначення ефективності дії препаратів проти червоподібних нематод провадять нематологічні обстеження двічі за вегетацію: через 2—4 та 6—8 тижнів після застосування нематициду відбирають рослинні та грунтові зразки; визначають біомасу рослин. Для озимих культур друге обстеження переносять на весну, коли грунт прогріється до +10 °С.

Цистоутворюючих нематод підраховують у грунтових зразках, відібраних до внесення нематицидів та після збирання врожаю культур.

Фітотоксичність визначають згідно з наведеними методиками.

За аналізу структури врожаю фіксують наступні параметри: загальний врожай, врожай зерна, врожай соломи, висота рослин, продуктивне кущення, кількість колосків, кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен. Визначають господарську та економічну ефективність досліджуваних нематицидів.

8.4.4. Просапні культури (картопля, цукровий буряк)

8.4.4.1. Картопля

Випробування провадять для пошуку нових нематицидів, що забезпечують захист картоплі від найбільш шкодочинних видів на цій культурі — картопляних цистоутворюючих (*p. Globodera*) та картопляних стеблових (*p. Ditylenchus*) нематод.

Картопляні цистоутворюючі нематоди. Польові випробування нематицидів здійснюють на ділянках, заражених картоляною цистоутворюючою нематодою. Зараженість ділянки повинна бути не нижчою 25—30 цист (з життєздатними личинками) в 100 см³ грунту. Для визначення щільності нематод у грунті відбирають грунтові зразки за схемою, наведеною в попередніх розділах.

Мінімальний розмір дослідної ділянки для польових випробувань — 12—20 м². Схема досліду — рендомізовані блоки з 3—4 повторностями. Весь дослід з різними сортами і препаратами закладають у вигляді однієї ділянки. Контроль розглядають як варіант досліду; його закладають в тій самій кількості, з тими ж сортами.

Виробничі випробування провадять на площі 0,5—1 га, в 2-х повторностях. У вогнищах глободерозу дозволяється одноразова повторність, при цьому кількість стаціонарних облікових майданчиків — 10—20 (Гуськова, Метлицкий, Данилов, 1983).

Для досліджень добирають сорти картоплі з різним ступенем стійкості щодо шкідника (стійкі, сприйнятливі), однієї групи дозрівання. Дослід ускладнюється за збільшення кількості сортів, препаратів, змін у дозуванні препарату.

Насіннєвий матеріал картоплі повинен бути одного стану. Агротехніка — загальноприйнята для культури.

Технологія внесення нематицидів — згідно з рекомендаціями щодо випробування окремих препаратів.

Облік ураження рослин глободерозом — у період масового цвітіння рослин за 4-бальною шкалою (табл 8.4.3).

Облік фітотоксичності — за відсотком схожості бульб картоплі, а також ростом та розвитком рослин.

Ефективність визначають згідно з наведеними вище методиками та в розділах 6.1; 6.2; 6.3).

Ефективність дії нематициду визначають за процентом зниження чисельності нематод порівняно з їх кількістю до обробки.

Збирають врожай як звичайно. Бульби зважують, у звіті фіксують середній урожай. Приріст (зниження) врожаю подають у процентах щодо контролю. Підраховують господарську та економічну ефективність досліджуваних нематицидів.

Результати випробування подають у вигляді таблиці (форма 8.4.2).

Таблиця 8.4.3. Шкала ступеня ураження рослин картоплі золотистою нематодою

Бал	Ступінь ураження	Зовнішні ознаки прояву захворювання рослин
0	Відсутнє	Залежно від сорту кущ має 5—8 стебел заввишки 35—80 см, темно-зелене листя. Добре розвинену кореневу систему, мало вторинних фіброзних корінців
1	Слабке	За зовнішніми ознаками кущ не відрізняється від здорового, проте на корінні є білі поодинокі самки
2	Середнє	Рослина відстає в рості, має вдвоє меншу кількість стебел, укорочених на 10—20 см порівняно зі здоровими. Листя світло-зелене, на нижніх ярусах пожовкле. Вторинна коренева система помітно розвинена, мичкувата, на коренях білі, жовті та світло-коричневі самки
3	Сильне	Кущі мають 2—3 тонких стебел, втроє коротших порівняно зі здоровими. Листя світло-зелене, на нижньому ярусі коричневе. В спеку рослини в'януть. Коренева система вкорочена, надмірно мичкувата — "бородата". Більшість коренів мають некрози, бурий колір, на них багато самок
4	Дуже сильне	Кущ маленький (8—20 см), має не більше 2 стебел. Листя мало, воно дрібне, світло-зелене й жовте. Засохле на нижньому ярусі коричневе забарвлення. Починаючи з нижнього ярусу листя в'яне й опадає, кущ передчасно гине. Коренева система вкорочена, сильно мичкувата — "бородата", темнішає й загниває. На коренях дуже багато самок

Форма 8.4.2. Ефективність дії _____ **проти**
(нематицид, % д.р., форма)

_____ **на** _____
(види нематод) (культура, сорт)

_____
(місце випробування, спосіб застосування, дата обробки, площа досліду)

Варіант (нематицид, норма л, кг/га)	Щільність нематод, екз./100 см³ грунту				Середній бал ураження рослин	Ефективність, %	Урожай, г/кущ, т/га	Приріст урожаю, щодо контролю, %
	до посадки		після збирання					
	цист	личинок і яєць	цист	личинок і яєць				

Картопляні стеблові нематоди. Перезараження картоплі стебловою нематодою відбувається через маточну бульбу або грунт. Метою застосування нематицидів проти *Ditylenchus destructor* є отримання незараженого садивного матеріалу, особливо еліти.

Для досліду відбирають бульби з ознаками дитиленхозної інвазії (темні плями з відсталою шкіркою). Випробування препарату провадять на 100% зараженому матеріалі при обов'язковій наявності контролю 1 (без обробки) та контролю 2 (без нематод та обробки). У разі застосування протруйників додають контрольні варіанти, в яких бульби змочують водою.

Насіннєвий матеріал картоплі слід зберігати в одному приміщенні. Бульби, що підлягають обробці, належить зберігати в приміщенні 10 діб до обробки. Транспортування матеріалу перед самою обробкою може призвести до травмування частини бульб, крім цього бульби повинні адаптуватись до певної температури.

У кожному варіанті польового досліду обробляють 50 кг бульб. Бажано включити в дослід кілька сортів картоплі різних груп стиглості. Весь дослід з сортами і препаратами закладають у вигляді однієї ділянки площею 12—20 м². Контроль слід розглядати як варіанти досліду і закладати в тій самій кількості з тими ж сортами. Повторність дослідів — 4-кратна. Виробничі досліди закладають на площі не менше 0,5—1га, повторність досліду 2—3-кратна.

Обробку бульб нематицидами провадять відповідно до рекомендацій щодо кожного препарату. Дослід ускладнюється за рахунок збільшення кількості сортів, препаратів, змін у дозуванні препарату, змін у терміні обробок (восени, перед закладанням картоплі на зберігання; навесні, перед садінням). Висаджують бульби рано, в сухий грунт і неглибоко.

Обліки фітотоксичності — за схожістю і показниками росту й розвитку рослин картоплі порівняно з контролем 1 і 2, приймаючи "контроль 2" за 100%. Ефективність визначають при збиранні картоплі. Враховують як кількість заражених кущів, так і кількість хворих бульб (під час збирання і при зберіганні). Підраховують кількість бульб із зовнішніми ознаками інвазії: дитиленхозні плями, тріщини, вм'ятини. Кількість пошкоджених бульб подають у відсотках до всієї партії. Ступінь пошкодження бульб встановлюють за 5-бальною шкалою (табл. 8.4.4)

Збирають бульби у звичайні строки, реєструють загальний врожай. Вираховують приріст (зниження) врожаю в процентах щодо контролю. Визначають господарську та економічну ефективність досліджуваних нематицидів.

Після збирання врожаю бульби аналізують на наявність дитиленхозної інвазії. Кількість хворих подають у відсотках до всієї партії проаналізованих.

У звіті наводять характеристику грунтів, вказують вид, час обробки та дозу препарату, режим обробки, кількість оброблених бульб (кг). Дані подають у вигляді таблиці (форма 8.4.3).

Таблиця 8.4.4. Шкала ступеня ураження бульб картоплі стебловими нематодами

Бал	Ступінь ураження	Ознаки ураження
0	Відсутнє	Ознаки ураження відсутні
1	Приховане	Наявність дрібних виразок під шкіркою бульби переважно біля пуповини
2	Слабке	Наявність свинцево-сірих плям переважно біля пуповини
3	Середнє	Свинцево-сірі плями поширюються по поверхні бульби, збільшуються і подекуди розтріскуються
4	Сильне	Інфекція поширюється суцільно по всій поверхні бульби, утворюючи багато тріщин, шкірка відстає від сухої трухлявої тканини на поверхні бульби
5	Дуже сильне	Повне руйнування бульби з проникненням сапробіотичних нематод, спор грибів та бактерій

Форма 8.4.3. Господарська ефективність _____ ***проти***
(нематицид, % д.р., форма)

_____
(вид нематоди, культура, сорт, дата обробки, спосіб застосування, фаза рослин)

_____
(місце випробування, площа досліду)

Варіант (препарат, норма кг, л/га, кг, л/т)	Урожай		Дитиленхозних бульб після збирання врожаю, %	Середній бал ураження дитиленхозних бульб	Ефективність, %
	г/кущ	т/га			

8.4.4.2. Цукровий буряк

Найбільш поширена і шкодить цукровим бурякам в Україні бурякова нематода. Успішне випробування нематицидів залежить від правильного вибору дослідної ділянки та коректного допосівного та післязбирального обліку чисельності нематод.

Випробування доцільне при рівні чисельності грунтової інвазії не нижче 25—30 цист (з життєздатними личинками) в 100 см³ грунту. Вибирати ділянку заздалегідь, як правило, після збирання попередньої культури. Для уточнення рівня інвазії в зв'язку з можливістю її зміни в зимовий період під впливом навколишнього середовища рекомендуються весняні підрахунки кількості цист на кожному повторенні. Для виділення цист і підрахунку в них яєць і личинок застосовують загальноприйняті методи.

Розмір дослідних ділянок для польових випробувань 4—20 м², для виробничих — 0,5—1 га.

Обробляють насіння цукрових буряків нематицидами заздалегідь, але не більш як за 6 місяців до сівби, або безпосередньо перед сівбою. Гранульовані нематициди вносять при сівбі, оскільки інвазія коренів відбувається водночас з появою сходів. Дрібногранульовані нематициди вносять у рядки на 1,5—2 см нижче за насіння.

Облік фітотоксичності визначають за відсотком схожості насіння та показниками росту й розвитку рослин. Облік густоти стояння рослин — за загальноприйнятими методами.

За 5 діб до збирання врожаю обстежують дослідні ділянки для виявлення зараження та ступеня ураження рослин гетеродерозом. Зразки відбирають по діагоналях поля, оглядають 10 рослин без вибору. В разі виявлення на коренях рослин бурякової нематоди оцінку шкодочинності здійснюють за такою шкалою (Шестеперов, Шавров, 1984) (табл. 8.4.5).

Таблиця 8.4.5. Шкала ступеня ураження буряків нематодою

Бал	Ступінь ураження	Ознаки ураження
0	Відсутнє	Ознаки ураження відсутні
1	Слабке	Наявність хлорозу листя, відставання в рості, на коренях та коренеплодах є поодинокі самки та цисти
2	Середнє	Пожовтіння листя, рослини сильно відстають у рості, коренеплоди у 2—3 рази менші за неуражені рослини, "бородатість" кореневої системи
3	Сильне	Засохле зовнішнє листя, наступний ряд листя жовтуватий, з коричневими плямами, внутрішні листки зелені, невеликий потовщений коренеплід, масою в 5—10 разів менший, ніж у неуражених рослин, коренева система сильно мичкувата, на бурих корінцях багато білих самок
4	Дуже сильне	Рослини на межі загибелі, або відмерлі

Збирають урожай в оптимальний термін. Провадять кількісну та якісну його оцінку. Визначають масу коренеплодів та гички. Як в польовому, так і в виробничому досліді відбирають середню пробу коренеплодів (40 штук) для визначення цукристості.

Ефективність дії нематициду, господарську й економічну визначають за методикою, наведеною в розділах 6.1—6.3.

8.4.5. Багаторічні насадження (зерняткові і кісточкові плодові культури, ягідники, виноградники, хміль)

На плодових, ягідних культурах і виноградниках широко розповсюджені і шкодять стеблова, сунична, хризантемна нематоди, пратиленхи, а також нематоди — переносники вірусів: ксифінеми, лонгідоруси, триходоруси. Серед інших паразитичних нематод слід виділити тиленхорінхів, паратиленхів та кріонематід. На хмільниках поряд зі стебловими широко поширена і шкодить цистоутворююча хмельова нематода. Найбільші нематодні пошкодження спостерігаються у розсадниках і шкілках.

Досліди слід закладати на ділянках, де чисельність цих нематод вища за поріг шкодочинності.

При виборі дослідної ділянки звертають увагу на наявність вогнищ пригнічення рослин, хлоротичності і в'янення в суху погоду. Найбільш чітко ознаки нематодного ураження проявляються навесні (до початку плодоношення) і наприкінці літа та на початку осені, що пов'язано з інтенсивним розмноженням нематод. Наявність нематодозів підтверджують підрахунки чисельності паразитичних видів у прикореневому грунті та органах рослин після відбору зразків та виділення з них нематод. Особливістю нематодологічних обліків є те, що на ягідних культурах, суницях зразки відбирають із шару 0—60 см, де зосереджуються нематоди — переносники вірусів (*p. Longidorus, Xiphinema*).

Найкращими полями для дослідів є ділянки, де раніше були розсадники, або насадження суниці, що сприяють накопиченню специфічних для цих культур видів паразитичних нематод. На суницях можливе також штучне зараження стебловою нематодою. Можна вносити 100 г подрібнених листків суниці, зараженої стебловою нематодою на 1 кг суміші торфу з піском, ретельно перемішати і залишити на добу в термостаті при 25 °С. Потім в цей грунт висаджують розетки суниць, що будуть рівномірно зараженими стебловою нематодою. Їх можна використовувати в дослідах з нематицидами.

Способи застосування нематицидів можуть бути такими.

1. Обробка кореневої системи сіянців і саджанців нематицидами. В дротяних кошиках кореневу систему занурюють на 5—10 хв. у робочий розчин нематицидів. Корені підсушують і висаджують рослини в грунт.

2. Обприскування рослин суниці проти стеблової нематоди — через 3 тижні після висаджування заражених рослин. Обприскування кілька разів з інтервалом 2—4 тижні за допомогою ранцевих обприскувачів.

3. Застосування гранульованих нематицидів відповідно до рекомендацій щодо випробування кожного препарату.

4. Фуміганти вносять у грунт за 3—4 тижні до висаджування рослин у добре розпушений, вологий (40—60% польової вологомісткості) грунт при температурі від 5 до 25 °С на глибину 15 см. Якщо немає спеціальних

машин, рідкі фуміганти змішують з піском у співвідношенні 1:3, розсипають по поверхні грунту і зразу ж заорюють, а через 1,5—4 тижні встановлюють залишкову кількість фумігантів у грунті. Якщо насіння добре проростає, висівають досліджувані рослини.

Індекс фітотоксичності визначають через 1—2 тижні після обробок за кількістю приживлених саджанців та станом рослин.

Ефективність дії нематицидів — за зниженням проценту заражених нематодами рослин і чисельністю паразита на кожну рослину (1 г коренів, 100 г грунту) з поправкою на контроль. Для суничної і хризантемної нематод, які швидко розмножуються, кращим критерієм вважається підрахунок заражених рослин, а для інших паразитичних видів — їх чисельність у зразках. Ефективність визначають двічі: через 4—6 тижнів після застосування нематицидів і повторно — в другій половині літа або навесні наступного року (Гуськова та ін., 1983).

Господарську й економічну ефективність визначають за методикою, викладеною в розділах 6.2—6.3.

8.4.6. У закритому грунті

Найбільш шкодочинними в теплицях є галові нематоди (р. *Meloidogyne*). Особливо небезпечні і завдають великої шкоди вони овочевим культурам. Випробування нематицидів у теплицях мають свої особливості, пов'язані з швидким поширенням інвазії. При виробничому випробуванні препаратів повтореннями є окремі секції, частини теплиці чи блоки. Якщо неможливо залишити необроблений контроль, ефективність препаратів визначають відносно вихідної зараженості.

Для закладання досліду вибирають сектори теплиці з високим і рівномірним рівнем зараження. Краще це зробити під час попереднього сезону вегетації і картувати вибраний сектор. Зараженість визначають за наявністю і кількістю галів на коренях рослин.

Розмір дослідних ділянок при випробуванні препаратів на овочевих культурах — у межах 2—5 м². У виробничих випробуваннях залежно від розміру теплиці чи окремих блоків, розміри ділянок збільшують до 0,25—1,0 га. Повторності за можливістю розміщують рендомізовано, але допускається розміщення ділянок планомірне. Для запобігання перезараженню ділянки розміщують так, щоб вода при поливі не перетікала з однієї на іншу. Дрібноділянкові досліди мають 3 повторності, у виробничих умовах — 2.

Технологія внесення нематицидів має відповідати формі препарату та рекомендаціям щодо його випробування.

Фітотоксичність препаратів визначають за процентом сходів чи приживання розсади досліджуваної культури щодо контролю. Під час подальших етапів розвитку рослин спостерігають за ростом (вимірюють висоту стебел), темпом перебігу стадій розвитку, кількістю плодів тощо.

Ефективність дії визначають за відношенням (%) незаражених рослин до їх загальної кількості порівняно з контролем та еталоном.

Ступінь зараженості коренів визначають за індексом галоутворення, користуючись для цього шкалою Сміта.

Господарську та економічну ефективність — за методиками, викладеними в розділах 6.2—6.3.

8.5. МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПРЕПАРАТИ

Перевагою біопрепаратів є екологічна безпечність і відсутність небезпеки накопичення токсичних речовин у навколишньому середовищі та в сільськогосподарській продукції, вибірковість дії більшості з них і відсутність впливу на ентомофагів і комах-запилювачів; можливість застосування за різних фазах розвитку рослини, в тому числі — незадовго до збирання врожаю.

8.5.1. Особливості випробування біопрепаратів

8.5.1.1. Типи і форми біопрепаратів

З ентомопатогенних біопрепаратів нині переважно випробовують бактеріальні, грибні, вірусні.

Дія бактеріальних препаратів на основі кристалоутворюючих спорових бактерій групи *Bacillus thuringiensis* (БТ) забезпечується токсикозом, зумовленим білковими коркристалами і септицимії від спор бактерій. Невдовзі після поїдання корму, обробленого бактеріальними препаратами, у комах настає параліч середньої кишки під дією білкового кристалу (ендотоксину), порушується цілісність кишкового епітелію, спори, проростаючи, проникають у тканини, гемолімфу, де розмножуються, викликають септицимію і загибель. Проникають гриби в організм комахи за проростання спор, що потрапили на поверхню її тіла, через кутикулу і частково — з кормом. Ефективність грибів найвища за підвищеної вологості в першу добу після обробки, що сприяє проростанню спор. Значення грибних патогенів комах підсилюється здатністю їх до післядії — загибель комах від мікозів може наставати в період заляльковування гусениць, протягом зимівлі і в наступному поколінні. Вірусні препарати проникають в організм комах в основному з кормом. При потраплянні в кишечник вірусні частки вивільняються з кристалів (поліедрів і гранул), проникають у ядра або цитоплазму сприйнятливих клітин, де розмножуються, що й призводить до загибелі комах. Інфекція може передаватися через яйце наступному поколінню, що значно підвищує ефективність вірусних препаратів.

Біопрепарати випускають у вигляді сухих і змочуваних порошків, пастоподібних, гранульованих, рідких форм. Заводські форми мають у своєму складі наповнювачі, стабілізатори, прилипачі, що дає можливість застосувати їх за допомогою сучасної апаратури для обприскування.

8.5.1.2. Умови зберігання біопрепаратів

Заводські бактеріальні препарати групи *Bacillus thuringiensis* (БТ) випускаються у відповідності з технічними умовами /ТУ/, що регламентують умови зберігання. Основні з них такі. Зберігати біопрепарати в заводській упаковці слід у сухих неопалюваних приміщеннях на стелажах з додержанням рекомендованого температурного режиму. При маркуванні продукції завод-виробник вказує термін зберігання. Для препаратів БТ він звичайно 1—1,5 роки з моменту виготовлення. Краще зберігати біопрепарати в окремих приміщеннях, а за відсутності таких допускається зберігання на складах хімічних пестицидів, але окремо від останніх. Для рідких форм перепади вологості не мають значення, проте температура при їх зберіганні не повинна бути нижчою 1 °С. Температурні умови для зберігання паст-концентратів такі самі, як і для рідких форм.

8.5.1.3. Визначення активності окремих партій біопрепаратів

В основі більшості біопрепаратів — живі мікроорганізми, тому за несприятливих умов зберігання можлива часткова втрата активності окремих партій бактеріальних препаратів групи БТ. Нерідко постає необхідність визначення активності таких партій. Це можна зробити незадовго до випробування біопрепарату безпосередньо в умовах виробничих біолабораторій або господарств. Для цього застосовують метод тест-об'єкта. Бажано мати еталонний біопрепарат цього виду. Гусениць молодших віків (2—3) одного із сприйнятливих видів шкідників (білани, п'ядуни, вогнівки та ін.) вміщують по 10—15 особин у літрові банки з букетиками, обробленими оцінюваним і еталонним (свіжим) бактеріальними препаратами або в чашки Петрі з обробленим в такий спосіб листям. Листя обробляють з пульверизатора. В усіх варіантах використовують однакову кількість суспензії (1—1,5 мл). Концентрації одержують шляхом послідовного розведення препарату вихідної 0,5%-ної концентрації водою. Кожну концентрацію випробовують в 3—4-х повторностях. За контроль беруть листя, оброблене чистою водою.

Гусеницям згодовують оброблений корм протягом двох діб, потім його замінюють свіжим (необробленим).

Загибель гусениць підраховують на 5—6-й день у всіх варіантах і повторностях, включаючи контроль.

Активність оцінюваної партії препарату порівнюють з еталоном за показниками $ЛК_{50}$ (концентрація, що спричиняє загибель 50% особин). Для цього визначають середній процент загибелі гусениць (X) для кожної концентрації з поправкою на смертність у контролі за формулою:

$$X = \frac{M_0 - M_K}{100 - M_K} \cdot 100 ,$$

де M_0 — кількість гусениць, загиблих від оцінюваної концентрації препарату (середня з 3—4-х повторень),%;

M_K — те саме в контролі.

Потім визначають значення $ЛК_{50}$ (X_1) для оцінюваного препарату і еталону окремо за формулою:

$$X_1 = \left[\frac{B - C}{в - c} : (50 - C)\right] + c ,$$

де B — смертність гусениць, що перевищує 50%;

C — смертність, не нижче 50%;

в — концентрації суспензії, що спричиняє смертність більш як 50% (відповідно B), %;

с — концентрація суспензії, що спричиняє смертність менш як 50% (відповідно C), %.

Якщо $ЛК_{50}$ оцінюваного препарату більше за $ЛК_{50}$ еталону, то активність першого знизилася. В цьому разі слід визначити коефіцієнт зниження активності за формулою:

$$к = \frac{ЛК_{50\ т}}{ЛК_{50\ е}} .$$

Розрахований коефіцієнт є поправкою до норми витрати біопрепарату: її слід збільшити у стільки разів, у скільки значення К більше за 1.

8.5.1.4. Методика закладання дослідів

Завданням випробування біопрепаратів у польових умовах є порівняльні дані, незалежно від району виконання робіт і грунтово-кліматичних умов. Тому в даних методиках на прикладі лише окремих об'єктів подаються наближені єдині схеми постановки дослідів і форми обліку. При випробуванні біопрепаратів слід дотримуватися відповідних методик аналогічних щодо хімічних інсектицидів і фунгіцидів. Добір ділянок, агротехнічні та метеорологічні умови в момент обробки, а також середньодобові температури в наступні 10 діб, спостереження за розвитком культури здійснюють так, як описано в розділі 6 для хімічних інсектицидів.

Польові випробування мають метою одержання даних про біологічну ефективність щодо тих або інших шкідників, захворювань сільськогосподарських культур у певній зоні.

Крім цього, виявляють можливий вплив препарату на рослину як позитивний, так і негативний. Матеріали польових дослідів дають змогу

оцінити дію біопрепарату на зменшення чисельності шкідників, зниження ураження рослин захворюваннями, стан культури і визначають його подальшу долю.

Результати випробувань обробляють варіаційно-статистичними методами.

8.5.1.5. Апаратура та способи обробки

На жаль, не всі форми сучасних бактеріальних, грибних, вірусних препаратів відповідають критеріям ідеальних, це, зокрема, стосується сухих і змочуваних порошків. Деякі з них при змішуванні з водою утворюють грубу суспензію, використання якої при застосуванні сучасних машин має ряд особливостей.

Важливою умовою правильного застосування біопрепаратів є додержання вимог щодо виготовлення робочої суспензії. Із сухих і змочуваних порошків готують попередньо маточну суспензію в спеціальних агрегатах. За їх відсутності можна приготувати маточну суспензію вручну. Для цього безпосередньо перед обробкою рослин необхідну кількість препарату невеликими порціями змішують з рівним об'ємом води в окремій ємкості. Ретельно перемішують до одержання сметаноподібної маси. Потім цю суспензію заливають через фільтруючу сітку в заправочну місткість обприскувача, на 2/3 заповнену водою, і при увімкнутій мішалці доводять об'єм води до розрахованого рівня. За використання обприскувачів зі щілеподібними розпилювачами на горловині баку слід встановити додаткову фільтруючу сітку. На стаціонарних заправочних пунктах приготування робочої суспензії спрощується завдяки наявності вузла змішування.

Правильне використання бактеріальної суспензії передбачає постійне перемішування її в заправочних агрегатах і в самих обприскувачах. Недодержання цих умов призводить до утворення осаду, зниження концентрації суспензії і ефективності обробок.

Суспензії бактеріальних препаратів придатні для використання на гідравлічних обприскувачах зі щілеподібними розпилювачами лише за фільтрування суспензії через сітку з вічками діаметром меншим, ніж отвір розпилювача, а також на гідравлічних обприскувачах з дефлекторними розпилювачами. Однак великокрапельний розпил і високі витрати суспензії не дають змоги досягти високої якості обробки. Більшість типів вихрових (відцентрових) розпилювачів забезпечують якісне обприскування бактеріальними препаратами в об'ємному і особливо в малооб'ємному режимах.

Вентиляторні обприскувачі з боковим дуттям дають можливість застосовувати суспензії бактеріальних препаратів незалежно від ступеня їх суспендованості в будь-яких режимах обприскування. Однак при обробці овочевих культур і картоплі спостерігається нерівномірне покриття рослин по ширині захвату, що знижує якість обробки. Тому вентиляторні обприскувачі доцільно використовувати для захисту виноградників і плодових культур, де ширина захвату мінімальна. Найкращі результати за

якістю наземного обприскування сільськогосподарських культур дають дискові розпилювачі, що забезпечують дрібнокраплинне щільне і рівномірне покриття рослин в малооб'ємному режимі. Малооб'ємне обприскування забезпечує стабільну активність бактеріальних препаратів при обробці овочевих культур і картоплі (до змикання рослин), високоштамбових виноградників, плодових садів інтенсивного типу й інших культур.

Високі техніко-економічні показники мікробіологічного захисту забезпечує стрічковий спосіб обприскування овочевих культур і картоплі на ранніх стадіях їх вегетації. Для цього використовують штанговий гідравлічний обприскувач з кроком розпилювачів на штанзі, що відповідає схемі садіння культури. Нині на зміну обприскувачам, розрахованим на об'ємний режим, приходять мало- і ультрамалооб'ємні.

Для обробок рослин у малооб'ємному і ультрамалооб'ємному режимах необхідне відповідне регулювання обприскувачів і добір наконечників.

Усім вимогам до якості обробок однорічних сільськогосподарських культур бактеріальними препаратами відповідають обприскування за допомогою вертольотів, оскільки всі частини рослин при цьому рівномірно покриваються робочою суспензією. Потрапляння крапель розпилу на нижній бік листя сприяє підвищенню ефективності і тривалішому терміну їх дії завдяки зниженню інактивації діючої речовини ультрафіолетовим випромінюванням та зменшенню змивання препарату атмосферними опадами.

Застосування вертольотів за господарсько-економічними вимогами виправдовує себе при обробці рослин у період змикання рядків, оскільки в цьому разі наземна техніка стає непридатною. Крім того, авіаобприскування в ці терміни сприяє зменшенню потрапляння суспензії на поверхню грунту.

В усіх випадках застосування бактеріальних препаратів необхідний контроль за якістю обробок рослин.

8.5.1.6. Терміни і кратність застосування біопрепаратів

Найбільш уразливою до бактеріальних, грибних і вірусних препаратів фазою розвитку шкідників є личинкова (гусенична). У гусениць різна вікова чутливість до ентомопатогенів: чим старший вік гусениць, тим менша їх чутливість до цих препаратів. Тому оптимальний термін мікробіологічної боротьби зі шкідниками — період розвитку личинок (гусениць) молодших віків. У зв'язку з уповільненою дією біопрепаратів застосування їх проти гусениць (личинок) молодших віків дає певний запас надійності, що гарантує запобігання втратам від шкідників при високій їх чисельності.

У багатьох видів шкідників гусениці (личинки) молодших віків розвиваються на нижньому боці листя, і для досягнення захисного ефекту необхідно добиватися покриття суспензією нижньої частини рослини.

Кратність обробок залежить від чисельності шкідників, ефективності першої обробки, тривалості періоду шкодочинності. Якщо рівень чисельності шкідників незначно перевищує економічний поріг шкодочинності,

то найчастіше достатньо одноразової обробки проти кожної генерації за вчасного застосування бактеріальних препаратів. Якщо ж чисельність перевищує допустимий поріг у кілька разів і поява личинок (гусениць) розтягнута в часі, обов'язкові додаткові обробки з інтервалом у 5—8 діб, залежно від тривалості личинкової фази.

На дію бактеріальних препаратів впливають погодні умови — температура повітря, сонячна інсоляція. Температурні межі, оптимальні для розвитку шкідників, звичайно сприятливі і для ефективності всіх видів препаратів. Стабільний ефект бактеріальних і вірусних препаратів одержують за температури повітря 22—30 °С. Мінімальні пороги для обробок — 13—17 °С. Висока сонячна інсоляція негативно впливає на тривалість дії біопрепаратів. У зв'язку з цим обприскувати сільськогосподарські культури краще у вечірню пору.

Вологість повітря не справляє помітного впливу на дію бактеріальних і вірусних препаратів, тоді як підвищена вологість повітря в день обробки сприяє проростанню спор грибів. Атмосферні опади залежно від їх сили можуть відігравати негативну роль, особливо — сильний і тривалий дощ.

8.5.1.7. Визначення ефективності біопрепаратів

Специфіка впливу біопрепаратів на популяцію шкідників потребує спеціального підходу до оцінки їх ефективності. При обробці бактеріальними препаратами період загибелі личинок (гусениць) більш розтягнутий у часі, ніж за обробки хімічними інсектицидами. Разом із тим, залишаючись певний час живими, личинки (гусениці) не завдають помітної шкоди завдяки зниженню інтенсивності їх живлення.

У зв'язку з цим поряд з традиційними показниками ефективності, прийнятими для хімічних інсектицидів, відмічають рівень захисного ефекту як за пошкодженням листя і плодів, так і за обсягом і якістю врожаю. Перед обробкою сільськогосподарських культур по діагоналі поля з певною кількістю шкідників провадять облік їх чисельності (для овочевих культур і картоплі — 5—10 облікових майданчиків по 10 рослин, для садів і виноградників — 10 дерев і кущів). Водночас з обліком чисельності шкідників фіксують на модельних деревах ступінь їх пошкодження. Облік чисельності шкідників і пошкодження рослин провадять через кожних 5—7 днів після застосування біопрепарату. Захисний ефект вважається задовільним, якщо чисельність шкідників не перевищує економічного порогу, якщо ж вона вище, визначають ступінь пошкодження. Зростання останнього свідчить про необхідність додаткових обробок рослин біопрепаратами. Враховують, що допустимий рівень пошкодження вегетативних органів рослин порівняно з генеративними значно вищий, що визначає можливість мікробіологічного захисту від цих шкідників.

Розраховують ефективність дії біопрепаратів за формулою:

$$E = \left(1 - \frac{K_1}{K_2} \cdot \frac{O_2}{O_1}\right) \cdot 100\%,$$

де K_1 і K_2 — чисельність шкідника на контрольних модельних рослинах до і після обробки;

O_2 і O_1 — чисельність шкідників на модельних рослинах відповідно після і до обробки.

В окремих випадках, якщо немає можливості залишити контрольну ділянку, як виняток, ефективність визначають за формулою:

$$E = \frac{Ч_1 - Ч_2}{Ч_1} \cdot 100\%,$$

де $Ч_1$ і $Ч_2$ — чисельність шкідника на модельних рослинах до і після обробки.

Ступінь пошкодження модельних рослин виражають у балах за такою шкалою:

1 бал — рослина пошкоджена до 5%;
2 бали — до 25%;
3 бали — до 50%;
4 бали — до 75%;
5 балів — більше 75%.

Розраховують ступінь пошкодження рослин (У) за такою формулою:

$$У = \frac{(a_1б_1 + \ldots + a_5б_5)}{H},$$

де а — кількість рослин з відповідним балом пошкодження;
б — відповідний пошкодженню бал;
Н — загальна кількість пошкоджених рослин зі 100.

На багаторічних культурах (плодові, ягідники, виноградники), які пошкоджуються гусеницями лускокрилих, що живляться відкрито, добрі результати дає визначення ефективності біопрепаратів за кількістю екскрементів, виділених шкідниками, що перебуває в прямій залежності від активності живлення гусениць. Цей метод дає змогу визначити величину зниження інтенсивності живлення шкідників під дією біопрепаратів і особливості їх впливу на організм фітофага.

Основа методу — порівняно інтенсивності виділення шкідником екскрементів до і після обробки. Їх динаміку визначають за допомогою рамок з натягнутою на них поліетиленовою плівкою, які розміщують під модельними деревами в радіусі крони в місцях зосередження гусениць. Збирають екскременти до застосування біопрепаратів протягом доби. Повторно — на 5 добу після обробки в тих самих місцях і протягом того ж

часу. Одержані дані порівнюють з первинними і визначають ефективність обробки (Р) за формулою:

$$P = \frac{O_1 - O_2}{O_1} \cdot 100\%$$

де O_1 і O_2 середня кількість грудочок, або їх об'єм чи маса відповідно до і після обробки.

Оскільки ефективність обробки біопрепаратами визначають на п'ятий день, а за цей час зростає вік і, відповідно, інтенсивність живлення гусениць, що уціліли від бактеріозу, при використанні об'ємного показника інтенсивності виділення екскрементів слід вводити поправку на контроль, яку розраховують на основі даних, одержаних з необроблених рослин. Оцінку результативності з поправкою на контроль визначають за формулою:

$$P = \left(1 - \frac{K_1}{K_2} \cdot \frac{O_2}{O_1}\right) \cdot 100,$$

де K_1 і O_1 — об'єм (см³), або маса (г), екскрементів до обробки в контролі і на ділянці, що підлягає обробці;

K_2 і O_2 — те саме після обробки.

Бактеріальні препарати типу БТ мають досить широкий спектр дії. Виявлено на даний час близько 200 видів комах, чутливих різною мірою до їх дії. До цільових видів належать, переважно, листогризучі лускокрилі. Значно вужчий спектр дії у мускардинних грибів, ще вужчий — у ентомофторових грибів і особливо — у вірусів. Тому найбільш доцільніше застосування біопрепаратів на культурах, де набір шкідників мінімальний і представлений цільовими видами. В інших випадках постає необхідність поєднання мікробіологічного захисту з іншими методами, тобто — використовувати його як складову інтегрованого захисту рослин. Під поєднанням хімічних і мікробіологічних методів розуміємо послідовність обробки сільськогосподарських культур хімічними пестицидами і біопрепаратами. Бактеріальні препарати сумісні з більшістю фунгіцидів, крім бордоської рідини, тому можна використовувати бакові суміші біопрепаратів і хімічних фунгіцидів для одночасної обробки проти шкідників і хвороб.

Грибні біопрепарати не слід поєднувати в бакових сумішах з фунгіцидами. Між їх застосуванням має бути певний інтервал. Грибні біопрепарати на основі мускардинних грибів можна поєднувати зі зниженими у 4—5 разів нормами хімічних інсектицидів. Такі композиції підсилюють захисний ефект грибних компонентів.

Санітарно-гігієнічна, господарсько-економічна й екологічна значимість біопрепаратів проявляється при захисті сільськогосподарських культур, продукція яких споживається у свіжому вигляді, в період, коли необхідно

різко скоротити період очікування, при захисті й активації корисних комах і кліщів, зменшенні токсичного навантаження на рослини і агроекосистему в цілому, зниженні темпів зростання стійкості шкідників щодо хімічних засобів захисту.

8.5.1.8. Техніка безпеки при роботі з біопрепаратами

Мікроорганізми, на основі яких виготовляють біопрепарати, авірулентні щодо теплокровних і людини, отже, безпечні для них. Товарні форми біопрепаратів малотоксичні. Однак не виключається можливість прояву локальної подразнюючої дії на слизові оболонки і шкіряні покриви тіла. Тому при застосуванні біопрепаратів слід дотримуватись загальних засобів перестороги.

До роботи з біопрепаратами допускаються лише особи, що пройшли медичний огляд, інструктаж з техніки безпеки, навчені правилам подання першої допомоги при отруєннях і нещасних випадках. Забороняється залучати підлітків, молодших 18 років, вагітних жінок і жінок-годувальниць, осіб із захворюваннями загального характеру органів дихання, зору і зі схильністю до алергічних реакцій. При застосуванні сумішей біопрепаратів з хімічними пестицидами слід додержуватися правил техніки безпеки при роботі з хімічними пестицидами.

Усі працюючі забезпечуються спецодягом. При захисті органів зору слід використовувати окуляри герметичні з безбарвними скельцями, для захисту органів дихання — протипилові респіратори типу "Пелюсток", марлеві пов'язки тощо.

Роботи з догляду за обробленими біопрепаратами рослинами слід починати без засобів індивідуального захисту не раніше, ніж за добу після застосування препаратів.

Усі працюючі з біопрепаратами повинні додержувати правил особистої гігієни. На робочих місцях забороняється споживання їжі, води, паління. Для цього обладнують спеціальні місця відпочинку, розташовані не ближче 200 м з підвітреного боку від зони роботи. На місці відпочинку має бути аптечка першої допомоги, миючі й дезінфікуючі засоби.

Після роботи слід зняти спецодяг, вимити руки і обличчя з милом, прополоскати рота, очистити носа, прийняти гігієнічний душ. За випадкового потрапляння біопрепаратів в очі, ротову порожнину або на шкіру слід промити забруднені місця струменем води з додаванням соди (одна чайна ложка питної соди на склянку води). За появи ознак подразнення шкіряних покривів або слизових оболонок, алергічних явищ, необхідно припинити роботу з біопрепаратами і звернутися до лікаря.

Тара з-під біопрепаратів підлягає знепилюванню й утилізації.

Транспортні засоби і апаратуру після закінчення робіт обробляють 5%-ним розчином каустичної соди, вапняним молоком або 1%-ним розчином формаліну.

8.5.2. Інсектициди

8.5.2.1. Овочеві культури і картопля

З овочевих культур біопрепарати найчастіше випробовують проти лускокрилих шкідників на капусті. Саме на моделі цієї культури охарактеризуємо методику випробувань біопрепаратів.

Для випробувань проти листогризучих шкідників овочевих культур дослід закладають у чотирьох повторностях на ділянках по 50 м² кожна.

Перед обробкою, не раніше ніж за 1—2 доби, обліковують чисельність шкідників. Для цього по діагоналі на кожній ділянці оглядають не менше 25 рослин і підраховують кількість особин шкідника.

Обробки провадять у період активного живлення гусениць (бажано проти молодших віків — першого-третього).

Обліки ефективності — через 2, 5, 10 діб (для вірусних і грибних препаратів додатковий облік — на 15-й день). Для цього на ділянках, оброблених біопрепаратами, і окремо на контролі підраховують кількість живих і мертвих гусениць за методикою, застосовуваною в обліках чисельності шкідників перед обробкою.

Результати обліку чисельності шкідників і випробувань записують за формою 8.5.1.

Добір ділянок, агрохімічна, синоптична характеристика, спостереження за рослинами, облік урожаю — за методиками, як для хімічних інсектицидів, поданими в розділі 5.

Картопля. Обприскують проти колорадського жука — личинок молодших віків (1—3). Повторну обробку залежно від чисельності і характеру розвитку шкідників провадять через 8—11 діб після першої.

Ефективність препарату визначають на 10 модельних майданчиках, розміщених рівномірно за діагоналлю дослідної ділянки. Кожен майданчик охоплює 5 рядків по 10 кущів у кожному. Повторність у дослідах — чотириразова. Облік чисельності жуків, кількості яйцекладок і личинок (з зазначенням їх віку) — перед обробкою, через 7—10 діб після обробки, а потім один раз за 7—10 діб. Розрахунки ведуть по кожній обліковій ділянці, а потім визначають середнє по кожному варіанту.

Ефективність дії визначають порівнянням чисельності личинок до і після обробки і виражають у процентах зниження чисельності. Зниження чисельності популяції виражають порівнянням чисельності жуків нового покоління в період їх масової появи з чисельністю личинок на полях перед першою і другою обробками і виражають у процентах.

У період масової появи молодих жуків на дослідних ділянках збирають по 100 жуків і відсаджують в окремі садки, розміщуючи їх у природних умовах для того, щоб навесні наступного року можна було визначити процент загибелі жуків у період зимівлі.

Результати обліків записують окремо по кожній ділянці за формою 8.5.2.

Форма 8.5.1. Дані обліків оцінки ефективності біопрепаратів _____ *(інсектицид, форма)*

проти _____ *(домінуючі види лускокрилих пронумерувати, культура, фаза розвитку рослин)*

_____ *(місце випробування, дата обробки, норма витрати рідини, площа досліду)*

Варіант(препарат, норма, кг,л/га	Дата обліку	Повторність	Щільність комах *) за видами, екз./рослину, екз/м²					Загинуло (за видами) *)	Зниження чисельності, %	Кількість рослин в обліку, шт.	З них пошкоджено в балах					Сума частот балів (Σ в · в)	Середній бал пошкодження	Ефективність, %
			до обробки	після обробки по днях обліку							0	1	2	3	4			
				3	5	10	15											

*) Примітка. У разі одночасного заселення культури шкідниками в заголовку таблиці вказують та нумерують види, наприклад, 1— капустяна совка; 2 — білан капустяний; 3 — капустяна міль. У таблиці в чисельнику записують номер виду, в знаменнику — щільність на одиницю обліку. Приклад: 1/5 — 5 гусениць капустяної совки на рослину, 2/8 — 8 гусениць білана капустяного; 3/12 — 12 гусениць капустяної молі на рослину.

Форма 8.5.2. Ефективність дії _____
(біопрепарат, форма)

проти колорадського жука на картоплі

_____
(сорт, фаза розвитку рослин, спосіб застосування, норма витрати рідини,

_____
місце випробування, дата обробки, норма витрати рідини, площа досліду)

Варіант (препарат, норма, л/га, кг/га)	Повторність	Щільність до обробки, екз/рослину						Щільність після обробки за днями обліку, екз/рослину								Зниження чисельності щодо контролю, %
		жуків	личинок					3		5		10		15		
			L_1	L_2	L_3	L_4	разом (L_1+...L_n)	жуків	личинок	жуків	личинок	жуків	личинок	жуків	личинок	

Форма 8.5.3. Дані обліку осіннього стану популяції колорадського жука після застосування

_____
(біопрепарат, форма, місце випробування, дата обробки, площа досліду)

Варіант (препарат, норма, кг/га, л/га)	Дата обліку	№ проби	Виявлено при розкопках, екз.									Ефективність, %
			личинок			лялечок			жуків			
			живих	мертвих		живих	мертвих		живих	мертвих		
				разом	в т.ч. мускардинозних		разом	в т.ч. мускардинозних		разом	в т.ч. мускардинозних	

Для визначенню зимуючого запасу колорадського жука провадять осінні обстеження по діагоналі дослідного поля для кожного варіанту досліду. Результати обліку записують окремо по кожній обліковій пробі (ямі) за формою 8.5.3. Стан перезимівлі популяції шкідника визначають навесні наступного року, до виходу жуків на поверхню. Результати обліків при розкопуванні заносять до форми 8.5.4.

Догляд за рослинами, агрохімічні і синоптичні дані, облік урожаю подають за методиками, описаними в розділі 5.

Форма 8.5.4. Дані про перезимівлю колорадського жука після застосування біопрепарату

_____
(біопрепарат, форма, місце випробування, дата обробки, площа досліду)

Варіант (препарат, норма, кг/га, л/га)	Дата обліку	№ проби	Щільність жуків, екз			Зниження чисельності, %	
			живих	мертвих разом	в т.ч. мускардинозних	щодо осінньої кількості	щодо контролю

8.5.2.2. Культури закритого грунту

Нині більшість нових форм біопрепаратів випробовують проти тепличної білокрилки, в основному — різні препаративні форми грибних біопрепаратів. Успішному застосуванню їх сприяють температури: вночі — 16—18 °С, вдень — 22—26 °С і відносна вологість повітря не нижче 85% в першу добу після обробки. Враховуючи, що вночі вологість буває вищою за денну, обприскувати рослини слід наприкінці дня. Після обприскування бажано ретельно полити грунт у теплиці і утримувати вологими доріжки протягом доби. Для обприскування слід використовувати апаратуру, що дає дрібнокраплинний розпил, щоб суспензія утримувалася на поверхні листя. Бажано нанести суспензію на нижній бік листя, де є личинки білокрилки молодших віків, і на верхівки рослин. За вчасного застосування, при появі перших осередків шкідника, можна обмежитись локальною обробкою по осередках білокрилки, при масовому заселенні — необхідна суцільна обробка.

Для визначення динаміки наростання чисельності білокрилки в осередках її розмноження відбирають 10—20 рослин, маркірують і протягом вегетаційного періоду підраховують кількість личинок на листі. При ви-

сокій їх чисельності можна вести підрахунок не на всій поверхні листка, а на площі розміром 5х5 см. На цих рослинах визначають й ефективність біопрепарату. Враховують також кількість личинок, вкритих міцелієм гриба. Ефективність біопрепарату порівнюють з еталонним хімічним інсектицидом.

Урожай визначають за варіантами і повторностями.

8.5.3. Протруйники

8.5.3.1. Польові культури

Зернові, зернобобові, круп'яні, технічні. Випробування як протруйників біологічних препаратів провадять за обпудрювання або змочування насіння певними біопрепаратами перед висаджуванням у грунт. Спостереження за рослинами і шкідливими організмами, облік урожаю — за такою самою методикою, як і при застосуванні хімічних препаратів (розділи 6.1—6.3; 8.5). Як еталон беруть рекомендований хімічний протруйник.

8.5.3.1.1. Кореневі гнилі пшениці

Дослід закладають на природному інфекційному фоні. Повторність — 4—6-разова. Розмір дослідної ділянки — 5 м².

Біопрепарати застосовують за передпосівної обробки насіння вологим або сухим способом.

За еталон беруть хімічний протруйник, рекомендований для боротьби з кореневими гнилями в даній зоні. В досліді має бути контроль без обробки.

Для виявлення дії препарату на збудників захворювання і на рослину здійснюють такі самі обліки, як і за застосування хімічних протруйників (розділ 8.2), а результати заносять до відповідних форм.

8.5.4. Фунгіциди і протруйники

Біопрепарати, в тому числі антибіотики, становлять значний інтерес як засіб захисту рослин від хвороб. Вони можуть бути грибними, бактеріальними і рослинними.

Захисний ефект біопрепаратів проявляється в пригніченні збудників хвороб на рослинах і перешкоджанню їх проникненню в тканини. Деякі антибіотики проникають в рослину і знищують збудників хвороб, які раніше проникли у тканини. Це можна розглядати як лікувальний ефект. Крім цього, нанесені на рослини суспензії біопрепаратів перешкоджають розповсюдженню збудників хвороб. Таку дію можна розглядати як профілактичну. Антибіотики, що проникають у тканини рослин, можуть впливати на біохімічні процеси. В результаті на певний період часу можливе

підвищення стійкості рослин щодо патогена. Зміни біохімічних процесів у рослинах під впливом антибіотиків нерідко сприяють прискоренню фаз розвитку і підвищенню врожаю.

Переваги біопрепаратів полягають у тому, що після обробки насіння або вегетуючих органів рослин вони не залишають шкідливих залишків у продуктах.

Способи застосування біопрепаратів принципово не відрізняються від використання хімічних фунгіцидів. Деякі з них використовують як протруйники (обпудрювання і замочування насіння), більшість біопрепаратів використовують за обприскування рослин.

Методика обліку захворювань, вибір ділянок, повторність, розмір дослідних ділянок, шкала і форма записів такі самі, що як і при випробуванні хімічних фунгіцидів. Перед закладанням досліду для кожного виду рослин встановлюють нетоксичну концентрацію біопрепарату (антибіотика). Якщо препарат використовують для передпосівної обробки насіння, фітотоксичність його визначають за енергією схожості насіння в лабораторних умовах, якщо за обприскування рослин — фітотоксичність встановлюють за наявністю опіків при обробці розчинами різних концентрацій.

Фітотоксичність визначають за п'ятибальною шкалою (табл. 8.5.1).

Концентрації суспензій або розчинів біопрепаратів слід добирати окремо для обробки насіння і обприскування вегетуючих рослин. Там, де це необхідно, до робочих рідин біопрепаратів додають прилипачі.

Методика дослідів така, як і для хімічних фунгіцидів (розділ 8.3).

Обов'язковим є використання як еталону хімічного фунгіциду, рекомендованого для даної зони.

Таблиця 8.5.1. Шкала визначення фітотоксичності біопрепаратів

Бал	Ступінь фітотоксичності	Ознаки ураження
0	Відсутня	Пригнічення росту рослин не спостерігається
1	Слабка	На листі рослин окремі коричневі чи некротичні плями
2	Середня	На листі рослин незначні окреслені плями і некрози, що займають до 5 % листкової поверхні
3	Сильна	На листі рослин коричневі плями, що займають 6–25% листкової поверхні
4	Дуже сильна	Опіки, що займають 26–50% поверхні листя, пошкоджене стебло, рослина втрачає тургор і в'яне

8.5.4.1. Випробування біопрепаратів проти бактеріозів квасолі і сої

Насіння обробляють біопрепаратами в сухий або вологий спосіб у день сівби.

За еталон беруть хімічний протруйник, прийнятий для боротьби з цим захворюванням. У досліді слід мати контроль без обробки. Обліки динаміки захворювань, урожаю, фенологічні спостереження ведуть відповідно до загальноприйнятих методик. Бактеріози обліковують тричі за вегетаційний період: у фазі сходів — на сім'ядолях; у фазі початку цвітіння або наливання бобів — на справжніх листках; у фазі плодоношення.

Визначати слід бактеріальну плямистість і бактеріальний опік.

На кожній ділянці в усіх повтореннях оглядають по 10 рослин, ураженість яких оцінюють за шестибальною шкалою (табл. 8.5.2).

Таблиця 8.5.2. Шкала ступеня ураження квасолі й сої

Бал	Ступінь ураження	Ознаки ураження рослин
0	Відсутнє	Здорові рослини
1	Незначне	Поодинокі плями на листках, бобах
2	Слабке	Уражено 1/4 площі листків, бобів
3	Середнє	Уражено 1/2 площі листків, бобів
4	Сильне	Уражено 3/4 площі листків, бобів
5	Дуже сильне	Уражена вся площа листків, бобів

Процент ураження і розвитку хвороби визначають за варіантами досліду за загальноприйнятою методикою і заносять до відповідних форм (розділи 6.1—6.3).

8.5.4.2. Овочеві культури і картопля

Насіння овочевих культур або бульб картоплі обробляють біопрепаратами перед висаджуванням у грунт методом обпудрювання і змочування суспензією. При перенесеннні розсади з теплиць у польові умови в кожну лунку підливають додатково випробовуваний біопрепарат. Подальші обліки стану рослин, збудників хвороб, урожаю ведуть за методиками, аналогічними описаним для хімічних протруйників (розділи 6.1—6.3, 8.3). За еталон беруть рекомендований для даних культур хімічний протруйник.

8.5.4.3. Культури закритого грунту

Обробка насіння основних культур закритого грунту (огірків і помідорів) обпилюванням сухими формами біопрепаратів або змочуванням у суспензії певної концентрації. Для цього використовують грибні біопрепарати, антибіотики. Під час пересаджування розсади з розсадного приміщення на

постійне місце у виробничі відсіки в лунки доливають суспензію біопрепарату в концентрації, визначеній методикою випробувань. Подальші спостереження за збудниками хвороб, догляд за рослинами, облік урожаю — за методиками для хімічних пестицидів (розділи 5, 6 та 8.3).

8.5.5. Фунгіциди

8.5.5.1. Випробування біопрепаратів проти борошнистої роси тютюну

Для польового досліду вибирають ділянку поля, однорідну за рельєфом і грунтовими умовами. Агротехнічні заходи повинні бути однаковими на всіх варіантах досліду. Площа облікової ділянки — не менше 25 м^2. Для запобігання потраплянню препаратів на рослини сусідніх ділянок їх ізолюють двома захисними рядками.

Обприскувати слід ретельно, щоб робочою рідиною препарату були вкриті усі зелені частини рослини в терміни, передбачені системою заходів для певної зони. Особливу увагу слід приділяти вчасності першого обприскування, строк якого встановлюють залежно від прояву хвороби в зоні та попереднього прогнозу за синоптичними даними.

Ефективність біопрепаратів проти борошнистої і несправжньої борошнистої роси визначають за ураженням листя. Ступінь ураження тютюну визначають за шкалою М.П. Лісового. Розрахунки ефективності препаратів та облік урожаю і його якості — за загальною методикою (див. Фунгіциди. Тютюн).

8.5.5.2. Овочеві культури

Визначення ефективності біопрепаратів проти борошнистої роси огірків.

Облік розвитку борошнистої роси — перед обприскуванням і через кілька діб після нього. Перше обприскування провадять за сигналами, що враховують метеорологічні умови появи хвороби або при перших її ознаках. Друге — через кілька діб після першого при наростанні хвороби. При обліках обстежують 21 рослину (7 рослин у трьох рядках у кожній повторності досліду).

Розвиток борошнистої роси визначають окомірно за шкалою, наведеною для хімічних фунгіцидів (див.Огірки).

Динаміку розвитку хвороби — на 100 рослинах кожних 15 діб на ділянці, розташованій поруч з дослідними.

Дані про розвиток борошнистої роси заносять до відповідних форм. Спостереження за впливом біопрепаратів на листя і плоди огірків, обліки їх фітотоксичної дії, облік урожаю, розрахунки ефективності провадять за загальними методиками, а результати заносять до відповідних форм.

8.5.5.3. Випробування біопрепаратів проти фітофтори картоплі

Дослід закладають на сприйнятливому сорті картоплі. Повторність — чотирикратна. Розмір ділянки — не менше 25 м². Біопрепарати застосовують у вигляді розчинів або суспензій для обприскування рослин. Перше обприскування проводять при появі перших ознак захворювання, друге — через 10—16 діб.

За еталон беруть фунгіцид, рекомендований для боротьби з фітофторою в даній зоні. В досліді має бути контроль без обприскування.

Методика обліку ефективності, шкала ступеня ураження рослин, форми запису результатів досліду — як для хімічних фунгіцидів (див. Картопля).

8.5.5.4. Культури закритого грунту

Випробування біопрепаратів проти борошнистої роси огірків. Для випробування біопрепаратів відводять окремі секції теплиці або парники однакового строку сівби.

Агротехнічні заходи догляду за рослинами мають бути однаковими для контрольної і обробленої ділянок (сівба, полив, затінення, прополювання тощо).

Величину ділянок визначають залежно від кількості біопрепарату, що є у розпорядженні дослідника, але вона має бути не меншою 5 м².

За еталон беруть фунгіцид, застосовуваний для боротьби з даним захворюванням.

Випробовують препарати в умовах закритого грунту за обприскування розсади їх розчинами або суспензіями.

Обробку розсади рекомендується розпочинати з появою сходів і закінчувати перед висаджуванням на постійне місце або в поле з інтервалом від 5 до 15 діб, залежно від розвитку захворювання. При обліках у закритому грунті оглядають 21 рослину (по 7 рослин у трьох рядках у кожній повторності досліду). Розвиток борошнистої роси визначають окомірно за такою ж шкалою, як і у відкритому грунті.

Динаміку розвитку хвороби визначають на рослинах, розташованих поруч з дослідними ділянками.

Спостереження за впливом біопрепаратів на листя і плоди огірків, розрахунки ефективності — за методиками, як у відкритому грунті.

8.5.6. Шкідники багаторічних насаджень

Випробування біопрепаратів в саду, на ягідниках та в лісосмугах.

Плодожерки: яблунева — (*Laspeyresia pomonella L.*), грушева — (*L. pyrivora Danil.*), сливова — (*Grapholitha funebrana Tr.*)

Умови досліду. Дослід проводять у плодовому саду насаджень яблуні, груші та сливи. Перевагу видають районованим, найбільш сприйнятливим сортам. Зокрема для яблуні — це пізньостиглий помологічний сорт

Ренет Симиренка, Ренет шампанський, Розмарин білий, інші. Для досліду вибирають ділянки саду, де минулого року пошкодженість урожаю плодожерками перевищувала 3%, а кількість гусениць, що зимують в поясах на штамбах дерев (яблуня) та в грунті (груша, слива) — понад 5 на 1 дерево, або приштамбовий круг, чи більше 0,05 на 1 тонну запланованого врожаю. Кількість гусениць (К), що зимують, визначають за формулою:

$$K = \frac{a}{b \times c},$$

де a — кількість гусениць, зібраних з ловильних поясів, екз./дерево;
b — кількість ловильних поясів, шт.;
c — величина прогнозованого урожаю, т/га.

Схема досліду включає біопрепарат, що випробовується, в 3-х нормах витрати, еталон, необроблений контроль. Еталон — рекомендований хімічний чи біологічний препарат. Розмір ділянок у виробничому досліді — не менше 1 га, контроль — 0,1—0,2 га. Польовий дослід провадять у 3—4-х повторностях — по 5 дерев у кожній.

Виконання досліду. Для регіонів з одним поколінням яблуневої, грушевої та сливової плодожерок, в саду, де передбачається закладання досліду, до цвітіння здійснюють усі заходи боротьби з шкідниками і хворобами, прийняті для цієї зони.

У схемі досліду слід передбачити: обприскування (в разі потреби) рано навесні по бруньках, що сплять; обробку проти парші, попелиць, медяниць, кліщів та ін., у період відокремлення бутонів; обробку біопрепаратами проти листогризучих гусениць (молі, п'ядуни, шовкопряди, листокрутки) перед цвітінням; обприскування проти плодожерок 2—3 рази, залежно від ритму яйцекладки. Перше — за 1—2 дні до відродження гусениць, друге — через 10—12 днів і третє — через 10—12 днів після другого.

Інтервал між обробками, залежно від погодних умов, щільності шкідника, розтягнутості яйцекладки, може бути скорочено до 8 чи збільшено до 15 діб. Норма витрати біопрепаратів — залежно від виду препарату. Витрата робочої рідини — 1000 л/га. В малооб'ємному режимі — 150—300 л/га.

Схема досліду для регіонів з двома і більшою кількості поколінь яблуневої плодожерки

Дослід слід закладати за двома схемами: проти першого, другого та наступних поколінь плодожерки — обробки за схемою, як для районів з одним поколінням плодожерки (тільки біопрепарати); проти першого покоління плодожерки — хімічні обробки, передбачені в системі для районів з одним поколінням; проти наступних — лише біопрепарати. В районах з неповним другим поколінням обробки провадять тільки проти 1-го покоління за першою схемою, а проти другого — одна обробка біопрепаратами.

Методика постановки дослідів. У саду добирають ділянки, однакові за

рельєфом, типом грунтів, агротехнікою, сортовим складом, віком дерев, урожайністю (показники за 2—3 роки до закладаня дослідів). У період масового цвітіння відбирають удвоє більше модельних дерев, ніж потрібно для досліду. Після опадання надлишкової зав'язі дерева оцінюють за 3-бальною шкалою потенційного плодоношення: 1 бал — слабке; 2 бали — середнє; 3 бали — інтенсивне.

Відбирають необхідну кількість облікових дерев одного балу, що переважає. Результати обліків заносять до журналу за формою 8.5.5, показники ефективності після обробки даних — до форми 8.5.6, згідно з існуючою методикою, рівень пошкодження плодів обліковується як у падалиці, так і в урожаї. Облік падалиці починають після фізіологічного опадання зав'язі один раз за 7 днів до збирання урожаю. Рівень пошкодження плодів і маса урожаю встановлюється в період збору врожаю з кожного дерева окремо. Для цього з 4-х боків дерева зі всіх ярусів беруть 2 ящики плодів (400 плодів). Водночас належить оцінити післядію мікробних препаратів. Для цього на облікові дерева накладають ловильні пояси, які знімають на початку льоту метеликів першого покоління. Облік метеликів з оцінкою їх фізіологічного стану провадять кожних 2—3 дні до закінчення льоту. В період останнього обліку підраховують живих гусениць та загиблих. Для обліків другого покоління знову через 10—15 днів накладають ловильні пояси, які знімають восени. Облік льоту метеликів навесні — як першого покоління.

Форма 8.5.5. Ефективність дії _____
(препарат, форма, ОА)

проти плодожерок

Дата обробок _____ **Дата обліку** _____

_____
(місце досліджень, культура, сорт)

Варіант досліду (препарат, норма кг, л/га)	№ облікового дерева	Маса урожаю плодів, кг	Аналіз проби				Пошкодженість, %
			маса плодів проби, кг	кількість облікових плодів, шт.			
				разом	з них		
					пошкоджено	непошкоджено	

Форма 8.5.6. Господарська ефективність _____
(препарат, форма, ОА)

проти яблуневої плодожерки

_____
(місце досліджень, культура, сорт)

Варіант досліду (препарат, норма, кг, л/га)	Повторність	Падалиця			Маса проби, кг			Валовий урожай, т/га			Кількість плодів, що обпали від валового урожаю, %	Прибавка урожаю до контролю, %
		разом плодів, шт.	пошкоджено шт.	пошкоджено, %	разом	з них		разомплодів, т/га	пошкоджено плодожеркою, т/га	пошкоджено, %		
						пошкоджено	пошкодженість, %					

Садові листокрутки:

зимують у стадії гусениці:
- брунькова — (*Spilonota ocellana F.*),
- смородинова — (*Pandemis ribeana Hb.*),
- сітчаста — (*Adoxophyes orana T.R.*),
- кривовуса — (*Pandevis heparana D.u.Sch.*),
- полохлива — (*Phycholoma lacheana L.*),
- свинцевосмугаста — (*Ptycholoma lecheana L.*);

зимують в стадії яйця:
- розанова — (*Archips rosana L.*),
- глодова — (*Archips crataegana Hb.*,
- заморозкова — (*Exapata congelatella Cl.*),
- строкатозолотиста — (*Archips xylosteana L.*).

Умови досліду. Випробування провадять на зерняткових та кісточкових культурах, сприйнятливих сортів, проти гусениць листокруток на ділянках з рівномірно високою чисельністю шкідників та вирівняним фоном за сортовим складом, агротехнікою і застосуванням хімічних засобів захисту.

Схема досліду включає інсектицид, що випробовується, в 3-х нормах витрати, еталонний препарат, необроблений контроль. Еталон — хімічні препарати в рекомендованих нормах витрати.

Розмір дослідного та еталонного варіантів у виробничому досліді — не менше 1 га, контрольного — 0,1—0,2 га. Польовий дослід у 3—4-х повторностях — по 5 дерев у кожній.

Виконання досліду. В польових дослідах біопрепарати застосовують за допомогою ранцевих обприскувачів, у виробничих — тракторних.

Витрата випробовуваного біопрепарату — у відповідності з каталогом або анотацією на препарат, еталону — згідно з офіційними рекомендаціями. Витрата робочої рідини у звичайному режимі — 1000 л/га, у малооб'ємному — 500 л/га. Дослідні ділянки усіх варіантів обробляють вранці в один і той же час.

Строки використання біопрепаратів залежать від біологічних особливостей шкідників і визначаються належністю їх до тієї чи іншої групи листокруток. Проти видів, що зимують у фазі гусениць (1 група), перше обприскування яблунь — на початку розпускання бруньок, груш та кісточкових — перед цвітінням. Проти видів другої групи — на початку відродження гусениць: у яблуневих садах — в фазу висування суцвіть та відокремлення бутонів; у кісточкових — відразу після цвітіння. Повторно (за необхідності) на яблуні обробку можна зробити відразу після осипання пелюсток, у період масового відродження та живлення гусениць.

За інтенсивного цвітіння дерев ймовірним є 10% заселення гусеницями суцвіть, при середньому — 5%, при слабкому — не більше 1%. У літній період проти гусениць 2-го покоління листокруток обприскування збігається з обробками проти плодожерок. На зимових сортах при цьому необхідне додаткове обприскування в серпні проти видів, що пошкоджують плоди. Порогова чисельність — 1—2 гусениці на 100 плодів.

Оцінка ефективності. При постановці виробничого досліду у кожному варіанті обліковують не менше 5 модельних дерев, по 100 бруньок, суцвіть, листків або плодів з 4-х боків кожного дерева. Навесні облік чисельності можна провадити на 1 пог. м гілок.

При аналізі урожаю слід враховувати можливу фітотоксичну дію біопрепаратів. Необхідно реєструвати гідротермічні показники. Основним показником ефективності біопрепарату є зниження чисельності шкідників або пошкодженості різних органів рослин (суцвіть, листків, плодів). Розрахунки ефективності — за загальними методиками (див. розділ 6.1—6.3).

Показники обліків зводять у таблицю (форма 8.5.6).

Препарат вважається достатньо ефективним за зниження чисельності гусениць або пошкодженості плодів на 85—95% і збереженні 15—20% урожаю.

На стадії виробничих випробувань оцінюють також господарську та економічну ефективність біопрепаратів.

Форма 8.5.7. Ефективність дії _____
(препарат, форма, ОА)

проти садових листокруток _____
(види)

_____
(місце досліджень, культура, сорт)

Варіант досліду (препарат, норма кг, л/га)	Кількість гусениць, екз.		Пошкоджено, %				Зниження відносно контролю, %		Урожайність, т/га (кг/дерево)
	на 100 бруньок (суцвіть) або на 1 гілку	на 100 листків (плодів)	бруньок (суцвіть)	листків	плодів		чисельності гусениць	пошкодженості	
					падалиця	урожай			

Мінуючі молі:

міль-крихітка — (*Stigmella mallella Stt.*),
яблунева нижньостороння мінуюча міль — (*Lithocolletis pyrifoliella Grsw.*),
верхньостороння плодова мінуюча міль — (*L. corylifoliella Hw.*),
глодова кружкова міль — (*Leucoptera scitella L.*),
яблунева біла міль-крихітка — (*Lyonetia clerkella L.*),
Інші листогризучі лускокрилі шкідники.

Умови досліду. Випробування провадять на агротехнічно вирівняних ділянках з чисельністю мінуючих молей, що перевищує поріг шкодочинності (1 міна — на 1 листок), або в саду, де спостерігалось масове розмноження шкідників попередніми роками. Порогові рівні п'ядунів, кістехвоста звичайного та інших листогризучих шкідників — 5—6 гусениць 2—3-го віку на 100 бруньок, розеток листків, а далі — 4—5 гусениць — на 100 гілок приросту.

Схема досліду включає препарат, що випробовується в 3-х нормах витрати, еталон — рекомендований біологічний чи хімічний препарат та необроблений контроль. Польові випробування — на окремих, сприйнятливих до пошкоджень сортах (0,1—0,2 га). На кожній ділянці — не менше 5 модельних дерев при 3—4-разовому повторенні. Виробничі досліди закладають на площі 1 га і більше. Біопрепарати використовують за обприскування. Норми витрати випробовуваного біопрепарату — згідно з ката-

логом або анотацією на препарат — 1±0,5 еталону — за офіційними рекомендаціями. Витрата робочої рідини — від 500 до 1000 л/га.

Виконання досліду. Строки та кратність обприскування визначають зональними рекомендаціями залежно від виду шкідників, рівнів їх чисельності, гідротермічних умов. Для прикладу, проти молі-крихітки, за високої її чисельності минулого та поточного року, провадять 3 обприскування в строки:

1 — в фазу "рожевого бутону" для зимових сортів яблуні;
2 — відразу після цвітіння яблуні;
3 — за необхідності, через 14—15 днів після другого, що збігається з першим проти плодожерки ($\sum_{сф} T$ =230°).

Проти інших видів молей — 2 обприскування. Перше — відразу після цвітіння яблуні; 2-е — через 12—14 днів після першого. Основна умова ефективної дії біопрепаратів — використання їх проти гусениць молодших (2—3-й) віків.

Оцінка ефективності. Обліки пошкодження листків на модельних деревах провадять впродовж вегетації, після завершення розвитку гусениць кожного покоління.

При аналізі плодів та листя слід звертати увагу на фітотоксичність випробовуваних препаратів.

Для оцінки дії біопрепаратів на ентомофагів молей та інших шкідників обліковують та збирають в пакети пошкоджене листя (по 100 листків із кожного 5 дерев) кожного варіанту. Міни оглядають в лабораторії і визначають рівень паразитування шкідника. Якщо зараження паразитами на випробовуваному варіанті як на контролі, вибірковість препарату висока.

Рівень пошкодження листків визначають за формулою:

$$E = \frac{1}{30} M \cdot У ,$$

де Е — пошкоджено листя, %;
М — кількість мін, шт./лист;
У — пошкоджено листків, %;
1/30 — коефіцієнт пошкодженості, виражає 100% пошкодження листя, коли на 1 листку є 30 і більше мін, що згубно для листя.

Основним показником ефективності препарату є зниження пошкодженості листя, для розрахунку якого застосовують формулу Еббота.

Показники обліків зводять у таблицю.

Залежно від щільності популяції шкідників критерій ефективності різний. Біопрепарат вважається ефективним, якщо зниження пошкодженості листя порівняно з контролем не менше 85%, при пошкодженості у контролі 20% і 90% при 30% та 95% при 60%.

На стадії виробничих випробувань визначають також економічну та господарську ефективність нових препаратів (див. розділ 6.2., 6.3).

Американський білий метелик — (Hyphantria cunea Drury.)

Умови досліду. Враховуючи широку поліфагію шкідника (пошкоджує близько 250 видів рослин) дослід провадять на дерев'янистих та кущових породах. Слід віддавати перевагу породам, найбільш сприйнятливим до пошкоджень: шовковиця, клен ясенолистий, грецький горіх, плодові культури. Вибирають рослини, що ростуть на агротехнічно вирівняних ділянках.

Біопрепарати найбільш доцільно використовувати в населених пунктах, на присадибних ділянках, у парках, скверах. Досліди виконують при середньодобовій температурі повітря не нижче 13—14 °С. Крім препарату, що випробовується, в дослід включають еталон — біологічний чи хімічний рекомендований препарат та необроблений контроль. Польові випробування провадять на окремих, сильно пошкоджених ділянках (0,1—0,2 га); на кожній ділянці — не менше 3 модельних дерев при 3—4-разовій повторності. Виробничий дослід закладають на площі 1 га й більше. Біопрепарати застосовують за обприскування. При польових випробуваннях — малогабаритною апаратурою, а у виробничих — сучасними садовими обприскувачами з пристосуванням для обробки високих дерев — рухомі платформи з шлангами, обладнаними наконечниками для розпилу робочої рідини. Витрата біопрепарату — у відповідності з каталогом або анотацією, еталону — згідно з рекомендаціями.

Виконання досліду. Строки та кратність обробок визначаються зональними рекомендаціями. Слід враховувати біологічну особливість шкідника — гусениці молодших та середніх віків ведуть груповий спосіб життя в павутинних гніздах, що сприяє застосуванню біопрепаратів: скупчення гусениць призводить до перезаражування особин і розповсюдження інфекції. Проти кожного покоління достатньо однієї обробки. Якщо яйцекладка розтягнута, обробку необхідно повторити через 8—10 днів. Не слід обробляти насадження в період дощу та за наявності роси. При середньодобовій температурі нижче 18 °С доцільно підвищити норми витрати препаратів. Наземного об'ємного обприскування витрата робочої рідини — 1200—1500 л/га при суцільній обробці середньовікових насаджень з об'ємною кроною, малооб'ємне — з витратою 500—600 л/га для обробки молодих насаджень, кущів. Можна використовувати літаки, гелікоптери типу (МІ—2 або КА—26) з витратою робочої рідини 100—300 л/га, залежно від віку насаджень та величини дерев.

При обробці поодиноких або невеликих груп дерев неможливо відрегулювати витрату препарату та робочої рідини на одиницю площі. В цьому разі необхідно враховувати концентрацію препарату, що повинна бути в межах 0,5%. Обробку здійснюють у режимі малооб'ємного обприскування.

Оцінка ефективності. Обліки пошкодження листя на модельних деревах (не менше 3-х у кожному варіанті) провадять протягом сезону і після завершення розвитку гусениць кожного покоління.

Для оцінки дії препаратів на ентомофагів метелика відбирають зразки рослин із шкідником (по 50 зразків — з кожного з п'яти дерев), визначають рівень паразитування.

Основним показником ефективності препарату є показник зниження пошкодженості листя, для розрахунку якого застосовують формулу Еббота.

Показники обліків заносять до таблиці (див. розділ 6.1).

Препарат можна вважати ефективним, якщо зниження пошкодженості листя порівняно з контролем — не нижче 90%.

На стадії виробничих випробувань визначають також економічну та господарську ефективність нових препаратів (див. розділ 6.2., 6.3).

8.6. РОДЕНТИЦИДИ
(зернові культури, багаторічні трави, запаси с.г. продукції)

На території України серед мишовидних гризунів у польових умовах найбільш поширені полівки (нориці): нориця звичайна (*Microtus arvalis P.*), нориця гуртова (*M.socialis P.*), нориця-економка (*M. euconomis P.*), нориця водяна (*Arvicola terrestris P.*), нориця руда (*Clitrionomus glareolus L.*), польова миша (*Apodemus agrarius P.*), щур звичайний (*Ratus norvegicus Berk.*), ховрах крапковий (*Citellus suslicus G.*) та інші.

У складських і тваринницьких приміщеннях найбільш поширеними є: хатня миша (*Mus musculus L.*), щур звичайний (*Rattus norvegicus Berk*), щур чорний (*R.rattus L.*).

Проти мишовидних гризунів у польових умовах отрутохімікати застосовують за обприскування посівів, затруєні принади, препарати для фумігації нір.

У складських приміщеннях — фумігацію приміщень, затруєні принади, пастки.

8.6.1. Обстеження сільськогосподарських угідь для виявлення мишовидних гризунів

Для обліків чисельності мишовидних гризунів у польових умовах практикують такі способи: маршрутний, майданчиковий і пастко-добовий.

Заселеність стацій гризунами встановлюють за наявністю нір, погризів рослин, екскрементів. Стація вважається незаселеною, якщо при її перетині по діагоналі і огляді однієї з крайових смуг не виявлено слідів полівок і мишей (нір) та інших видів гризунів. Для встановлення заселеності гризунами узбіч доріг, зрошувальних каналів, лісосмуг обстежують смугу завдовжки не менше 500 м.

Осіннє обстеження провадять у першій половині жовтня.

Чисельність мишовидних гризунів визначають методом підрахунку колоній і нір на 1 га, для чого прокладають маршрут уздовж чи по діагоналі угіддя на відстань 1 км, що при ширині поля зору 5 + 5 м = 10 м

становить 1 га. На 100 га поля, що обстежується, охоплює маршрут 0,5 га (10 х 500 м). Шлях можна виміряти кроками; 1 км = 1200 для чоловіків, 1400 — для жінок.

Рухаючись по маршруту, спостерігач підраховує кількість колоній в полі зору ліворуч і праворуч. Колонії позначають віхами. В місцях найбільшої кількості колоній, в 10 із них, підраховують кількість нір. Наприкінці дня нори в облікових колоніях прикопують і затоптують, а вранці наступного дня підраховують кількість жилих нір у кожній колонії (в %).

Якщо колонії гризунів зливаються, враховують лише жилі нори. Тоді на стаціях у 200 га виділяють облікові майданчики розміром 25 х 25 м (1/16 га) на яких наприкінці дня прикопують і притоптують усі нори, а вранці наступного дня підраховують відкриті.

При обліках гризунів на стаціях стрічкової конфігурації беруть відрізок в 100 м, замірюють фактичну ширину. Дані обліків перераховують на 1 га.

Для обліків кількості полівок на гектарі їх відловлюють за допомогою плашок із принадою (хліб, здобрений олією), які виставляють біля відкритих нір після їх прикопування. Виловлюють гризунів впродовж двох діб підряд, перевіряючи плашки вранці, вдень і увечері. Перерахунок відловлених гризунів на 1 га провадять так, як і облік жилих нір. Для повного обліку щільності мишовидних гризунів на 1 га слід виставити 100 плашок.

Якщо колонії злилися, на майданчику 25 х 25 м = 1/16 га виставляють до 50 плашок. Відловлену кількість гризунів за дві доби множать на 16 і отримують щільність на 1 га.

Метод пастко-діб використовують на тих стаціях, де неможливо обліковувати гризунів методом обліку жилих нір. Плашки виставляють по діагоналі майданчика з інтервалом 5 м. На кожному угідді враховують результати відлову 100 пастко-діб.

Метод пасток використовують для відлову гризунів у стіжках, виставляючи плашки по периметру на відстані 5 м на двох рівнях. Перший — в основі стіжка, другий — на висоті 1 м у невеликій ніші. Чисельність гризунів оцінюють за їх кількістю (у % від кількості пасток), що потрапили в пастки за добу (вранці і ввечері). Наприклад, у 50 пасток потрапило 10 гризунів, отже, відловлюваність становить 20 %.

При відловлюванні гризунів за цим методом у пастки крім полівок можуть потрапляти миші, хом'ячки. Це дає змогу встановити їх видове співвідношення (в %).

Відловлених пастками гризунів з кожної станції окремо аналізують в лабораторії.

Лабораторна оцінка стану популяції. В лабораторії методом зважування встановлюють вагові категорії: до 10 г (молоді), 10—30 г (середнього віку), понад 30 г (важковагові). Стать визначають за зовнішніми ознаками чи шляхом розтину. При обмеженому розмноженні стать полівок можна визначити лише при розтині, оскільки у самців насінники бувають втягнуті у порожнину тіла, а у самиць — закрита статева щілина.

Співвідношення статей визначають для кожної вагової категорії окремо. У нормі у полівок кількість самок і самців приблизно однакова. При несприятливих умовах самці гинуть швидше, ніж самки.

Для характеристики інтенсивності розмноження підраховують кількість ембріонів на 100 гризунів, для чого розтинають не менше 20 полівок. Розрахунки провадять за формулою:

$$E = \frac{100 \cdot F_e}{P_s},$$

де E — ембріонів на 100 полівок;

F_e — кількість ембріонів у партії проаналізованих полівок;

P_s — загальна кількість (♀ і ♂) усіх вікових груп.

Відсутність самок, здатних до інтенсивного розмноження, невелика маса гризунів (20—25 г), вирівняність за масою свідчить про пригніченість популяції і нездатність інтенсивно розмножуватись у найближчі місяці. Наявність великовагових особин (понад 40 г), різновіковий склад популяції, велика кількість ембріонів у більшості самок свідчать про високу життєвість популяції і здатність інтенсивно розмножуватись.

Навесні після підсихання грунту практикують повторні обстеження стацій на заселеність полівками. Приймають рішення щодо доцільності закладання дослідів з випробування родентицидів та способів їх застосування.

Обліки ефективності. При застосуванні хімічних засобів боротьби з мишовидними гризунами облік ефективності провадять на 6—8-й день після обробки площі. Ефективність оцінюють за зміною кількості відкритих нір до і після обробки на одних і тих самих облікових майданчиках і виражають у відсотках. Для цього на кожних 200—300 м однакових угідь (стацій) до обробки закладають один майданчик площею 0,25 га (50 х 50 м), якщо межі колоній не зливаються, чи 1/16 га — якщо колонії зливаються. На цих майданчиках наприкінці дня прикопують і притоптують усі нори і вранці підраховують відкриті. Число нір характеризує вихідну чисельність гризунів. Через 6—8 днів після обробки на цих майданчиках знову наприкінці дня прикопують і затоптують усі нори, а вранці підраховують відкриті. Ефективність розраховують за формулою:

$$E_g = 100 - \frac{n_2 \cdot 100}{n_1},$$

де E_g — ефективність дії, %

n_1 — вихідна чисельність жилих нір, шт.;

n_2 — чисельність жилих нір після обробки, шт.

Якщо було закладено 3—4 майданчики на однорідній стації, визначають середню.

Ефективність бактеріологічних препаратів проти полівок оцінюють через 2—3 тижні після обробки. За цей період може істотно змінитися чисельність полівок завдяки підростанню молодняка, розселенню гризунів або їх загибелі незалежно від обробки. Тому в таких дослідах необхідно закладати контроль без обробки і ефективність вираховувати з поправкою на контроль за загальноприйнятою формулою.

Препарати для принадного методу проти мишовидних гризунів.

1. Затруєні принади готують із якісного зерна пшениці, якщо препарат випробовують у холодну пору року. В теплий період використовують свіжу масу люцерни чи конюшини або моркву, буряк, сиру картоплю. Перед обробкою такого корму його подрібнюють.

2. Зерно обробляють олією (соняшниковою, ріпаковою та ін.) у кількості 3—5% маси зерна. Олія є прилипачем, антрактантом і консервантом, а тому її інколи додають до подрібнених овочів. У принадах можна використовувати інші атрактивні речовини.

3. Концентрація родентициду, що випробовується у зерновій принаді, залежить від властивості препарату та складу принадного продукту. Рецепт виготовлення затруєної принади нового препарату визначається у методичних вказівках про нього.

4. Первинна перевірка препарату, що випробовується проти полівок доцільна в лабораторних умовах у 3—4 концентраціях, що дає змогу визначити оптимальну концентрацію із запропонованих.

Для цього відловлюють не менше 20 статевозрілих полівок, зваживши їх, розміщують в садках, забезпечують матеріалом для кубла: водою і кормом. У складі корму не повинно бути принади, з якою буде запропоновано родентицид. Через 3—4 дні вибирають здорових за зовнішнім виглядом особин, маса яких наближена або більша за вихідну. Комплектують групи за можливістю рівні щодо маси і статі. У двох групах має бути по 8 особин, а в третій — 4.

Дослід закладають за схемою:

контроль — 4 особини отримують незатруєний корм;

8 особин отримують тільки по 1 зерну (шматочку) затруєного корму;

8 — по 5 зерен (шматочків), оброблених препаратом, і в окремій годівничці — корм без обробки.

На початку досліду відмічають час першого підходу гризуна до запропонованого корму, а через годину перевіряють, скільки зерен (шматочків) з'їдено, погризено та забруднено сечею, калом. Друга — є завершальною перевіркою швидкодіючого родентициду, після чого тварин переводять на звичайний режим. Потім реєструють строки настання і число летальних випадків у групах. Визначають температуру і вологість навколишнього повітря в період досліду.

Якщо піддослідні тварини поїдають лише натуральний корм, то привабливість принади оцінюється як від'ємна. Ефективність препарата достатня при 100% смертності тварин у двох групах. Якщо смертність спосте-

гірається лише в групі тварин без натурального (незатруєного) корму, то з подальшого випробування даний рецепт знімається, оскільки така принада в природних умовах буде неефективною.

При випробуваннях родентицидів вповільної дії (синтетичні антикоагулянти крові, бактеріальні препарати тощо) провадять додаткові обліки: на другий день досліду з гризунами, що отримали лише по 1 зернівці (шматочку), обробленій препаратом, збільшують кількість у 10 разів, але тільки на 2 години. При необхідності це повторюють на 3-й та 4-й день. Одночасно ведуть спостереження за контрольною групою. На інших групах додаткових дослідів не провадять.

Якщо досліди не забезпечили чітких результатів, їх повторюють. У разі сумнівних результатів на привабливість принади повторяють варіант, що включає оброблений і необроблений корм. Якщо є сумнів щодо дії препарату, тваринам дають тільки затруєну принаду.

Польові випробування родентицидів здійснюють за наростання чисельності полівок. При виборі ділянки перевагу віддають типовим для даної місцевості стаціям і щільно заселеним гризунами до закладання досліду. Важливо, щоб ділянки під дослід були однакові за рельєфом, грунтом, рослинністю і призначенням.

Площа ділянки залежить від наявності і рівномірності облікових майданчиків. Відстань таких майданчиків від межі стації має бути не меншою 50 м в осідлий період життя популяції полівок і 100 м — при сезонних міграціях. У середньому площа такої ділянки становить 7,5 га (250 х 300 м). На один варіант досліду бажано не менше двох суміжних ділянок. Доцільно одночасне проведення трьох варіантів: розсівання (розкладання) препарату, що випробовується, розсівання (розкладання) еталонного препарату і контроль (без обробки). Відстань між ділянками різних варіантів — не менше 300 м. Особливо необхідно витримати її при випробуваннях бактеріальних препаратів.

Техніка розсівання (розкладання) препаратів залежить від особливостей стацій, заселених гризунами, і дається в анотаціях на препарат.

Боротьба в стіжках, скиртах. В цих умовах ефективність однієї обробки буває недостатньою у зв'язку з чисельністю гризунів і швидким заселенням новими гризунами. В разі недостатньої ефективності проводять повторні обробки.

Ефективність засобів боротьби оцінюють за результатами обліків чисельності полівок за допомогою пасток, плашок (див. вище).

Відлов гризунів до обробки за допомогою плашок провадять за 1—2 дні до обробки. Після обробки обліки здійснюють у строки, вказані в методичних вказівках на препарат, у тих самих обсягах, що й до обробки, але в нових місцях, які відмічають заздалегідь.

При використанні бактеріальних препаратів визначають їх фактичну можливість штучної епізоотії. Для цього провадять повторний облік чисельності полівок через 2—3 місяці, якщо за першого обліку (через 6—8 днів) ефективність становить понад 70%.

Новий облік провадять за тим самим методом і в тому ж обсязі, що й перший. Усіх відловлених гризунів направляють у ветлабораторію для патолого-анатомічного і бактеріального аналізу. Ці дані разом з матеріалами кількісного обліку дають змогу об'єктивно проаналізувати наявність і роль епізоотії в динаміці чисельності полівок на дослідному і контрольному варіантах.

Препарати для фумігації стіжків, скирт. Технологію застосування таких препаратів викладено в спеціальних методичних рекомендаціях. Оцінка ефективності провадиться за методикою, викладеною вище (обліки в скиртах, стіжках).

Препарати для обприскування. Технологія застосування таких препаратів подається в спеціальних методичних рекомендаціях щодо випробування нових родентицидів. У більшості випадків вона така сама, як і за застосування інсектицидів у польових умовах. Обліки ефективності — як при застосуванні затруєних принад.

8.6.2. Ховрахи

Виявляють ховрахів за обстеження орних і неорних земель після весняного пробудження у червні та після розселення молодняку на посівах зернових, багаторічних трав, випасах, узбіччях доріг і неорних землях. Найпростішим методом є підрахунок кількості жилих нір (шт/га). Для цього виділяють ділянки площею 200—300 га й обстежують їх. Вранці до сходу сонця прикопують і притоптують усі нори, а в другій половині дня підраховують усі відкриті, за якими й оцінюють кількість звірят на обліковій ділянці. Проте таке збігання характерне у весняний період і після розселення молодняку, коли в жилій норі живе одне звіря.

Для точнішого підрахунку ховрахів застосовують метод відловлювання капканами.

Препарати для принадного методу.

Затруєну принаду проти ховрахів готують з якісного зерна вівса. Зерно інших культур менш придатне для цього гризуна.

Для прилипання до поверхні зерна порошкоподібних препаратів використовують рослинну олію (соняшникову, бавовникову, кукурудзяну та ін.) у кількості 3—5% наважки зерна. Олія підсилює принадність зерна, проте разом із препаратом може викликати репелентну реакцію у звірків. При застосуванні водорозчинних препаратів потреба в прилипачеві відпадає, проте олія підсилює привабливість і сприяє збереженню принади в несприятливих погодних умовах.

Оцінюють ефективність затруєних принад спочатку в лабораторних умовах. Досліди проводять на дорослих ховрахах, що перезимували, та відловлених за допомогою живоловок або при виливанні водою з нір.

Звірят садять поодинці в садки і комплектують не менше двох груп з однаковою кількістю особин (не менше 16 екз.) і масою. У кожній групі

дотримують однакового співвідношення статей. Впродовж перших 2—3 днів гризунів годують натуральним кормом: зеленою травою (злаки, спориш), зерном пшениці і дають воду. Після цього відбирають здорових особин за зовнішнім виглядом і поведінкою, забирають у них корм, а наступного ранку дають затруєну принаду в кількості 5—10 г.

Одна група з 16 особин отримує свіжоприготовлену затруєну принаду, друга — принаду, що пролежала в польових умовах певний час. Спостерігають за першим підходом ховрахів до годівниці з принадою. Після цього дослід з даним звірям продовжують 3 години, двічі зважуючи залишок затруєної принади (через 1 год. і в кінці досліду). Потім ховрах отримує знову натуральний корм. У разі використання препаратів кумулятивної дії дослід повторюють у наступні дні.

Після досліду відмічають час настання і число летальних випадків. Такі спостереження продовжують до того часу, поки стан особин не викликатиме сумніву дослідника.

Визначають середні величини й істотність різниці в строках летальних наслідків. Цей показник у сукупності з числом загиблих особин є вирішальним для оцінки варіантів. Статистична обробка даних про поїдання корму дає змогу всебічно оцінити вплив факторів, що обмежують придатність принади в різних погодних умовах. Кількісну характеристику цих умов обов'язково відмічають у протоколі випробувань.

Крім олії можуть бути використані спеціальні речовини з властивостями атрактантів. У плані випробувань роль таких речовин оцінюється порівнянням поїдання корму еталонного зразка із затруєною принадою препарату, що випробовується. Для цього в польових умовах вибирають не менше 60 жилих вертикальних нір у місцях давніх поселень ховрахів. Відстань між жилими норами повинна бути не меншою 50 м. Вибрані нори нумерують і позначають кілочками. Для переконання, що всі нори є жилими, їх вранці до сходу сонця перекривають двома хрестоподібно складеними прутиками, один кінець яких втикають у стінку нори. Цю операцію проводять впродовж 2—3 днів. Через 3 години після цього позначають усі відкриті ходи. Для того, щоб у досліді було 60 жилих нір, спочатку вибирають 80, з яких уже вибирають необхідну кількість жилих.

Біля кожної жилої нори рано-вранці розкладають затруєні принади масою 10 г в ямки з двох протилежних боків, на відстані від отвору — 10 см, одна з яких стандартна (1), інша (2) — з атрактивною речовиною, що вивчається. Для контролю позначають поблизу ще 6—7 нір, біля яких розкладають незатруєні харчові принади і закривають ковпаком із металевої сітки. Розкладання принад слід закінчити до 8-ї години ранку. Розкладання принад в ямки унеможливлює їх поїдання копитними тваринами, а для птахів овес низько придатний у період боротьби з ховрахами. При наявності біля ямок мурашок, що несуть зерно, такі ямки вибраковують. Так само роблять з ямками, в яких маса зерна зменшилась більше ніж на 0,2 г, а м'якуш (плівка від вівса) при цьому біля нір відсутня.

Через 4 години після розкладання принад їх збирають, зважують, виключають сумнівні порції і визначають кількість спожитого корму.

Розглядають середні величини та істотність різниці між ними. Атрактант оцінюють позитивно, якщо принада з ним поїдалась інтенсивніше.

Польові досліди з принадним методом. Концентрація препарату в принаді є надзвичайно важливим показником, а тому насамперед позитивно оцінюється затруєна принада з концентрацією, рекомендована методичними вказівками. При цьому препарат порівнюють з широко застосованим еталоном. Бажано, щоб дослідні ділянки були розміщені на відстані не менше 500 м від посівів зернових культур і щоб на даній ділянці минулого року не провадилась боротьба з ховрахами принадним методом.

Мінімальна площа дослідної ділянки залежить від щільності нір і для європейського ховраха становить 4 га (200 х 200 м).

Оптимальний строк здійснення дослідів — від середини вагітності самок до виходу молодняку з нір.

Обробку дослідних ділянок провадять наземним механізованим способом, якщо немає вказівок про розкладання принад лише у вертикальні нори ховрахів. Для розсівання принад використовують апарат РПГ — 100, змонтований на автомобілі чи тракторному причепі. При його відсутності — вручну з автомобіля. Вертикальні нори оброблюють піші затравники.

Обліки ефективності провадять за допомогою капканів на облікових майданчиках площею 0,5 га.

Для визначення чисельності ховрахів до обробки закладають 6 облікових майданчиків, по одному — на кожному варіанті дослідів і два — в контролі (без обробки). Облікові майданчики слід добирати з наближено однаковою кількістю нір, що дає змогу отримати більш вирівняні результати. Різниця в кількості жилих нір на облікових майданчиках не повинна перевищувати 20%. Щоб запобігти міграції ховрахів у період їх відлювання, облікові майданчики слід обгородити прапорцями. При обліках до обробки підбирають майданчики для обліків, схожі за рельєфом і рослинністю з першим. У кожному варіанті має бути не менше 8 майданчиків площею 0,5 га. За будь-яких умов відстань облікових майданчиків після обробки має бути не меншою 200 м від зовнішньої межі дослідної ділянки. На контролі підбирають не менше 2 облікових майданчиків. Якщо відловлювання ховрахів після обробки провадять не пізніше як через 10 днів, облікові майданчики можна не обгороджувати прапорцями.

Усіх відловлених особин зважують, вимірюють довжину тіла, визначають стать, кількість ембріонів чи плацентарних плям, довжину насінників. Дані заносять до протоколу (форма 8.6.1).

Протокол містить відомості про строки — досліду, характеристику угіддя, погодні умови (опади, сила вітру, температура, вологість повітря, атмосферний тиск). Крім того, характеристику місць обліку (кількість вертикальних і загальну кількість нір, кількість капканів і відловлених ховрахів), схему розміщення дослідної ділянки і облікових майданчиків.

Обов'язково подається рецепт принади, спосіб її застосування, норма витрати.

Ефективність випробуваного препарату вважається достатньою, якщо вона не нижча, ніж еталону.

У разі, якщо запропонована концентрація препарату недостатня, оптимальну концентрацію для місцевої популяції встановлюють у лабораторних умовах за методикою, описаною вище.

Виробничу перевірку випробуваного препарату провадять на площі не меншій 100 га, в кожному варіанті. У виробничих умовах, крім обліків у рік закладання досліду, обліковують чисельність ховрахів навесні наступного року.

Препарати для фумігації нір. Методика обліків чисельності до і після обробки така сама, як і для принадного методу.

8.6.3. Випробування родентицидів у складських і тваринницьких приміщеннях

Звичайний щур. Випробовують препарати після їх лабораторної оцінки як засобу боротьби зі щурами. Такі препарати мають відповідати вимогам державного стандарту, або спеціальним технічним умовам (ТУ), на які уже є чіткі рекомендації щодо рецепту випробовуваного складу.

Оскільки склади зерна і продуктів його переробки та свинарники найбільше заселені цими гризунами, то випробування ефективності нових препаратів належить провадити саме в цих господарських будівлях.

Метою дослідів є повне знищення щурів (100%). Якщо одноразова обробка не забезпечує такої ефективності, її повторюють ще раз. За необхідності третьої обробки змінюють форму препарату.

Оцінку наближеної чисельності щурів до обробки здійснюють окомірно методом спостережень за чотирибальною шкалою (табл. 8.6.1).

У вибраних для дослідів будівлях визначають відносну чисельність щурів методом пилових майданчиків. Для цього в місцях найбільшої їх активності майданчики 50 х 50 см посипають тонким шаром сухого піску, дорожнього пилу, меленої крейди, борошна. Бажано у перші дві ночі не проводити обліків, але підтримувати майданчики у робочому стані, а наступної, третьої — за числом і ступенем наслідженості. Зразу ж після такого обліку проводиться обробка початкова, проміжна або завершальна. Перед проміжними обробками можна використовувати цей самий метод обліку або обмежитись наявністю щурів за новими погризами, послідом.

Кількість пилових майданчиків — не менше 10 в будівлі. Для порівняння нового препарата з еталоном дослід провадять у двох приміщеннях.

Препарати для принадного методу. Принади слід розкладати в місцях харчування щурів у спеціальні принадні ящики. У нори не рекомендується, оскільки такий спосіб малоефективний. Необхідно враховувати, що

Таблиця 8.6.1. Окомірна шкала оцінки чисельності щурів у господарських будівлях

Бал	Ознаки чисельності
0	Щурі відсутні і не спостерігаються вночі
1	Інколи спостерігаються вночі
2	Регулярно спостерігаються вночі
3	Активні вдень і вночі

щурі краще споживають вологі корми. Недоцільно різко змінювати обстановку в приміщенні перед обробкою, оскільки це може вплинути на інтенсивність поїдання принади. Рідкі принади доцільно застосовувати в будівлях, де щурі харчуються сухим кормом (пташники, зерносклади тощо).

За три дні до закладання досліду із затруєними принадами в годівниці розкладають такий самий корм, як і в принаді, але без родентициду, щоб привчити щурів до місця годівниць.

Обліки ефективності провадять за допомогою тих самих пилових майданчиків у терміни, вказані в анотації на препарати.

Обпилювання, обмазування нір або їх фумігація чи обробка піною. Препарати такого призначення можна випробовувати як самостійно, так і в доповнення до принадного методу. Методику їх застосування викладено в спеціальних методичних рекомендаціях. Обліки чисельності щурів — за методикою, викладеною вище.

Хатня миша. У роки масового розмноження хатня миша може домінувати у відкритих біотопах. У таких умовах випробуваннях засобів боротьби з цим гризуном провадиться за методикою щодо полівок.

У будівлях методика обліків чисельності мишей і використання принад аналогічна застосованій щодо щурів. У скиртах можна випробовувати фуміганти. У дослідах новий препарат випробовують порівняно з еталоном. Обліки чисельності хатньої миші такі ж, як полівок.

Результати дослідів з мишовидними гризунами подають у формі звіту, який супроводжуються протоколом і містить необхідні форми результатів (форму 8.6.1; 8.6.2; 8.6.3; 8.6.4).

Форма 8.6.1 .

Протокол

про проведення досліду з оцінки родентицида _____
(препарат, % д.р., форма)

_____

Місце досліду _____
(область, район, господарство)

1. Мета досліду _____
(визначення ефективності, тривалості дії, регламентів тощо)

_____

2. Вид гризуна _____
(українська та латинська назви)

3. Угіддя (біотоп) _____
(грунт, рельєф, склад і висота рослинного покриву культури, фаза розвитку)

_____

4. Тип випробувань _____
(польовий, виробничий дослід)

5. Розмір ділянки _____
(довжина, ширина, кількість повторностей, тип розташування ділянки)

_____

6. Метод обробки _____

7. Норма витрати препарату та інших продуктів _____

_____
(зернова принада, склад, атрактивна речовина тощо)

8. Апаратура, марка машини _____

_____

8. Обліки чисельності _____
(розмір облікових майданчиків, кількість, розподіл у кожній повторності)

_____

10. Метод статистичної обробки _____
(вказати техніку)

_____

11. Висновки щодо результатів випробувань _____

_____

_____

_____

_____

12. Відповідальний виконавець _____
(прізвище, ім'я, по батькові, посада, установа)

_____

"_____" _____ 20___ р. _____
(дата) (підпис)

Форма 8.6.2. Агрометеорологічні показники _____
(метеостанція, район,

_____
область, відстань від місця випробувань)

_____

Показники *)	До обробки (середні за декаду)	У дні обробки	Після обробки (середні за декадами, за 2 декади)
Температура повітря, °С			
Вологість повітря, %			
Опади, мм			
Атмосферний тиск, м.б.			
Кількість днів з вітром 10 м/сек і більше			
Кількість днів з опадами			

*) У разі необхідності — обліків через кілька місяців після обробки подають середньомісячні показники періоду та їх відхилення від середніх багаторічних.

Форма 8.6.3. Ефективність _____
(препарат, % д.р., форма, метод застосування,
_____ **проти** _____
якщо принада, то зернова — чи сбковита) (назва гризуна)
_____
(метод обліку)

Варіант (препарат, норма витрати, назва ділянки)	Повторність	Чисельність гризунів на одиницю обліку								Ефективність за кожним обліком, %		
		до обробки		після обробки за обліками								
		дата	екз.	1-й		2-й		3-й		1-й	2-й	3-й
				дата	екз.	дата	екз.	дата	екз.			
Контроль	1 2 3 4 Середнє											
Еталон	1 2 3 4 Середнє											
Новий препарат	1 2 3 4 Середнє											

$НІР_{05}$

Форма 8.6.4. Характеристика стану популяції _____
(назва виду (видів) гризуна)
_____

Варіант	Повторність	Вид гризуна	До обробки									Після обробки								
			Усього особин	самці				самки				Усього особин	самці				самки			
				маса, г	довжина, см	вік	розмір насінників, мм	маса, г	довжина, см	вік	кількість ембріонів, шт.		маса, г	довжина, см	вік	розмір насінників, мм	маса, г	довжина, см	вік	кількість ембріонів, шт.
Контроль																				
Еталон																				
Новий препарат																				

* кількість ембріонів або плацентарних плям

Відповідальний виконавець _____
(прізвище, ім'я, по батькові, посада)

8.7. ГЕРБІЦИДИ І ДЕСИКАНТИ

Для повного виконання завдань, що стоять перед державними випробуваннями, можна визначити два основних типи досліджень з гербіцидами: а) — польові (ділянкові) і б) — виробничі.

Мета польових дослідів — детальне вивчення дії гербіцидів на бур'яни і культурні рослини. Досліди провадяться, як правило, на ділянках площею 10—25 м², в 4—6-кратній повторності. В результаті досліджень вивчається дія гербіцидів як на загальну кількість і масу бур'янів, так і на окремі види бур'янів, стан культурних рослин і урожай, якість отриманого урожаю, а також визначається вміст залишкових кількостей препаратів в урожаї.

Робота з кожним гербіцидом триває 2—3 роки в пунктах, що відрізняються за грунтово-кліматичними умовами. При отриманні позитивних або негативних результатів, що збігаються між собою, гербіцид передають на виробничі випробування, або знімають з подальших випробувань.

Окремою категорією польових досліджень є попереднє випробування гербіцидів. Його практикують у тому разі, коли постає необхідність оцінки препаратів, про які мало інформації. Основне завдання попередніх випробувань — визначити ефективність і вибірковість (селективність) гербіцидів і доцільність наступного їх випробування. Таку роботу виконують на невеликих за розміром ділянках (3—5 м²) в 3-кратній повторності. Облік дії гербіцидів на рослини бур'янів і культури, а також облік урожаю — згідно із загальною методикою польового досліду. В результаті попередніх досліджень препарати беруть на польові випробування, при негативних результатах — вибраковують.

Мета виробничих дослідів — перевірка в умовах виробництва ефективності дії і селективності (вибірковості) перспективних гербіцидів, виявлених у результаті польових дослідів, а також визначення економічної ефективності їх застосування. Досліди провадять за допомогою наземної апаратури на ділянках площею від 0,5 до 1,5 га в 3-кратній повторності. Характерною особливістю виробничих дослідів є використання машин і технологій, рекомендованих для сільськогосподарського виробництва. При отриманні за 1—2 роки позитивних результатів гербіциди рекомендують для практичного застосування і складають вказівки щодо їх застосування в сільському господарстві.

8.7.1. Норми внесення (витрати)

Вибір правильних норм внесення (витрати) гербіцидів визначається багатьма факторами, найважливішими з яких є: властивості препаратів, видові й вікові особливості рослин бур'янів і культури, ступінь забур'янення посівів, погодні і грунтові умови. З урахуванням цих факторів для

кожного випадку застосування гербіциду звичайно рекомендують норми внесення (витрати) в певних межах ("від і до").

На рівні державних випробувань у польових дослідах передбачають, як правило, не менше 3-х норм внесення (витрати) гербіцидів, а на кінцевому етапі, у виробничих дослідах, не менше 2.

Норми внесення гербіцидів для випробувань можуть бути наведені за препаратом, або діючою речовиною. Якщо норма внесення (витрати) за діючою речовиною, то для визначення фактичної витрати препаратів (емульсії, порошку, гранул) слід користуватися такою формулою:

$$Н = \frac{А \cdot 100}{Б},$$

де Н — норма внесення (витрати) кг/га, л/га;

А — норма внесення (витрати) гербіциду кг/га, л/га за діючою речовиною;

Б — вміст діючої речовини в препараті,%.

При випробуванні рідких препаратів (концентрати емульсії, водні розчини) в формулу додатково вводять показчик питомої ваги (П) в г/см³. У такому разі формула має вигляд:

$$Н = \frac{А \cdot 100}{Б \cdot П}.$$

Норма витрати робочої рідини. Вона визначається в основному типом апаратури, що використовується, і залежить від властивостей гербіцидів, добавок, норм внесення (витрати) гербіцидів, термінів і способів їх застосування, ступеня забур'яненості посівів і густоти стояння культурних рослин.

Норма витрати робочої рідини при випробуваннях гербіцидів може варіювати в досить широких межах — від 100—200 до 600—800 л/га. В польових дрібноділянкових дослідах для внесення гербіцидів використовують ручні, ранцеві або колісні обприскувачі, в яких витрата робочої рідини звичайно становить 200—600 л/га. Підвищення норм витрати робочої рідини (до 600—800 л/га) необхідне при випробуваннях деяких контактних гербіцидів, нижчі норми витрати — системних гербіцидів.

8.7.2. Строки і способи застосування

Гербіциди можуть бути внесені до, під час, після сівби, але до появи сходів культурних рослин (досходове внесення) або в період вегетації культурних рослин. У названі строки гербіциди застосовують в основному для знищення однорічних і пригнічення та знищення багаторічних видів бур'янів.

До сівби гербіциди вносять з наступною заробкою в грунт або без неї. Високолеткі препарати після внесення негайно заробляють у грунт, в іншому разі їх ефективність буде істотно нижчою.

До і при сівби і до появи сходів культури (після сівби) використовують, як правило, ґрунтові гербіциди. Такі препарати діють в основному в період проростання бур'янів, тому вносять їх, коли посіви без бур'янів. В окремих випадках (на посівах культурних рослин, що дуже повільно проростають) при досходовому внесенні можуть бути застосовані також контактні гербіциди.

У період вегетації культурних рослин застосовують високоселективні системні і контактні гербіциди. Оброблюють посіви у різні фази росту й розвитку рослин культури і бур'янів.

Для знищення багаторічних видів бур'янів застосовують в основному наприкінці літа або восени (після збирання врожаю) високі норми селективних гербіцидів або гербіцидів суцільної дії. При такому внесенні обов'язковою умовою є стійкість наступної культури щодо залишкової дії гербіцидів, внесених у попередній вегетаційний період. Така умова не обов'язкова при застосуванні препаратів, що швидко руйнуються в навколишньому середовищі. Гербіциди вносять по стерні (при нульовому або безвідвальному обробітку грунту) або після лущення поля по сходах багаторічних бур'янів, що відросли. Для знищення кореневищних видів багаторічних бур'янів можна обприскувати сходи, що з'явились після оранки зябу. Гербіциди суцільної дії, а також селективні препарати з високими нормами внесення можна застосовувати на чистих і чорних парах у строки, що визначаються швидкістю їх руйнування в грунті і фазовою (віковою) чутливістю рослин бур'янів.

Знищити рослини багаторічних бур'янів можна і в посівах сільськогосподарських культур за застосування високоефективних селективних гербіцидів. Це роблять або в єдиному комплексі заходів із захисту посівів від багаторічних і малорічних бур'янів, або за окремих обприскувань (інколи достатньо локального внесення гербіцидів в осередках вегетації багаторічних бур'янів без обробки усієї площі посіву).

Гербіциди у формі концентратів емульсії або суспензії, водних розчинів, гранул, порошків, що розчиняються або змочуються, застосовують за обприскування або аплікації. Гранульовані препарати розсіюють по поверхні грунту. Культури суцільного посіву обробляють шляхом суцільного обприскування. На просапних культурах (кукурудза, цукрові буряки, соя і т.д.) застосовують суцільний і стрічковий спосіб обробки посівів (при застосуванні в досходовий період грунтових гербіцидів). По сходах рослин бур'янів практикують суцільне, стрічкове внесення (обприскуванням або аплікацією). На виноградниках, в садах — спрямоване обприскування грунту в рядах, пристовбурних кругах.

8.7.3. Вибір ділянки

Для досліджень гербіцидів вибирають ділянку, що має типову для даної зони грунтову відміну, рівний рельєф і вирівняну родючість. Видовий склад бур'янів, що переважають на ній, повинен бути теж типовим для даної грунтово-кліматичної зони і відповідати спектру дії гербіциду, що проходить випробування. Це означає, що гербіциди, призначені для захисту від однорічних видів бур'янів, не варто випробовувати на ділянках, засмічених багаторічними видами. Протизлакові препарати слід випробовувати на полях, де багато злакових видів бур'янів. Грунтові препарати не можна застосовувати по рослинах бур'янів, які вже дали сходи.

На ділянці досліду (на частині поля) усі агротехнічні заходи (основний обробіток грунту, передпосівний, сівба, внесення добрив тощо) мають бути проведені в одні й тіж строки, вчасно і якісно. При передпосівному внесенні гербіцидів з їх заробкою необхідна особливо ретельна передпосівна підготовка грунту. На ділянках, використовуваних під досліди, не повинно залишатись грудок і брил, оскільки їх наявність призводить до зниженя ефективності дії гербіцидів. Площа поля, що буде використана для закладання досліду, повинна мати єдиного, рекомендованого в зоні для даної культури попередника. Випробування гербіцидів слід провадити на одному з районованих і відомих в даній грунтово-кліматичній зоні сорті або гібриді культури. На полях, де попередніми роками застосовували стійкі грунтові препарати (наприклад, глін, атразин, симазин і т.д.), випробування гербіцидів не допускається.

8.7.4. Варіанти і схеми дослідів

Під варіантом досліду розуміють один елемент схеми досліджень (наприклад, норма внесення гербіциду, строки або спосіб його застосування). Схема досліду — це сума всіх варіантів, що входять у дослід і правомірно порівнюються між собою.

Одні варіанти включають прийоми, що вивчаються, інші — для порівняння з ними (контроль, еталон).

Найпростішою схемою досліду є випробування на одній культурі 2—3-х норм внесення (витрати) гербіциду при одному строкові їх застосування.

Якщо на даній культурі оцінюють кілька препаратів схожого спектра дії, що належать до однієї групи за строками застосування і характером дії (наприклад, усі досходові гербіциди грунтової дії, або усі післясходові, що діють через надземні частини рослин), їх випробування розглядається як порівняльне (конкурсне) і вони, як правило, включаються в одну схему досліду. До однієї схеми також необхідно віднести такі варіанти як передпосівне внесення даного гербіциду з загортанням у грунт і досходове без заробки.

При випробуваннях гербіцидів схожого спектра дії як однакових, так і різних за строками застосування, доцільно включити препарати в один

дослід. У крайньому разі (при великій кількості гербіцидів, порівнюваних між собою), якщо площа ділянки недостатня, краще допустити розміщення окремих блоків (повторностей) на двох ділянках, ніж поділ варіантів, що порівнюються, на дві схеми дослідів.

Не можна включати в одну схему досліду гербіциди з різним спектром дії, а також препарати, випробовувані на різних сільськогосподарських культурах.

Контроль і еталон. На культурах суцільного посіву (наприклад, зернові колосові, льон) за контроль беруть ділянки без ручних прополювань (забур'янений контроль).

На просапних культурах виділяють господарський (чистий від бур'янів) контроль (усі механічні обробітки міжрядь — згідно з технологіями, та послідовне ручне прополювання сходів бур'янів).

Додатковим може бути контроль з механічними обробітками міжрядь згідно з технологіями, але без ручних прополювань (забур'янений контроль).

Головним на посівах просапних культур є господарський контроль без бур'янів.

Оскільки в різних грунтово-кліматичних зонах технологія вирощування має свої особливості, то в облікових картках і в звітах польового досліду слід детально описувати всі заходи догляду за посівами культури та строками їх виконання.

У тих випадках, коли на даній культурі вже рекомендовані для застосування певні гербіциди (або гербіцид), його включають в схему досліду як еталон в доповнення до контролю. Еталон має бути схожим за характером і спектром дії з гербіцидом, що проходить випробування. При цьому його слід застосовувати в оптимальних для нього строках і нормах внесення.

Звичайно в даній схемі досліду на кожних чотири ділянки, оброблюваних гербіцидами, має бути одна ділянка контролю і одна — еталону. На фоні дуже рівномірного забур'янення площі контроль і еталон можуть розміщуватись через більшу кількість варіантів.

8.7.5. Розміщення ділянок

Розміщення ділянок у досліді повинно бути таким, що забезпечує найповніше охоплення кожним варіантом усієї строкатості дослідного поля.

Залежно від конфігурації і мікрорельєфу поля розміщення дослідних ділянок може бути: однорядне послідовне, дворядне зустрічне, багаторядне ступінчасте, а у разі формування з ділянок блоків останні розміщуються за схемою блоків латинського квадрата і латинського прямокутника.

У запропонованих схемах, крім наведених способів розміщення ділянок у визначеній конкретній схемі, можливе також випадкове (рендомізоване) їх розміщення.

8.7.6. Площа ділянок і повторність досліду

На відміну від польових агрономічних дослідів, де розмір ділянок звичайно становить 100 — 200 м², досліди з гербіцидами цілком достовірно можна провадити на ділянках площею від 10 до 25 м². Це пояснюється тим, що при випробуванні гербіцидів, завдяки їх дуже високій фізіологічній активності, відмінності між варіантами проявляються значно чіткіше, ніж у дослідах з добривами, сортами тощо. На рівні державних випробувань новий гербіцид може бути запропонований взамін старого тільки в тому разі, коли його ефективність буде значно вищою, ніж еталону. Такі відмінності за рівнем ефективності виявляються при оцінці дії гербіцидів навіть на невеликих ділянках.

При визначенні розмірів дослідних ділянок враховують стійкість культурних рослин щодо дії препаратів, цінність культури, трудомісткість її вирощування, можливості механізації процесів внесення гербіцидів і збирання урожаю та інші фактори.

При польових випробуваннях гербіцидів рекомендують такі розміри ділянок для окремих сільськогосподарських культур.

На посівах озимої і ярої пшениці, жита, тритікале, ячменю, проса, вівса, сорго, рису, кукурудзи — 25 м².

На посівах гірчиці, сої, моркви, гороху, льону, соняшнику, цукрових буряків, люцерни, ріпаку, конюшини, квасолі, бобів, кормових і столових буряків, помідорів, цибулі, часнику, тютюну, суниці, капусти — 10—25 м².

На посівах лікарських рослин, у квітникарстві і озелененні — 10 м².

У плодових садах площа ділянки повинна бути такою, щоб на ній розміщувалось не менше 5 дерев із загальною площею пристовбурних кругів 25 м².

На виноградниках і ягідниках ділянки беруть площею по 25 м², розміщені вздовж рядів насаджень з обох боків.

У лісових розсадниках і на молодих лісових насадженнях — 25 м², розміщені вздовж рядів насаджень з обох боків.

На землях несільськогосподарського використання (залізниці, аеродроми, узбіччя доріг тощо) — 25 м².

Польові випробування дії гербіцидів провадять в 4—6-кратній повторності.

Площа ділянок при виробничих дослідах з використанням наземної апаратури (штангові обприскувачі) може варіювати від 0,5 до 1,5 га. Повторність досліду повинна бути не менш як 3-кратною.

8.7.7. Обробка дослідних ділянок гербіцидами

У польових дослідах гербіциди в препаративних формах: емульсії, суспензії, водні розчини, водорозчинні гранули, порошки, пасти та порошки, що змочуються, застосовують разом з водою за допомогою ручних, ранцевих або колісних обприскувачів. Гранульовані препарати вносять за допомогою аплікатора або вручну розсіюванням по поверхні грунту.

При закладанні досліду слід враховувати умови, що визначають ефективність гербіцидів. Гербіциди, що проникають через надземні частини рослин, а також контактні препарати, найефективніші при достатньо високій температурі повітря (17—24 °С), сонячній погоді і відсутності опадів протягом певного періоду після обприскування — від 2 до 10 годин. Для високої активності грунтових гербіцидів необхідна ретельна підготовка грунту і достатня його вологість. Помірні опади (10—15 мм), що випадають після внесення гербіцидів, підвищують ефективність грунтових препаратів завдяки їх кращому розчиненню в грунтовій волозі.

Обприскування слід виконувати в безвітряну погоду або при слабкому вітрі. Якщо спостерігається знесення препаратів, сусідню ділянку слід захистити поліетиленовою плівкою на кілочках, яку переносять при обприскуванні кожної наступної ділянки. При обприскуванні дуже важлива повна рівномірність розподілу гербіцидів на ділянці. З цією метою для набуття навичок перед початком внесення робочої рідини з гербіцидом необхідно обприскати одну-дві ділянки водою.

Робочу рідину готують безпосередньо перед обприскуванням. При заливанні в обприскувач її фільтрують через кілька шарів марлі. При недотриманні цієї умови може забиватись розпилювач, що призведе до утворення огріхів і строкатості в обприскуванні ділянки.

При застосуванні суспензій гербіцидів в процесі роботи періодично струшують апаратуру, щоб запобігти осаджуванню (седиментації) препарату і забезпечити високу якість обприскування.

Перед застосуванням іншого препарату апаратуру ретельно промивають водою з обов'язковим прополоскуванням розпилювачів.

При внесенні гранульованих препаратів особливу увагу приділяють рівномірному розсіюванню їх по усій площі дослідної ділянки.

Виробничі випробування гербіцидів провадять за допомогою тракторних штангових обприскувачів. Заправлюють бак обприскувача робочою рідиною через фільтри. Висота розміщення штанги над поверхнею грунту або рослин (обприскування вегетуючих рослин) має бути такою, щоб факели розпилу перекривали один одного на 50%.

Гербіциди в дослідах вносять по повтореннях, тобто, спочатку обприскують усі ділянки першого повторення, потім усі ділянки другого повторення і т. д.. Процес обприскування ділянок триває кілька годин, протягом яких змінюється погода і чутливість рослин до дії гербіцидів. Тому при внесенні препаратів по повтореннях краще витримується ідентичність умов досліду.

Не слід вносити гербіциди поваріантно, коли одним препаратом відразу обробляють ділянки усіх повторень. У такому разі одні препарати можуть бути нанесені за більш сприятливих умов, ніж інші, внаслідок чого порушується основна умова досліду — однаковість усіх факторів, крім того, який вивчають.

8.7.8. Обліки забур'яненості

Забур'яненість полів залежить від потенційної засміченості грунту насінням бур'янів і органами вегетативного їх розмноження, систем обробітку грунту та удобрення, добрив, метеорологічних умов, прийомів агротехніки, вирощуваної культури тощо.

Обліки рівня забур'яненості при державних випробуваннях гербіцидів провадять за допомогою кількісно-вагового методу, що полягає у виділенні на ділянках облікових майданчиків певного розміру на яких перераховують кількість рослин бур'янів (в шт./м²) і визначають сиру або суху їх масу (в г/м²).

Строки виконання обліків (польові і виробничі випробування). При випробуванні грунтових гербіцидів, застосовуваних на полях водночас з сівбою і в досходивий період, провадять 3 обліки забур'янення: перший — через 20—30 днів після внесення, другий — через 40—60 і третій — перед збиранням урожаю.

При випробуванні гербіцидів, які вносять по сходах рослин культури і бур'янів, обліки провадять також у 3 строки:

— перший — перед внесенням гербіцидів (початкова забур'яненість);

— другий — для контактних препаратів через 10—15 днів, для системних — через 30 днів після застосування;

— третій — перед збиранням урожаю.

При випробуванні грунтових гербіцидів у посівах озимих культур, внесені до появи сходів в осінній період, обліки забур'янення проводять:

— перший — через 20—30 днів після внесення;

— другий — навесні у фазу повного кущіння — виходу в трубку;

— третій — перед збиранням урожаю культури.

Методи виконання обліків. Кількість бур'янів підраховують на зафіксованих облікових майданчиках в усі строки обліків. При цьому визначають види і записують кількість стебел кожного. Загальну надземну масу визначають при останньому обліку (після підрахунку чисельності) або при другому і третьому. Рослини бур'янів зрізують біля поверхні грунту і зважують. Бажано — безпосередньо після зрізування (не пізніше як через годину). У разі неможливості зважування бур'янів у такий термін сиру масу рослин з різних повторень і варіантів досліду визначають через рівні проміжки часу між зрізуванням і зважуванням. При можливості висушування бур'янів визначають їх повітряно-суху масу.

Обліки забур'янення здійснюють у максимально стислі строки — на кожній схемі досліду не більше ніж за 2—3 дні. Щоб зменшити вплив наростання або зниження чисельності бур'янів на результати обліків, їх здійснюють спочатку на першому повторенні усіх варіантів, потім — на другому і т.д., дотримуючись однакової послідовності за варіантами.

При обліках забур'янення посівів необхідно насамперед визначити домінуючі (основні) види бур'янів. До домінуючих бур'янів включають найбільш поширені види і ті, що відповідають спектру дії випробуваного

гербіциду. Наприклад, при вивченні препарату, призначеного для знищення однорічних дводольних видів бур'янів, насамперед визначають кількість найбільш поширених видів такої групи бур'янів (в одному досліді їх буває не більше 5—7 видів), а однорічні злакові і багаторічні підраховують без поділу на види.

В обліках окремих біологічних груп бур'янів і видів є свої особливості. Так, однорічні злакові (тонконогові) види на початковому етапі їх вегетації важко розрізнити за видами, а після кущіння — провадити облік кожного виду за кількістю стебел. У таких рослин як зірочник середній, повитиця (представники роду *Cuscuta*), кількість яких підраховувати складно, а часто й неможливо, визначають лише їх надземну масу. У коренепаросткових і кореневищних видів багаторічників підраховують загальну кількість розеток, або стебел на усій площі ділянок (за їх невеликої кількості). При локальному забур'яненні коренепаростковими бур'янами обліки провадять лише в осередках їх вегетації.

На ділянках, забур'янених кореневищними і коренепаростковими видами бур'янів (пирій повзучий, свинорій, гумай, види осотів, берізка польова тощо), крім обліків кількості стебел, визначають масу кореневищ або коренів рослин. Для цього на трьох облікових майданчиках (0,5—1,0 м²), виділених на кожній ділянці, кореневища або корені викопують, висушують до повітряно-сухого стану і зважують.

Водночас з обліками чисельності і маси рослин бур'янів протягом усього вегетаційного періоду ведуть візуальні спостереження за їх станом на ділянках, оброблених гербіцидами. Відмічають ознаки пошкодження рослин бур'янів, строки і міру виявлення таких ознак, строки загибелі рослин, або їх повернення до нормальної вегетації.

Метод постійних (фіксованих) майданчиків. Обліки забур'яненості при державних випробуваннях провадять на постійних (зафіксованих) облікових майданчиках. Їх виділяють і закріпляють кілочками або тичками до внесення гербіцидів. У цьому їх відмінність від рухомих майданчиків. Використовувати для обліків забур'янення рухомі майданчики при державних випробуваннях гербіцидів не рекомендується, оскільки на фоні нерівномірного забур'янення для визначення його фактичного рівня на посівах необхідно використовувати дуже велику кількість облікових майданчиків, що ускладнює обліки.

Перевагою постійних майданчиків є те, що бур'яни протягом усього періоду вегетації підраховують на одних і тих самих місцях, що підвищує точність і достовірність обліків. Їх розміщують рівномірно (по діагоналі) по всій площі дослідних і контрольних ділянок.

На виділених облікових майданчиках тричі за сезон обліковують кількість бур'янів (окремо кожного ботанічного виду).

При випробуванні гербіцидів слід користуватись постійними обліковими майданчиками. Це дає змогу провадити обліки чисельності бур'янів з їх зрізуванням, а надземну масу визначати в найкращий термін (при

другому або третьому обліку). Вони складаються з трьох розміщених поряд майданчиків розміром по 0,1; 0,25; або 0,5 м². При кожному черговому обліку бур'яни зрізують і підраховують на одній третині вихідного (потроєного) майданчика.

Інколи в науково-дослідній роботі з гербіцидами обліки провадять на постійних (зафіксованих), але не зв'язаних між собою майданчиках. Однак при державних випробуваннях такий спосіб є малопридатним, оскільки перших два обліки вимушено проводяться без зрізування бур'янів, що на фоні значного забур'янення виконати складно. При такому способі обліків, крім цього, масу бур'янів можна визначити лише при останньому обліку (перед збиранням урожаю), а це певною мірою знижує цінність вагового обліку.

Розмір облікових майданчиків визначається в основному ступенем забур'янення посіву. Чим більше бур'янів на конкретному полі, тим менші вони за розмірами, і навпаки.

У польових дослідах рекомендуються такі розміри облікових майданчиків: 0,1; 0,25; або 0,5 м², а загальний розмір потроєного майданчика — відповідно 0,3; 0,75; і 1,5 м². Їх розміщують рівномірно в 10 місцях кожної дослідної і контрольної ділянок.

У виробничих дослідах на кожну ділянку беруть 20—25 облікових майданчиків розміром 0,25 або 0,5 м² (розмір потроєного майданчика — 0,75 і 1,5 м²).

8.7.9. Ефективність застосування гербіцидів

Грунтові гербіциди. Оскільки їх застосовують по грунту, обліки початкового забур'янення не провадять. Ефективність гербіцидів (Ед) визначають безпосередньо за відношенням до забур'яненого контролю відповідно по кожному строку обліків, за формулою:

$$Е_д = 100 - \frac{К_г}{К_к} \cdot 100,$$

де $Е_д$ — ефективність дії гербіцидів на даний строк обліків, %;
$К_г$ — щільність бур'янів на гербіцидному варіанті, шт./м²;
$К_к$ — щільність бур'янів на забур'неному контролі, шт./м².

Аналогічно розраховують відсоток (%) зниження маси бур'янів.

Якщо в досліді зафіксовано не зниження, а наростання кількості бур'янів (тобто гербіцид виявився неефективним), відсоток (%) такого наростання проставляють зі знаком (-) мінус.

При випробуваннях дії грунтових гербіцидів поряд із забур'яненим контролем можуть бути господарський (чистий від бур'янів) контроль і еталонний варіант (застосування вже відомого гербіциду). В такому разі

відсоток (%) зниження рівня забур'яненості визначають відносно кожного виду контролю. Ефективність дії еталонного варіанту розраховують також відносно кожного використаного в досліді контролю.

Системні та контактні гербіциди. При обприскуваннях сходів бур'янів і культурних рослин гербіцидами їх згубна дія проявляється лише на рослинах бур'янів, що вегетували.

Перший облік тут провадять для визначення початкового рівня забур'янення посівів. Ефективність дії гербіцидів розраховують при другому і третьому обліках щодо початкового рівня забур'яненості з обов'язковою поправкою на контроль, оскільки впродовж вегетації на варіантах контролю може бути істотне природне наростання, або зниження кількості бур'янів.

$$E = 100 - \frac{Д_2 \cdot К_1}{Д_1 \cdot К_2} \cdot 100,$$

де E — зниження щільності бур'янів до початкової забур'яненості в досліді з поправкою на контроль, %;

$Д_1$ — щільність бур'янів при першому обліку в дослідному варіанті (початкова забур'яненість), шт./м²;

$Д_2$ — щільність бур'янів при другому (третьому) обліку на дослідному варіанті, шт./м²;

$К_1$ — щільність бур'янів при першому обліку на контролі (початкова забур'яненість), шт./м²;

$К_2$ — щільність бур'янів при другому (третьому) обліку на контролі, шт./м².

Запропонована формула розрахунку ефективності дії гербіцидів, застосовуваних по вегетуючих рослинах, придатна не тільки тоді, коли початкова забур'яненість на контролі залишилась однаковою при другому обліку і з початковим рівнем забур'янення на варіанті, а й при різних рівнях забур'яненості посівів на контрольних і дослідних ділянках, а саме:

— якщо на дослідному варіанті початкова забур'яненість не змінилася при другому обліку, але вона була вищою або нижчою порівняно з початковою забур'яненістю на контролі;

— якщо початкова забур'яненість на контролі не змінилася щодо початкової на варіанті, але при другому обліку на контролі відбулось наростання або зниження кількості бур'янів;

— якщо одночасно є різниця (збільшення або зменшення) між початковою забур'яненістю і при наступних обліках на контролі, а також між початковою забур'яненістю на контролі і на варіанті.

Інколи ефктивність дії гербіцидів, застосовуваних по вегетуючих рослинах, розраховують щодо контролю при другому (третьому) обліку за аналогією з розрахунком рівня ефективності грунтових гербіцидів, або щодо початкової забур'яненості без поправки на контроль.

Такі розрахунки не завжди правомірні і можуть призводити (при певній різниці в рівні початкового забур'янення на контрольних і дослідних ділянках) до викривлення показників фактичної ефективності гербіцидів. Особливо великі помилки спостерігаються при дуже значній різниці в забур'яненні на контролі при різних строках обліків або в початковому забур'яненні на контролі і варіантах.

8.7.10. Спостереження за культурними рослинами і облік урожаю

Протягом усього вегетаційного періоду ведуть візуальні спостереження за станом культурних рослин на ділянках, оброблених гербіцидами. Фіксують будь-які ознаки пошкодження культурних рослин (затримка росту і розвитку, зміна форми вегетативних органів, морфологічні новоутворення, зміна кольору тощо), строки і міру прояву таких ознак, строки загибелі рослин або повернення їх до нормальної вегетації.

Визначають вплив гербіцидів на період появи сходів культурних рослин, на густоту їх стебел, на строки проходження ними основних фаз розвитку, на структуру урожаю. Роботу виконують у відповідності з конкретними методиками щодо окремих культур.

Збирають і обліковують урожай на кожній ділянці окремо з усієї її облікової площі. Інколи допускається метод пробних снопів.

Обліку підлягає основна продукція (зерно, зелена маса, коренеплоди, бульби, плоди, ягоди тощо).

Отримані цифрові дані з урожайності рекомендовано обробляти методом дисперсійного аналізу. Можливий і кореляційний аналіз та інші статистичні методи обробки й аналізу цифрових матеріалів досліду. При збиранні врожаю передбачено відбирати середні проби для аналізу вмісту залишкових кількостей гербіцидів у продукції і оцінки посівних якостей насіння. Принцип відбору середньої проби такий самий як і при визначенні дії гербіцидів на біохімічний склад продуктів урожаю.

8.7.11. Вивчення післядії гербіцидів

Післядія гербіцидів — широке поняття, що є предметом досліджень окремих галузей біологічних і сільськогосподарських наук.

У даному разі йдеться про міру впливу на наступні культури в сівозміні і загалом на навколишнє середовище за хімічного методу боротьби з бур'янами.

При застосуванні гербіцидів з тривалим періодом захисної дії обов'язково постає питання: які культури і через який проміжок часу можна висівати після їх внесення. Важливо також з'ясувати, чи впливають залишки гербіцидів, якщо культурні рослини витримують їх без зниження своєї продуктивності, на якість продукції.

Досліди з вивчення післядії гербіцидів слід закладати на 2—3 типових для даної грунтово-кліматичної зони грунтах. Для роботи вибирають ізольовану ділянку, на якій виконують усі агротехнічні заходи, застосовувані при вирощуванні відповідних культур (зяблева оранка, внесення добрив, передпосівний обробіток, міжрядні розпушення, полив тощо).

Гербіцид застосовують в оптимальні строки, за двох — трьох найбільш перспективних норм внесення.

У наступний вегетаційний період на такому полі висівають найбільш поширені в зоні культури, згідно з ротацією сівозміни (зернові, технічні, овочеві і т.д.). Сіють культурні рослини впоперек ділянок, оброблених гербіцидами.

Можливу схему розміщення ділянок наведено на рисунку А.

А	$А1_1$	$А2_1$	$А3_1$	$А2_2$	$А3_2$	$А1_2$	$А3_3$	$А1_3$	$А2_3$	$А3_4$	$А2_4$	$А1_4$
Б	$Б1_1$	$Б2_1$	$Б3_1$	$Б2_2$	$Б3_2$	$Б1_2$	$Б3_3$	$Б1_3$	$Б2_3$	$Б3_4$	$Б2_4$	$Б1_4$
В	$В1_1$	$В2_1$	$В3_1$	$В2_2$	$В3_2$	$В1_2$	$В3_3$	$В1_3$	$В2_3$	$В3_4$	$В2_4$	$В1_4$

Рис. А. Розміщення ділянок за методом блоків при вивченні післядії гербіцидів

Варіанти першого року:

1 — контроль; 2 — глін, 10 г/га; 3 — глін 15г/га.

Варіанти другого року:

А — озима пшениця; Б — льон; В — горох.

Можлива й інша схема за методом блоків, в якій висівають культуру в чотирьох повторностях, а обробку гербіцидами виконують в одній (рис. Б).

А Б В Б В А В А Б В Б А

1	$А1_1$	$Б1_1$	$В1_1$	$Б1_2$	$В1_2$	$А1_2$	$В1_3$	$А1_3$	$Б1_3$	$В1_4$	$Б1_4$	$А1_4$
2	$А2_1$	$Б2_1$	$В2_1$	$Б2_2$	$В2_2$	$А2_2$	$В2_3$	$А2_3$	$Б2_3$	$В2_4$	$В2_4$	$А2_4$
3	$А3_1$	$Б3_1$	$В3_1$	$Б3_2$	$В3_2$	$А3_2$	$В3_3$	$А3_3$	$Б3_3$	$В3_4$	$В3_4$	$А3_4$

Рис. Б. Розміщення ділянок за методом блоків

Можливе також розміщення ділянок методом латинського квадрата. Відповідну типову схему для чотирьох варіантів наведено на рис. В.

А				Б				В			
3	4	1	2	2	4	1	3	3	4	2	1
2	3	4	1	4	3	2	1	4	3	1	2
4	1	2	3	3	1	4	2	2	1	4	3
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Рис. В. Розміщення ділянок методом латинського квадрата

Розміщення ділянок за методом латинського квадрата при вивченні післядії гербіцидів.

Варіанти першого року:

1— контроль; 2— глін, 10 г/га; 3 — глін, 15 г/га.; 4 — глін, 20 г/га.

Варіанти другого року:

А— озима пшениця; Б — льон; В — горох;

Вивчення післядії гербіцидів ділиться на дві частини.

На першій частині — на невеликих ділянках (8—10 м^2). Насіння різних культур висівають вручну з дотриманням рекомендованих норм висіву і строків сівби (у кожному рядку висівають визначену кількість насінин). Для зручності обліків бажано залишати в рядках однакову кількість рослин (в тому числі для культур, що потребують проріджування). Протягом вегетації за культурними рослинами ведуть регельні спостереження. На контрольних і оброблених гербіцидами ділянках підраховують кількість рослин у кожному рядку, фіксують їх стан, ознаки пошкодження, час початку відповідних фенологічних фаз. Облік урожаю здійснюють за ділянками (окремо зерно і солома, гичка і коренеплоди і т.д.) Визначають абсолютну масу зерна, середню масу коренеплода, бульби, качана тощо.

При наявності значної негативної дії залишків гербіциду на певну культуру, пошкоджені рослини збирають і на тих самих ділянках висівають їх повторно (через 1 — 1,5 місяці і пізніше), поки дають змогу умови погоди. Відповідно урожай з них не може бути отриманий. В такому випадку проводяться ті ж самі спостереження за рослинами культури. Перед настанням заморозків рослини збирають, підраховують їх кількість і суху вегетативну масу. Якщо були значні відхилення від норми (гальмування росту рослин, листкових пластинок тощо) бажано провести відповідні заміри і підрахунки. Належить враховувати окремо масу соломи і зерна, гички і коренеплодів або бульб тощо.

При таких випробуваннях бажано максимально детально фіксувати відхилення від нормального росту і розвитку рослин культури під впливом гербіцидів, їх дію на активність мікрофлори, поведінку препаратів у рослинах і грунті.

Методика визначення залишкових кількостей гербіцидів біологічним

методом полягає в проведенні таких досліджень: з поля, обробленого гербіцидами, через рівні проміжки часу буром беруть проби поверхневого шару грунту (4—5 см) і вміщують їх у чашки Петрі або в кювети. В грунт висівають чутливі до даного гербіциду види рослин (визначену кількість насінин). Одночасно в грунт, узятий з необробленої гербіцидом ділянки, вносять різні норми гербіциду, починаючи із застосованої в дослідах норми внесення (витрати) і закінчуючи її десятою частиною. Наприклад, — 1,0 кг/га; 0,9; 0,8; 0,7; 0,6; 0,5; 0,4; 0,3; 0,2; 0,1 кг/га. Порівнюючи стан вирощених рослин на грунтах, узятих з поля, з рослинами, що виросли на грунтах з визначеними нормами внесення, можна орієнтовно визначити кількість гербіциду, що збереглась у грунті.

Уявимо, що рослини на польовій пробі були в трохи гіршому стані, ніж рослини, що виросли на грунті з нормою внесення 0,6 кг/га, але кращі, ніж при 0,8. Відповідно залишкова кількість гербіциду в грунті перебуває між названими величинами. Можна повторно виростити рослини з найменшою шкалою норм внесення.

Чутливі рослини-індикатори слід добирати дослідним шляхом для кожного виду гербіцидів. Методи обліку стану рослин теж будуть різними залежно від тест-організму і гербіциду. Якщо, наприклад, гербіцид насамперед гальмує ріст стебел даного виду рослин, то, очевидно, доцільно враховувати насамперед якраз цю ознаку і т.д.

Друга частина досліджень провадиться в основному на підставі результатів першої. На наступний рік після попередньої оцінки висівають лише культури, що виявились стійкими до залишкових кількостей гербіциду. Досліди провадять на ділянках 10—25 м^2. Норму висіву насіння чітко контролюють, сіють сівалкою (бажано малогабаритною лабораторною), догляд за посівами здійснюють відповідно до набору технологічних операцій при вирощуванні даної культури. Фенологічні спостереження ведуть традиційно. Облік величини урожаю визначають за ділянками. Потім здійснюють біохімічний аналіз продуктів урожаю. Якщо залишки гербіцидів діють більше двох років, то через рік на ділянці висівають наступні за чутливістю культури, за якими провадять ті ж спостереження і обліки.

Для того, щоб результати, отримані в різних географічних пунктах, можна було зіставити, слід вести докладні записи усіх заходів на дослідних ділянках.

Крім того, необхідно дати характеристику погодних умов (температура, опади), а також вологості грунту. Бажано мати інформацію про біологічну активність грунтів (виділення CO_2, кількісна характеристика основних груп грунтових мікроорганізмів) і їх адсорбційну місткість.

8.7.12. Зміст звіту щодо випробувань гербіцидів

Після закінчення роботи з випробувань гербіцидів складають відповідний звіт. У звіті мають бути відображені схема дослідів, грунтові, агрохімічні і погодні умови проведення дослідів, техніка й технологія їх виконання, викладені експериментальні матеріали і результати спостереження за рослинами різних видів бур'янів і культурою, зроблено відповідні висновки з порівняльного (конкурсного) випробування препаратів за кожною схемою досліду.

8.7.13. Лікарські рослини

Мета — добір препаратів вибіркової дії для культури, з достатньо високою гербіцидною активністю щодо тих чи інших видів бур'янів на даній культурі, в певних грунтово-кліматичних зонах. Досліди провадять як у вегетаційних, так і польових умовах.

Вегетаційні досліди. На даному етапі досліджень здійснюється первинний відбір гербіцидів за стійкістю щодо них лікарських культур.

Вегетаційні досліди дають змогу протягом осінньо-зимового періоду випробувати широкий асортимент різних гербіцидів. Вони потрібні лише для виявлення найбільш вибіркових для культури гербіцидів, що не пригнічують її, або пригнічення не перевищує 20%. В основу випробувань покладено методику, розроблену у ВІЛР (Пушкіна та ін., 1986).

При закладанні вегетаційних дослідів слід дотримуватись таких вимог:

— використовувати грунт даної кліматичної зони, взятий з площ, де будуть провадитися польові досліди;

— маса грунту (в перерахунку на абсолютно суху) повинна бути однаковою в усіх посудинах;

— полив здійснювати у відповідності з місткістю посудини, використовуючи поєднання підгрунтового, так званого "нижнього" поливу з "верхнім";

— поливати рослини постійно до рівня 60—70% повної вологомісткості грунту при поливі через трубку і на поверхню грунту посудини, в кількості і за часом імітуючи опади вегетаційного періоду;

— кількість рослин в посудині залежить від величини біомаси, формується за період вегетації (наприклад, 1—2 рослини пасльону чорного, 2—8 рослини беладонни тощо).

— повторність 6-кратна;

— гербіциди вносять у вигляді водної емульсії пульверизатором з дозуючим обладнанням (мірною пробіркою), до сівби, до сходів, після появи сходів.

Вегетаційні досліди можуть бути закладені в ящиках за методикою ВІЛР (1981).

Дрібноділянковий польовий дослід. При великій кількості досліджуваних об'єктів практикують одночасне висівання кількох культур з випробуванням кількох препаратів гербіцидів з різними строками внесення і нормами витрати.

Висівають по 8 рядків кожної культури. Довжина ділянок — 10 м. Кожну ділянку ділять навпіл, на одній половині гербіцид вносять, наприклад, до сівби, на іншій — до сходів, або ж — на першій після сівби, на другій — по сходах (залежно від схеми досліду і рекомендацій щодо застосування препарату). З обох боків ділянки виділяють захисні зони, облікова площа ділянки — 14,4 м².

Польові випробування селективних гербіцидів. Мета — встановити оптимальні норми витрати і строки внесення гербіцидів, загибель бур'янів за кількісним і видовим складом, дати оцінку стійкості культури щодо певного гербіциду.

Розмір ділянок на окремих культурах — 10—25 м², повторність 4-кратна, на багаторічних культурах площу ділянки збільшують до 50 м² з метою подальшого поділу ділянок для вивчення післядії гербіцидів у наступні роки вегетації. При випробуванні гербіцидів на чагарникових (шипшина, секурінега тощо) — на ділянці має бути не менше 8—10 кущів у кожному повторенні.

Схема досліду може передбачати вивчення норм внесення, строків і способів одного або кількох препаратів. Обов'язковим варіантом є наявність двох контролів — без прополювань та з ручним прополюванням бур'янів.

У дослідах вивчають динаміку забур'яненості посівів, продуктивність лікарських рослин та їх стан.

При вивченні динаміки забур'яненості посівів необхідно 3 обліки: на початку, в середині і наприкінці вегетації (перед збиранням урожаю) культури. У разі вивчення післясходового внесення гербіциду здійснюють облік забур'яненості перед застосуванням препарату. Перший — через 15 днів після внесення контактних гербіцидів і через 20—30 діб після системних; обліковують кількісний і видовий склад бур'янів. Другий облік здійснюється в середині вегетації аналогічно до першого. Третій — перед збиранням урожаю (наприкінці першого року вегетації, якщо культура багаторічна); обліковують видовий склад бур'янів, їх кількість і масу (сиру і суху).

Обліки провадять на постійно закріплених облікових ділянках 0,25 м² в 4-разовій повторності, визначаючи кількісний і видовий склад бур'янів, а на інших аналогічних за забур'яненістю облікових ділянках — масу бур'янів.

Рекомендовано такі форми таблиць обліків забур'яненості для звіту: форма 8.7.1—8.7.5.

На лікарських рослинах практикують такі обліки й спостереження: динаміка появи сходів, густота травостою, фенофази, динаміка росту і розвитку рослин, урожай і якість сировини. Крім динаміки появи сходів, решту обліків здійснюють на постійно закріплених 10 рослинах в 4-кратній повторності на кожній ділянці досліду (форма записів 8.7.4).

При обліках необхідні деякі уточнення. За визначення густоти стояння окремих культур (ромашка лікарська, валеріана, подорожник, ревінь, жовтушник та інші) краще використовувати показник — "ступінь покриття культурою поверхні грунту в рядках" (проективне покриття), виражений у відсотках. Для цього на облікову ділянку накладають вимірювальну планку і підраховують проміжки між лікарськими рослинами (см). Облік міри покриття менш трудомісткий, ніж підрахунок кількості рослин, і за даними досліджень забезпечує досить високу ймовірність.

При спостереженнях за ростом і розвитком рослин, що на першому році вегетації утворюють розетку листків (ревінь, ехінацея, подорожник, жовтушник, валеріана, інші) слід вимірювати не висоту рослин, а площу листків, при обліковi ромашки лікарської — ярусність розташування квіткових кошиків.

Проби для визначення залишкових кількостей гербіцидів і вмісту діючих речовин відбирають тоді, коли ефективність препарату встановлено протягом 2-х років.

Виробничі випробування. На виробничі випробування виносять препарати, що показали високу ефективність в дрібноділянкових дослідах протягом 2—3 років. До схеми досліду вносять оптимальну норму витрати гербіциду і виробничий контроль (кількість ручних прополювань у відповідності з технологічною картою даної культури). Площа варанту — 0,5 га і більше.

Обліки і спостереження:

динаміка забур'яненості (кількість бур'янів, видовий склад);

облік урожаю (контроль і варіанти);

відбір зразків для визначення вмісту діючих речовин і залишкових кількостей препарату.

Форма 8.7.1. Вплив гербіцидів _____
(препарат, % д.р., норма, строк обробки)

на загальну забур'яненість посіву _____
назва культури

Варіант досліду	1- й облік (дата)		2- й облік (дата)		3- й облік (дата)				$НІР_{05}$	
	щільність бур'янів, екз/м²	загибель бур'янів, % до контролю	щільність бур'янів, екз/м²	загибель бур'янів, % до контролю	щільність бур'янів, екз/м²	загибель бур'янів, % до контролю	повітряно-суха маса, г/м²	зниження повітряно- сухої маси, % до контролю	за щільністю бур'янів	за масою бур'янів

Форма 8.7.2. Вплив гербіциду _____
(препарат, % д.р., норма, строк обробки)

на забур'яненість посіву _____ **однорічними бур'янами**
назва культури

Варіант досліду	Кількість бур'янів, екз/м²						Повітряно-суха маса, г/м²	$НІР_{05}$	
	1-й облік (дата)		2-й облік (дата)		3-й облік (дата)				
	усього	в т.ч. однодольних	усього	в т.ч. однодольних	усього	в т.ч. однодольних		за щільністю бур'янів	за масою бур'янів

Форма 8.7.3. Вплив гербіциду _____
(препарат, % д.р., норма, строк обробки)

на забур'яненість посіву _____ **багаторічними бур'янами**
назва культури

Варіант досліду	Кількість бур'янів, екз/м²						Повітряно-суха маса, г/м²	$НІР_{05}$	
	1-й облік (дата)		2-й облік (дата)		3-й облік (дата)				
	усього	в т.ч. однодольних	усього	в т.ч. однодольних	усього	в т.ч. однодольних		за щільністю бур'янів	за масою бур'янів

Форма 8.7.4. Вплив гербіцидів _____
(препарат, % д.р., норма, строк обробки)

на ріст і розвиток _____
назва культури

Варіант досліду	1-й облік (дата)						2-й облік (дата)						3-й облік (дата)					
	рослин на 1 пог. м	ступінь покриття, %	висота рослин, см	площа листкової поверхні, см²	фаза розвитку	стебел, шт/рослину	рослин на 1 пог. м	ступінь покриття, %	висота рослин, см	площа листкової поверхні, см²	фаза розвитку	стебел, шт/рослину	рослин на 1 пог. м	ступінь покриття, %	висота рослин, см	площа листкової поверхні, см²	фаза розвитку	стебел, шт/рослину

Форма 8.7.5. Вплив гербіцидів на урожайність _____
(назва культури,

_____
місце досліду, площа, строки обробки тощо)

Варіант досліду	Урожайність за повтореннями, ц/га				Середнє			$НІР_{05}$
	I	II	III	IV	ц/га	% до контролю без прополювань	% до контролю з ручними прополюваннями	

8.7.14. Ефіроолійні культури

Вивчення гербіцидів на ефіроолійних культурах має деякі особливості. Крім дії препаратів на певну групу бур'янів, що вже вивчена на інших культурах, надзвичайно важливим є визначення їх дії на культуру, де постала необхідність їх застосування, та їх післядія на інші культури в ротації.

Вивчення гербіцидів на ефіроолійних культурах складається з таких етапів.

1. Попередній відбір перспективних гербіцидів у вегаційних дослідах, де провадиться оцінка на стійкість ефіроолійних культур.

2. Попередня оцінка відібраних у вегетаційних дослідах гербіцидів і їх сумішей у польових умовах, де вивчають оптимальні норми витрати та строки застосування.

3. Польові (державні) випробування гербіцидів і їх сумішей з вивченням норм, кратності та оптимальних строків їх застосування в різних зонах вирощування культур.

4. Відпрацювання поєднань, систем і ротацій (для багаторічних культур), які б забезпечували загибель бур'янів не менше як на 85—90% впродовж вегетації культури чи багаторічного вирощування з урахуванням видової засміченості і грунтово-кліматичних умов вирощування.

5. Виробнича оцінка рекомендованих гербіцидів (господарська й економічна ефективність).

6. Вивчення впливу гербіцидів на якість сировини та ефірних олій.

Попередній відбір перспективних гербіцидів у вегетаційних дослідах. На даному етапі вивчають фітотоксичність гербіцидів для троянди, лаванди, шавлії, м'яти, коріандра, кмину, аніса, фенхеля, герані, базилику.

Для дослідів використовують звичайні посудини, форму і розміри яких вибирають залежно від завдання досліду і біологічної особливості рослин. Для троянди — місткістю 20—25 кг, лаванди — 8—10, м'яти, герані і базилику — 5—8, зернових — 1—2 кг грунту. Для дослідів з насінними культурами (коріандром, шавлією, анісом, кмином, фенхелем) краще невеликі посудини заввишки 15—20 см, особливо при вивченні грунтових гербіцидів, що діють на проростаюче насіння бур'янів. Повторність — чотири— п'ятикратна. Гербіциди випробовують у чотирьох-п'яти дозах.

Набивають посудини за зважуванням, як правило, нерозбавленим грунтом. Вологість його підтримують на рівні 65—70% ПВ. Насінні культури поливають дощуванням 2—3 рази на день; розсадні — через трубку чи на поверхню грунту одноразово, залежно від інтенсивності випаровування. Можна застосовувати зволоження іншим методом.

Сівба, садіння, догляд за рослинами. Усі насінні культури краще висівати пророщеним насінням, для чого насіння пророщують у чашках Петрі чи ростильнях. Для сівби відбирають насіння з однаковою стадією проростання. В дослідах з грунтовими гербіцидами висівають однакову кількість насінин, щоб оцінити дію препарату на схожість. При вивченні гербіцидів, застосовуваних по вегетуючих рослинах, насіння можна висівати без підрахунку, а після появи повних сходів рослини прополюють, залишаючи однакову кількість.

Розсадні і садженцеві культури (базилик, герань, лаванду, троянду) висаджують одночасно з набиванням посудин грунтом саджанцями одного класу. М'яту — кореневищами однакової довжини (8—10 см) по 2—3 шт на 1 дм² на глибину 5—6 см.

Способи внесення гербіцидів. Залежно від дії і призначення гербіциду способи можуть бути такими: перемішування з усім об'ємом грунту або шаром; обприскування поверхні грунту перед появою сходів (досходове); для розсадних культур — після садіння при оцінці дії гербіцидів на приживання або після приживання рослин (залежно від мети досліду); обприскування вегетуючих рослин (для контактних гербіцидів), провадять побутовим пульверизатором з мірною пробіркою.

Розрахунок доз гербіцидів. Вибір доз повинен бути сходинкозниженим, тобто кожна наступна доза нижча за попередню на однаковий відсоток (% зниження концентрації Р). Відсоток зниження залежить від активності препарату і може бути високим (від 50 до 80%), якщо активність препарату знижується у великому діапазоні, і, навпаки, низьким (20—40%), якщо активність проявляється в невеликому діапазоні доз.

Для отримання логарифмічного ряду доз визначають максимальну дозу (на підставі характеристики препарату), а потім кожну наступну отримують шляхом множення попередньої на коефіцієнт зниження К, який визначають за формулою:

$$K = \frac{100 - P}{100}.$$

Приклад. Якщо зниження доз Р становить 20%:

$$K = \frac{100 - 20}{100} = 0{,}8.$$

Отже, при Р = 20% або К = 0,8 дози гербіцидів становитимуть: 10; 8; 6,4; 5,1; 4,1 мг/дм².

Розрахунки наважки і об'єму рідини препарату на посудину методом розбавлення. Визначають максимальну початкову дозу за діючою речовиною і відсоток зниження концентрації. Дозу розраховують за препаратом на посудину за формулою:

$$Д_п = \frac{д \cdot П}{С} \cdot 100,$$

де $Д_п$ — доза на площу посудини, мг;
д — доза, мг/дм²;
П — площа посудини, дм²;
С — вміст діючої речовини в препараті,%.

Так, при вихідному максимальному дозуванні 2 кг/га д.р. або 2 мг/дм² і вмісті в препараті 50% д.р. при площі посудини 10 дм² наважка гербіциду за препаратом на посудину становитиме:

$$Д_п = \frac{2 \cdot 2 \cdot 100}{50} = 8 \text{ мг},$$

а для чотирьох повторностей 8 · 4 = 32 мг.

Наважка для усього логарифмічного ряду залежить від відсотка зниження дозування. Так, при зниженні дозування на 50% вона становитиме:

$$Н = \frac{32 \cdot 100}{50} = 64 \text{ мг}.$$

Об'єм розчину ($О_р$), в якому буде розведено цю наважку, розраховують за формулою:

$$О_р = \frac{А \cdot Н}{Д_п},$$

де А — прийнятий об'єм рідини на посудину, мл;
Н — наважка гербіциду на весь логарифмічний ряд, мг;
$Д_п$ — наважка за максимальною дозою препарату на посудину, мг.

Так, наприклад, при витраті рідини 10 мл на посудину і зниженні концентрації в логарифмічному ряду 50% об'єм розчину становитиме:

$$О_р = \frac{10 \cdot 64}{8} = 80 \text{ мл}.$$

З цього маточного розчину на посудину за першою дозою беруть 10 мл, на 4 посудини 40 мл. Для кожної наступної дози об'єм маточного розчину визначають множенням об'єму попередньої на коефіцієнт зниження дозування К. В нашому прикладі Н становить 0,5 (при зниженні дози на 50%). Отже, логарифмічний ряд об'ємів рідини на посудини становитиме: 10; 5; 2,5; 1,25; і 0,62 мл.

Визначений маточний розчин розбавляють водою для внесення однакового об'єму робочої рідини на посудину (в кожному прикладі — 10 мл).

Облік фітотоксичності гербіцидів. Для виявлення фітотоксичності гербіцидів на м'яту, шавлію, коріандр, аніс, кмин, герань, базилик, фенхель рослини вирощують у посудинах 30—50 днів після появи сходів, а герань і базилик — після приживання. На лаванді і троянді спостереження ведуть до закінчення вегетації.

Ступінь фітотоксичності гербіцидів оцінюють у відсотках за зміною облікової ознаки (схожість, приживання, маса рослин, інтенсивність приросту тощо) порівняно з контролем.

Для польових дослідів відбирають препарати, що не пригнічують рослин, або за пригнічення не більше 20%.

Первинна оцінка гербіцидів у польових умовах. Відібрані у вегетаційних дослідах гербіциди вивчають у попередніх дослідах на ділянках, де оцінюють їх вибірковість до ефіроносів. На цьому етапі випробування триває 1— 2 роки. Метою дослідів є первинна оцінка стійкості культури щодо гербіциду у певних дозах та спектру дії на бур'яни для подальшого випробування. Розмір ділянок — 10—20 м², повторність чотирикратна. Випробовують препарати в трьох-п'яти нормах витрати порівняно з двома контролями (прополювання і без прополювання). Зі збільшенням кількості дозувань кількість повторностей може бути зменшено. При п'яти дозах достатньо двократної повторності.

Строки застосування гербіцидів. Вибір строків застосування залежить від біологічних особливостей культури. Коріандр і аніс — однорічні культури, що пригнічуються сходами однорічних бур'янів. Для цих культур необхідний добір гербіцидів для досходового чи післясходового застосування. З огляду на це на коріандрі і анісі гербіциди застосовують до і після появи сходів культури. Контактні препарати застосовують тільки після появи сходів, в один або в два строки.

На плантаціях дворічних культур (м'ята, кмин, фенхель, шавлія) і багаторічних (троянда, лаванда) протягом першого вегетаційного року відбувається зміна видів бур'янів. На цих культурах у перший рік вегетації грунтові гербіциди застосовують до і після появи сходів. Гербіциди вибіркової дії при післясходовому внесенні застосовують і в літньо-осінній період, що дає змогу виявити можливість їх застосування при вегетації культур проти сходів озимих і зимуючих бур'янів.

На другому році вегетації культур гербіциди випробовують при ранньовесняному застосуванні до початку відростання і при масовому відростанні ефіроносів і бур'янів.

На троянді і лаванді випробування грунтових гербіцидів, ефективних проти однорічних бур'янів, провадять на молодих посадках першого і другого року вегетації, а гербіцидів, призначених проти кореневищних і коренепаросткових бур'янів, — на відростаючих плантаціях культур.

Випробування провадять у два строки: при зимовому чи ранньовесняному (до початку відростання) застосуванні і в період вегетації рослин (локально в рядки).

На базилику і герані грунтові гербіциди випробовують при допосадковому внесенні і після приживлення рослин.

Контактні і системні гербіциди застосовують після появи сходів культури і бур'янів чи після приживання розсади культури. Якщо культури стійкі щодо гербіцидів, в подальшому перевіряють препарати, при двотрихкратному внесенні за вегетацію з урахуванням фаз розвитку, для з'ясування можливості повторних внесень. Гербіциди на плантаціях троянди і лаванди застосовують суцільним способом, на інших культурах — стрічковим.

Обліки ефективності дії гербіцидів, господарської й економічної ефективності загальноприйняті (див. розділ 6.1—6.4).

8.8. РЕГУЛЯТОРИ РОСТУ РОСЛИН

Мета державних випробувань регуляторів росту — вивчення їх впливу на ріст, розвиток, врожайність сільськогосподарських культур, якість продукції та визначення доз, строків обробки рослин (насіння, садивного матеріалу та ін.), тобто регламентів їх використання. При позитивній дії регуляторів росту результати експериментів можна використати для їх реєстрації.

Польові досліди з регуляторами росту провадять протягом 2—3 років наукові установи відповідно до плану. При необхідності практикують виробничі досліди протягом 1—2 років із застосуванням серійної техніки та технології вирощування сільськогосподарської культури, де уточнюється економічна ефективність та технологічність регуляторів росту, що випробовувались. Польові досліди провадять згідно з методиками польових дослідів, наприклад, Б.А. Доспехов (1985).

8.8.1. Схеми польових дослідів

Схеми дослідів розробляє наукова установа, що провадить дослідження і узгоджує з замовником.

Якщо замовник у заяві на реєстрацію регуляторів росту вказує конкретні дози, строки обробки, то польовий дослід провадиться лише з вивчення його ефективності порівняно з еталоном. Дослід містить три варіанти:

1. Контроль (без регуляторів росту).
2. Еталон, тобто відомий регулятор росту.
3. Регулятор росту, що вивчається.

Якщо замовник недостатньо опрацював регламент застосування препарату, провадять досліди з вивчення доз препарату та строків його застосування.

Дослід з вивчення доз препарату містить чотири варіанти:

1. Контроль (без регулятора росту)
2. Регулятор росту в дозі, рекомендованій замовником.
3. Регулятор росту у дозі, меншій за запропоновану.
4. Регулятор росту у дозі, більшій за рекомендовану.

Дози регуляторів росту рослин розраховують за діючою речовиною препарату.

Дослід з вивчення строків внесення препаратів містить 4 варіанти:

1. Контроль (без регулятора росту).
2. Регулятор росту — у строки, рекомендовані замовником.
3. Регулятор росту — у більш ранні строки.
4. Регулятор росту — у пізніші строки.

До схеми цього досліду можна вносити варіанти з кількаразовою обробкою рослин (насіння, садивний матеріал тощо), наприклад, варіанти з кратністю, меншою чи більшою за рекомендовану.

Облікова площа ділянок має бути не меншою 25 м² у дослідах із зерновими, зернобобовими культурами, однорічними та багаторічними травами, картоплею, цукровими буряками; не меншою 50 — з баштанними: кавунами, динями, гарбузами; 60 — з виноградом; 20 м²) — з овочевими; 8 — з редькою, редискою; 1 м² — з суницею. У дослідах з садовими культурами на одній заліковій ділянці має бути рослин: груш, яблунь — не менше 8 дерев, кущів ягідників — не менше 15.

Повторність досліду — чотири— шестиразова. Досліди у закритому грунті провадять на таких ділянках: огірки — 5 м², помідори — 8 , салат (качани) — 2 , салат листковий — 1, капуста цвітна — 3 м².

Повторність — три— чотириразова. Усі ділянки одного повторення розміщують в одній мікрозоні теплиці.

8.8.1. Виробничі досліди

Виробничі досліди провадять не більше, ніж з двома-трьома варіантами. Повторність — дво— трикратна. Площа ділянок з картоплею, цукровими буряками, льоном-довгунцем — 0,5—1 га; із зерновими, зернобобовими культурами — 0,25—0,5; з овочевими — 0,05—0,2; з плодовими культурами та ягідниками — 0,5 га.

Основними вимогами щодо польових та виробничих дослідів з регуляторами росту, як і щодо всіх польових дослідів, є типовість дослідної ділянки за рельєфом, рівнем родючості, густотою насадження (якщо густота рослин не залежить від фактора, що вивчається).

8.8.2. Обліки та спостереження

У дослідах державних випробовувань регуляторів росту ведуться фенологічні спостереження, визначають динаміку росту рослин (в основні фенофази), урожайність та якість продукції (табл. 8.8.1).

Залежно від способів використання регуляторів росту та культури необхідні й інші спостереження, наприклад, за схожістю насіння та динамікою появи сходів у дослідах за передпосівної обробки насіння регуляторами росту, вилягання стебел під впливом ретардантів на зернових культурах, ступінь підсихання рослин у дослідах з десикантами.

Таблиця 8.8.1. Показники якості, які визначають при державних випробуваннях регуляторів розвитку рослин

Культура	Показники якості
Озима пшениця, озиме жито, яра пшениця	Клейковина сира, білок, маса 1000 зерен, схожість, енергія проростання насіння
Ячмінь озимий, ячмінь ярий, овес, горох, гречка	Білок, маса 1000 зерен, схожість, енергія проростання насіння
Просо, соя	Білок, жир, схожість, енергія проростання, маса 1000 насінин
Кукурудза на зерно	Білок, схожість, енергія проростання
Кукурудза на зелену масу та силос	Білок, вуглеводи
Картопля	Крохмаль
Буряки цукрові, кормові, столові	Цукор
Соняшник	Жир
Помідори, огірки	Вітамін С, цукор, крім того приживання розсади
Насінники буряків та овочевих культур	Маса 1000 насінин, енергія проростання, схожість насіння
Яблуня, груша, та інші плодові культури	Цукор, вітамін С, кислотність, середня маса плодів , лежкість плодів
Суниці	Вітамін С, кислотність, маса ягід
Виноград	Цукор, кислотність, суха речовина, маса ягід, маса та щільність китиць

Перед збиранням урожаю визначають густоту рослин на всіх ділянках.

Урожайність в усіх дослідах визначають зважуванням надземних частин рослин (кукурудзи на зелену масу або силос), коренеплодів (цукрові, кормові, столові буряки), бульб (картопля), зерна (зернові, зернобобові); насіння (соняшник, насінники цукрових буряків та інших культур), плодів, ягід (овочеві та плодово-ягідні культури) з усієї залікової площі ділянок після очищення від забруднення та домішок за стандартної для ряду культур вологості. Дані перераховують у відповідні одиниці (кг, ц, т) на гектар та математично опрацьовують за методом дисперсійного аналізу.

У дослідах з картоплею, помідорами, яблунями та іншими культурами визначають не лише масу, а й кількість бульб плодів, ягід тощо з однієї рослини та в перерахунку на гектар з визначенням якості (товарності) врожаю.

Облік урожайності у виробничих дослідах провадять методом суцільного збирання з усієї площі ділянки. Врожайність визначають після очищення за стандартної вологості.

8.8.3. Лікарські рослини

Мета — вивчення дії препарату на рослину з тим, щоб визначити основні критерії його застосування в практиці лікарського рослинництва (підвищення польової схожості, підсилення росту і розвитку кореневої системи, збільшення плодоношення, зменшення осипання насіння чи листя, підвищення морозо- чи посухостійкості, прискорення плодоношення тощо) та захисту від шкідників і хвороб (зменшення щільності популяції, підвищення стійкості рослин щодо пошкоджень чи уражень збудниками хвороб тощо).

У завдання лабораторних і польових досліджень входить: встановлення оптимальних норм і доз витрати препарату; спосіб і строк його застосування; вплив на ріст і розвиток рослини і шкідливого об'єкта; визначення дії препарату на продуктивність рослини і якість сировини.

Виконання дослідів. Дослідження регуляторів росту рослин провадять у лабораторних умовах при випробуванні їх для підвищення схожості в польових умовах та для виявлення впливу на інші процеси розвитку рослин, зменшення шкідливості комах та збудників хвороб.

Схема дослідів з насінням містить два контролі — насіння без передпосівної підготовки, насіння з передпосівною підготовкою, прийнятою для даного виду культури.

У польових умовах залежно від схеми досліду — контроль без обробки, або ж контроль і еталон, препарат, який має аналогічну дію і дозволений до застосування. Для оцінки препарату в лабораторних умовах закладають у чашки Петрі по 100 насінин у 4-х повтореннях. У польових умо-

вах — ділянки 10—25 м² в 4-х повторностях, на багаторічних культурах — до 50 м² для обліків і спостережень у наступні роки. Розташування ділянок — за латинським квадратом.

Залежно від мети досліду — внесення препарату, норми витрати, дози у відповідності з анотацією на препарат чи вказівок щодо випробування.

Досліди з вивчення схожості провадяться в лабораторних умовах: енергія проростання (ГОСТ 12036—66); схожість; довжина паростків на дату обліку схожості (в мм, см); маса паростків (зважування до 0,1 г). Встановлюють енергію проростання насіння, схожість насіння, довжину паростків і масу в перерахунку на 1 рослину.

У польових умовах обліковують появу перших сходів і масових, польову схожість, ріст і розвиток рослин, їх продуктивність і якість урожаю.

У дослідах обліковують плодоутворення і осипання плодів чи опадання листя, зменшення обсипання плодів чи листя, прискорення процесу плодоношення тощо залежно від завдання випробувань.

Елементи продуктивності рослини (листя, стебла, квітки тощо у ваговому і відносному (%) виразах за варіантами досліду) обліковують перед застосуванням препарату і після. Проходження фенофаз розвитку рослин, продуктивність рослин і якість сировини (вміст діючих речовин та інші показники згідно з ДФ-XI—2) чи насіння (маса 1000 насінин, схожість, енергія проростання, вихід кондиційного насіння тощо), пошкодження чи ураження рослини шкідливими об'єктами напередодні збирання врожаю (технічна стиглість сировини) визначають у відповідні періоди. Відбір рослин для обліків і спостережень такий самий, як і при випробуванні фунгіцидів та інсектицидів.

9. ОСОБЛИВОСТІ ВИПРОБУВАНЬ ПЕСТИЦИДІВ ПРОТИ КАРАНТИННИХ ОБ'ЄКТІВ

Випробування пестицидів проти карантинних об'єктів (шкідників, хвороб та бур'янів) застосовують за загальноприйнятими методиками на відповідних сільськогосподарських культурах. Відмінністю вимог щодо випробування інсектицидів є відсутність економічних порогів шкодочинності, підбір таких норм витрати препаратів, які б забезпечували ефективність у межах 98—100%. При випробуваннях протруйників (фунгіцидів, нематицидів, інсектицидів) у більшості випадків відсутній природний інфекційний фон карантинних збудників хвороб чи щільності шкідників. Тому досліди провадять при штучному зараженні насіння і садивного матеріалу чи вегетуючих рослин, або при підсаджуванні шкідників у садки. За таких умов унеможливлюється оцінка господарської й економічної ефективності препаратів, що випробовуються.

9.1. ІНСЕКТИЦИДИ

9.1.1. Американський білий метелик *(Hyphantria cunea Drury)*

Випробування виконують на породах дерев, яким шкідник віддає перевагу, у плодовому саду — це кісточкові. Обробку провадять проти гусениць II—IV віків в кублах, оскільки в V віці гусениці розповзаються по дереву, що ускладнює їх облік. Технологія досліду — як з відкритоживучими шкідниками. Проте слід якомога ретельніше обприскувати усю крону дерева (витрата робочої рідини — 5—10 л залежно від об'єму крони), щоб запобігти міграції гусениць з обробленої ділянки.

Ефективність пестицидів оцінюють на 3-й, 7-й та 14-й день після обприскування. Обліку підлягають 30—35 кубел шкідника на варіант. При кожному обліку зрізують 10 кубел. При цьому під деревом слід розстелити поліетиленову плівку, щоб урахувати гусениць, які випали з кубла. Подальший облік та розрахунок ефективності — за загальноприйнятими методиками (розділ 6.1).

9.1.2. Каліфорнійська щитівка (Guadraspidiotus perniciosus Comst.)

Поширена в АР Крим і 18 областях України, крім Волинської, Тернопільської, Хмельницької, Житомирської, Чернігівської і Сумської.

Культура, сорт, тест-об'єкт. Яблуні, груші, персики та інші породи плодових дерев. Тест-об'єкт: личинки каліфорнійської щитівки.

Фон проведення випробувань. Досліди здійснюють на ділянках, вирівняних за сортовим та віковим станом, ступенем заселення та пригноблення дерев шкідником, агротехніці та пестицидному застосуванню. У сортовому відношенні перевагу слід віддавати найбільш сприйнятливим сортам: для яблунь — Прима, Голден делішес, Ренет Симиренка; для груш - Лісова красуня, Стар Кримсон, Вільямс Руш-Дель-Бара; для персиків — Кардинал, Київський ранній. Ступінь заселення модельних дерев шкідником повинен перевищувати економічний поріг шкодочинності каліфорнійської щитівки (1 личинка на 2 м молодих гілок чи 10 см^2 кори). Дерева не повинні мати ознак сильного пригноблення шкідником чи симптомів вірусних хвороб, оскільки на таких ділянках неможливо встановити господарську ефективність застосування препаратів.

Розміщення та розмір ділянок. Варіанти: досліджуваний препарат у 3-х нормах витрати, еталон, необроблений контроль.

Розміщення ділянок: рендомізоване, за методом блоків.

Розмір ділянок: дрібноділянковий дослід — 9 облікових дерев, розміщенних у трьох суміжних рядах; виробничий — не менше 0,5 га (5 модельних дерев на повторність).

Контрольний варіант може мати 3 облікових дерева (0,1 га).

Повторність: дрібноділянковий дослід — 4; виробничий — 2-кратна.

Проведення досліджень

Дослідний препарат: будь-якої препаративної форми.

Еталон — зареєстрований в Україні препарат, який використовується у практиці захисту плодових дерев від каліфорнійської щитівки з високим захисним ефектом, близький за хімічним складом та механізмом дії до дослідного препарату.

Спосіб застосування. Залежно від форми препарату, частіше всього обприскування.

Тип обладнання. У дрібноділянкових дослідах використовують ранцеву апаратуру типу "Соло-450", "Гольдер-супер", вітчизняну — "Універсал", обладнану розпилювачами з півконусним розпилом, а також вентиляторні ранцево-моторні обприскувачі типу "Fax-320", які повинні забезпечувати постійний тиск — 4 атм. У виробничих дослідах використовують тракторні вентиляторні обприскувачі типу ОПВ-2000.

Строки та кратність обробок. Обприскування дерев проти перезимувалого покоління каліфорнійської щитівки праводять ранньою весною у період розпускання бруньок — фаза "зеленого конуса", фенологічно ця обробка зв'язана з линькою личинок. Проти літніх поколінь обробку проводять у період масового відродження личинок першого віку (мандрівниць), що установлюється за допомогою феромонних пасток (через 30—35 днів після початку відлову самців). Пастки вивішуються у кроні дерев на висоті 1,5—2 м, у кількості 3—5 шт. на гектар. Орієнтовно для першого покоління — перша декада червня (осипання надлишку зав'язі), для другого покоління — середина липня.

Обробки провадять у ранкову чи вечірню пору в один і той же час, обов'язково у суху та безвітряну погоду. Кратність обробок — згідно з рекомендацією, методичними вказівками. Забороняються обробки пізніше, ніж за 30 днів до збирання врожаю.

Норма витрати (концентрація) нового препарату на одиницю площі — згідно з анотацією. Для еталону — згідно з офіційною рекомендацією. Норма витрати робочої рідини при звичайному обприскуванні — 1000—1500 л/га.

Строки обліків. Обліки провадять безпосередньо перед обробкою та через 7, 14, 21 день після обприскування, коли тіло шкідника підсихає і за кольором, тургором та реакцією на подразника легко відрізняється від живого, та восени під час збирання плодів, а також після опадання листя.

Метод обліку. Обліки кількості личинок першого віку здійснюють за допомогою 7—10-кратної лупи чи бінокуляра шляхом підрахунку живих та мертвих особин на чотирьох молодих двометрових гілках з двох модельних дерев кожної повторності варіантів досліду; 10 зразках кори штамбу чи скелетних гілок, а також 200 плодах з кожного модельного дерева, відібраних за випадковою ознакою з чотирьох боків середнього та нижнього ярусів. Загибель шкідника встановлюють за допомогою розчину 2, 3,5-трифенілтетразолу хлористого (ТТХ). Для цього за допомогою препарувальної голки, зразки по 10 личинок з кожного дерева переносять у краплю розчину ТТХ на предметних скельцях із заглибленнями. Скельця з щитівками переносять у зволожені чашки Петрі та залишають їх на дві години у темряві. Після цього щитівок розглядають під бінокуляром чи лупою. Забарвлені у червоний колір личинки вважаються живими, а безбарвні — загиблими.

Таблиця 9.1.1. Шкала оцінки ступеня пошкодженості плодів каліфорнійською щитівкою

Бал	Ступінь пошкодження	Ознаки пошкодження
0	Відсутнє	Плоди без пошкоджень щитівкою
1	Слабке	На плоді до 5 червоних плям
2	Середнє	На плоді 6—15 плям
3	Сильне	На плоді понад 15 плям

При виявленні пошкодженності плодів слід звертати увагу на плоди з червоними плямами, як підозрілі на зараження каліфорнійською щитівкою. Під час обстеження буває важко на місці установити вид шкідника, тому що на плодових деревах зустрічаються і інші види щитівок (велика грушова, несправжньо-каліфорнійська та інші), схожі зовні на каліфорнійську. Тому обов'язково потрібно проводити лабораторну експертизу одержаного матеріалу (зразків гілок по 10 см, зразків кори по 5 см²). Ступінь пошкодження плодів з кожного дерева з урахуванням породи, сорту і віку визначають за шкалою (табл. 9.1.1).

За даними обліків розраховують середній бал (Б) пошкодження плодів каліфорнійською щитівкою за формулою:

$$Б = \frac{а_1б_1 + а_2б_2 + а_3б_3}{н}$$

де $а_1$, $а_2$, $а_3$ — кількість плодів з відповідним балом пошкодження, шт.;

$б_1$, $б_2$, $б_3$ — бал пошкодження плодів відповідно до цифрових показників 1, 2, 3;

н — кількість плодів у пробі, шт.

Оцінка ефективності дії препарату. Показниками ефективності дії препарату є величина зниження чисельності шкідника на однорічному прирості, використовуваному при заготівлі живців для шеплення, та на корі скелетних гілок, а також кількість пошкоджених плодів щодо контролю. Ефективність дії (Ед) розраховують за формулою:

$$Ед = \frac{100\ (Бк - Бд)}{Бк}$$

де Бк — середній бал пошкодження плодів у контролі;

Бд — середній бал пошкодження плодів у дослідному варіанті.

Результати підрахунків заносять до форми 9.1.1.

Ефективність дії препарату за показником загибелі шкідника визначають за загальноприйнятою формулою, а результати заносять до відповідної форми (розділ 6.1).

Форма 9.1.1. Оцінка ефективності застосування _____ проти каліфонійської щитівки

(назва інсектициду, % д.в.)

_____

(місце досліду, культура, сорт, дата обробки)

Варіант (препарат, норма витрати, л (кг)/га	Повторність	Плодів у пробі, шт.	Пошкодженість плодів у балах, шт.				Сума частот балів Σ(а·б)	Середній бал пошкодження плодів	Ефективність, %
			0	1	2	3			

Препарат вважається ефективним, якщо за його застосування чисельність шкідника чи кількість пошкоджень плодів зменшилися на 98—100%.

Фітотоксичну дію оцінюють згідно зі стандартною шкалою (розділ 6.4).

Ознаками негативного впливу препарату на культуру є поява опіків на ступінь прояву цих ознак.

Обов'язково також подають додаткові відомості про вплив препарату на нецільові об'єкти (інші види щитівок, фітофагів, ентомофагів, запилювачів).

Оцінка якості та кількості врожаю. Для дрібноділянкових дослідів не провадиться.

У виробничих дослідах при встановленні господарської ефективності препаратів, крім визначення середньої маси плодів з одного дерева та одиниці площі саду, слід також проаналізувати врожай на вихід товарної продукції та інші якості. Результати заносять до форми 9.1.4.

При необхідності, на стадії виробничих випробувань дають економічну оцінку ефективності нових інсектицидів порівняно з еталонним та контрольним варіантами.

Для визначення економічної ефективності встановлюють урожай у розрахунку на 1 га досліду, збережений врожай, обчислюють затрати на використання пестицидів і решту розрахунків здійснюють за загальноприйнятою методикою (розділ 6.3).

Аналіз результатів.

Результати повинні бути статистично обробленими (однофакторний дисперсійний аналіз за Б.А. Доспеховим). При аналізі одержаних даних належить зробити обгрунтовані висновки про оптимальну норму витрати, тривалість захисної дії препарату, його фітотоксичність для рослини, а також вплив на нецільові об'єкти.

На основі підсумків застосування препарату в метеоумовах року випробування, інформація про які подають згідно з формою, наведеною в розділі 12, роблять висновок про доцільність продовження випробувань або їх припинення.

У разі позитивного рішення дають рекомендації про реєстрацію препарату для зони, у якій здійснювали випробування.

9.1.3. Східна плодожерка (*Grapholitha molesta Busck*)

Один із небезпечних карантинних шкідників, який завдає значної шкоди плодівництву, пошкоджуючи як кісточкові, так і зерняткові культури.

Нині із 25 адміністративно-територіальних одиниць України східною плодожеркою цілковито або частково заселені автономна республіка Крим і 14 областей (Вінницька, Дніпропетровська, Донецька, Закарпатська,

Запорізька, Київська, Кіровоградська, Луганська, Львівська, Миколаївська, Одеська, Херсонська, Черкаська, Чернівецька).

Запобігання подальшому розповсюдженню шкідника залежить від ефективності локалізаційних та ліквідуючих заходів, серед яких провідне місце займає хімічний метод боротьби.

Асортимент пестицидів постійно розширяється та удосконалюється, тому необхідна об'єктивна оцінка ефективності нових засобів захисту плодових насаджень від східної плодожерки, яка проводиться на основі польових та виробничих випробувань.

Умови виконання досліду. Дослід закладається у плодоносних садах на зерняткових або кісточкових культурах, вирівняних за сортовоим складом (переважно на персику) із рівномірно високою чисельністю шкідника, який перевищує поріг шкодочинності (5—7 особин на пастку за добу), або у садах, де спостерігалося масове розмноження східної плодожерки у попередньому році. Чисельність шкідника визначається шляхом аналізу вмісту клеєвих пасток із статевим феромоном східної плодожерки і визначенням видового складу відловлених самців за геніталіями.

Схема досліду загальноприйнята.

Розмір дослідної ділянки повинен бути у виробничому досліді не меншим 1 га, на контролі — 0,1—0,2 га. Польовий дослід виконують у чотирикратній повторності — по 4 дерева у кожній.

Закладають досліди в промислових плодових садах методом видовжених ділянок або блоків. Технічна перевага цього методу полягає у тому, що кожний варіант закладають один раз. Між дослідними варіантами розміщують еталонні варіанти.

У виробничому досліді використовують сучасні тракторні обприскувачі, у польовому — малогабаритну апаратуру типа "Гольдер-супер". Норма витрати установлюється згідно з каталогом, анотацією на препарат або офіційними рекомендаціями. Витрата робочої рідини при малооб'ємному обприскуванні — 500 л/га, при звичайному — 1000—2000 л/га.

Перше обприскування провадять на 6—7-й день після початку льоту перезимувалого покоління східної плодожерки, наступні — з інтервалом в 15—20 днів. Початок льоту встановлюється шляхом спостереження за вмістом феромонних пасток. Фенологічно перша обробка провадиться після закінчення цвітіння сортів персика раннього періоду дозрівання. Обробки бажано проводити у вечірні часи із настанням сутінок в один і той же час. Обробку саду слід закінчувати не менше, ніж за 30 днів до початку збирання врожаю.

Оцінка ефективності дії препарату. При виробничих та польових дослідах у кожному варіанті обстежують по 4 модельних дерева у 4-кратній повторності.

Ефективність препаратів оцінюють: за кількістю пошкоджених пагонів (пониклих, засохлих та з виділеною камеддю у кісточкових); за кількістю пошкоджених плодів у період їх достигання; у виробничих дослідах, крім

того, — за зменшенням кількості відловлюваних у пастки самців дочірнього покоління.

Пошкодженість пагонів гусеницями першого й другого поколінь визначають у червні—липні до їх здерев'яніння. Для цього на кожному модельному дереві з усіх боків оглядають по 25 пагонів (100 шт. на дереві). Пониклі, прив'ялі та засохлі, а також з виділеною камеддю у місцях пошкодження вважаються пошкодженими. Пошкоджені пагони зрізують і в лабораторії за розтину визначають причину загибелі.

Результати обліків заносять до форми 9.1.2.

Форма 9.1.2. Оцінка ефективності застосування _____ проти східної плодожерки за
(інсектицид, % д.р., форма)
пошкодженістю пагонів

_____
(місце досліду, культура, сорт, дата обробки)

Варіант (препарат, норма, л (кг)/га)	№ обліко-вого де-рева	Кількість пагонів в обліку, шт	З них пошкод-жено, шт.	Пошкод-женість пагонів, %	Ефектив-ність, %

Ефективність дії препарату (Ед) визначають за формулою:

$$Ед = \frac{100\,(Пк - Пд)}{Пк},$$

де Пк —пошкоджено пагонів у контролі, шт;

Пд — пошкоджено пагонів у досліді, шт.

У період технічної стиглості плодів здійснюють повторний облік й оцінку ефективності засобів захисту. Для цього спочатку під кожним модельним деревом збирають падалицю і визначають пошкодженість опалих плодів (%). Після цього з кожного модельного дерева зривають по 50 плодів з кожного боку (200 шт./дерево) і визначають пошкодженість їх плодожеркою. Результати заносять до форми 9.1.3.

Ефективність дії препарату визначають за наведеною вище формулою.

Для визначення господарської ефективності дії препарату у період збирання врожаю його сортують і зважують вихід плодів за сортами з кожного дерева. Результати заносять до форми 9.1.4.

Препарат вважається ефективним, якщо він знижує чисельність шкідника або пошкодженість пагонів та плодів на 95—98%.

При виконанні досліду необхідно реєструвати метеодані, одержані з найближчої метеостанції, оскільки екстремальні погодні явища можуть

Форма 9.1.3. Ефективнфість дії_____
(інсектицид, % д.р., форма)
проти східної плодожерки за пошкодженням плодів_____
(місце досліду, культура, сорт, _____ дата обробки)

Варіант (препарат, норма, л (кг)/га)	Повторність	Пошкоджено плодів, шт.				Пошкодженість плодів, %		Ефективність, %
		падалиці		збору урожаю				
		зібрано	пошкоджено	зібрано	пошкоджено	падалиці	урожаю	

Форма 9.1.4. Господарська ефективність застосування _____ проти східної плодожерки
(інсектицид, % д.р., форма)
(місце досліду, культура, сорт, дата обробки)

Варіант (препарат, норма витрати, л (кг)/га	Повторність	Урожайність, кг/дерево	в т.ч. по сортах					
			I		II		II	
			кг	%	кг	%	кг	%

впливати на дію препарату, а також звертати увагу на можливий фітотоксичний ефект випробуваного інсектициду.

При виявленні плям, опіків, змін кольору листя або плодів оцінюється ступінь фітотоксичності за загальноприйнятою шкалою.

Для визначення господарської ефективності препарату у період збирання врожаю провадять його сортування і за вагою визначають товарний вихід на кожне дерево. Результати заносять до форми 9.1.4.

При виробничих випробуваннях здійснюється економічна оцінка ефективності нових інсектицидів порівняно з еталонним препаратом, широко застосовуваним у даному регіоні, за загальноприйнятою методикою.

9.1.4. Червчик Комстока (Pseudococcus Comstocki Kuw); родина Pseudococcidae

В усіх регіонах заселення багаторічних насаджень червчиком Комстока збільшення щільності його популяції активно контролює ентомофаг псевдофікус (*Pseudaphycus malinus Gah*), який розвивається вдвоє швидше за свого господаря і має чотири генерації проти двох — у червчика. У зв'язку з цим хімічні обробки проти цього шкідника недоцільні.

9.1.5. Картопляна міль (Phthorimaea operculella Zell)

Випробовують інсектициди, дотримуючись вимог щодо дослідів з мінуючими шкідниками, для яких найважливішим є дотримання строків оптимального застосування пестицидів: період виплодження гусениць з яєць до їх вгризання в листки картоплі. Встановлюють його за допомогою феромонних пасток.

Таблиця 9.1.2. Шкала оцінки міри пошкодженості рослин картоплі картопляною міллю

Бал	Міра пошкодження	Ознаки пошкодження
0	Відсутнє	Непошкоджені рослини
1	Слабке	Поодинокі міни на окремих рослинах
2	Середнє	Мінами охоплено до 50% листків
3	Сильне	Мінами пошкоджено більше 50% листкової поверхні

Якщо немає інших вказівок в анотації на препарат, що випробовується, обробляють насадження 2—4 рази з інтервалом у 14 діб. Витрата робочої рідини — 150—400 л/га залежно від типу обприскувача та розвитку надземної маси кущів картоплі.

Пошкодженість рослин картопляною міллю визначають, оглядаючи по 10 кущів на кожній повторності, взятих рівномірно на середніх рядках ділянки. Підраховують кількість пошкоджених рослин і визначають процент пошкодження через 3, 7 та 14 діб після обробки. Інтенсивність пошкодження гусеницями картопляної молі визначають за чотирибальною шкалою (табл. 9.1.1).

9.2. ФУНГІЦИДИ

9.2.1. Вірус шарки слив (Plum pox virus)

Через обмежене розповсюдження шарки сливи нині практикують тільки корчування заражених дерев. Для з'ясування, що збудником захворювання є вірус шарки слив, провадять імуноферментний аналіз. Щоб запобігти розповсюдженню хвороби в зонах її виявлення, слід вести ефективну боротьбу з попелицями — переносниками вірусу.

9.2.2. Пасмо льону — збудник гриб (Mycosphaerella linorum W.).

Хвороба може уражувати як проростки, так і вегетуючі дорослі рослини. Тому проти неї ефективним є як протруйники, так і фунгіциди для обприскуванння рослин, що випробовуються за загальноприйнятими методиками.

При обліку хвороби на сходах льону викопують 200— 300 рослин з корінням і визначають відсоток уражених (усього та дуже пошкоджених з чітко помітними перетяжками, з великими, понад 5 мм, плямами або повністю загиблих). На вегетуючих рослинах (в стадії цвітіння та плодоношення) для обліку ураження пасмом їх уже не викопують, а тереблять в 20 місцях по 10—15 рослин і визначають ступінь ураження за п'ятибальною шкалою (табл. 9.2.1).

Таблиця 9.2.1. Шкала міри ураження вегетуючих рослин льону пасмом

Бал	Міра ураження	Ознаки ураження рослин
0*	Відсутнє	Здорові рослини
1	Слабке	Ледь помітні плями на стеблах
2	Середнє	Чітко виражені плями на продуктивній частині стебла, суцвітті, коробочках до 5 мм довжиною
3	Сильне	Чітко виражені плями понад 5 мм інколи охоплюють стебло
4	Дуже сильне	На стеблах, суцвіттях, коробочках плям багато, які суцільно покриті пікнідами та часто зливаються в одну велику; спостерігається побуріння стебел та їх крихкість

Збирають урожай за ранньої жовтої стиглості льону.

9.2.3. Фомопсис (сіра плямистість) соняшнику (Phomopsis helianthi Munt.-Gvetetal.)

Випробовують фунгіциди проти цієї грибної хвороби за загальноприйнятими методиками: шляхом застосування протруйників насіння соняшнику для запобігання насіннєвій інфекції, а також застосування фунгіцидів на вегетуючих рослинах. Щоб забезпечити достатній інфекційний фон для випробування фунгіцидів, насіння та вегетуючі рослини попередньо заражують спорами збудника хвороби. Насіння — зануренням у суспензію спор на 1,5—2 години з подальшим просушуванням при кімнатній температурі. Вегетуючі рослини — штучно заражують шляхом інокуляції рослин спорами збудника хвороби у два терміни: у фазу 5—6 листків та через 2—3 тижні шляхом поранення та внесення спор гриба в пазуху третього-четвертого листка.

Оптимальними строками для застосування фунгіцидів є період бутонізації соняшнику (профілактична обробка) та початок цвітіння рослин. Норма витрати робочої рідини — 400 л/га.

Перед кожною обробкою та перед збиранням урожаю визначають ураження кошиків плямистістю, при цьому оглядають 200 кошиків (по 10 в 20-ти місцях). Міру їх ураження визначають окомірно за шестибальною шкалою (див.табл. 8.3.20).

Збирають врожай, коли на дослідних ділянках залишається 10—15% рослин з жовтими кошиками, а інші рослини мають жовто-бурі, бурі та сухі кошики.

9.2.4. Південний гельмінтоспоріоз кукурудзи, раса T (Helminthosporium maydis Nisicado)

Збудник хвороби характеризується високою вірулентністю й уражує рослини в усіх фазах розвитку. Найбільш шкодочинна хвороба для сходів кукурудзи, тому випробовують ефективність протруйників насіння при штучному зараженні їх спорами збудника гриба. При порівняльній оцінці протруйників визначають відсоток заражених рослин та ступінь їх ураження. На початку виявлення хвороби на сходах кукурудзи симптоми південного гельмінтоспоріозу схожі на зараження іншими расами гельмінтоспоріозів, тому слід добре навчитися їх ідентифікувати. На дорослих рослинах основні ознаки південного гельмінтоспоріозу проявляються у вигляді сірувато-бурих або солом'яно-жовтих плям на листках. При сильному ураженні плями зливаються, утворюючи великі ділянки відмерлої тканини, обмежені жилками листка. Листя в'яне й засихає, а пошкоджені рослини мають вигляд опалих. Схожі симптоми хвороби проявляються також на обгортці качанів та стеблах кукурудзи. Хвороба досягає значної шкодочинності при високій температурі повітря (25 °С) та його вологості

понад 90%. При цьому посіви кукурудзи можуть повністю загинути протягом 10—12 днів.

Випробування фунгіцидів на вегетуючих рослинах здійснюють за загальноприйнятими методиками при двократному обприскуванні дослідних ділянок — в період проріджування сходів та на початку цвітіння кукурудзи.

9.3. ГЕРБІЦИДИ

В Україні на полях та на узбіччях шляхів найчастіше зустрічаються такі види карантинних бур'янів:

— амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia L.*) — однорічний дводольний бур'ян;

— паслін колючий (*Solanum rostratum Dunal.*) — однорічний дводольний бур'ян;

— ценхрус малоквітковий (*Cenchrus pauciflorus Benth.*) — однорічний злаковий бур'ян;

— гірчак рожевий повзучий (*Acroptilon repens L.*) — багаторічний дводольний бур'ян;

— повитиці (*Cuscuta*) — однорічні бур'яни-паразити.

Методика випробування гербіцидів проти цих карантинних бур'янів відповідає загальноприйнятій методиці закладання дрібноділянкових та виробничих дослідів щодо однорічних і багаторічних бур'янів з урахуванням сільськогосподарської культури. Оптимальним терміном їх внесення по вегетуючих бур'янах є фаза 4—5 справжніх листків. Для повитиць — період масового їх проростання та появи на рослинах.

При польових дослідах доцільно мати два контролі: перший — господарський (без внесення гербіцидів, але з культиваціями та ручними прополюваннями); другий — без будь-яких обробок. Це дасть змогу реально оцінити ефективність гербіцидів та оптимальні умови для росту захищуваної культури.

10. МЕТОДИКИ ВІДБОРУ ПРОБ РОСЛИННОЇ ПРОДУКЦІЇ, УРОЖАЮ, ГРУНТУ ДЛЯ АНАЛІЗІВ

10.1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Мета контролю. Контроль за вмістом залишків пестицидів у грунті та рослинах провадиться для оцінки можливості застосування рекомендованих хімічних засобів захисту рослин у конкретних грунтово-кліматичних умовах; перевірки дотримання технології і регламентів застосування хімічних засобів захисту рослин, включаючи правила транспортування, зберігання, приготування і внесення препаратів, захоронення їх залишків і тари з-під пестицидів, а також правил знезараження машин та знарядь, зайнятих на цих роботах; встановлення фактичних масштабів і рівнів забруднення грунтів залишками пестицидів, включаючи ділянки з можливим підвищенням їх вмісту (розташовані біля складів пестицидів, злітно-посадочних смуг сільськогосподарської авіації) та визначення придатності забруднених грунтів для вирощування сільськогосподарських культур; визначення потенційної небезпеки повторного забруднення залишками пестицидів середовищ та природних об'єктів, розташованих поруч з забрудненими територіями, фактичного рівня накопичення залишків пестицидів у рослинах і можливості реалізації продукції рослинництва за призначенням.

Принципи контролю. Контроль за вмістом залишків пестицидів у грунті і рослинах провадиться залежно від стану, мети і завдань за вибіркового або повного обстеження грунтів сільськогосподарських угідь і культур.

Контроль включає такі стадії:

— кількісний та якісний аналіз даних про застосування пестицидів у зоні обслуговування в поточному році та в минулі роки (мінімум 5 років); аналіз інформації з господарств про фактичну і можливу фітотоксичну дію залишків пестицидів (за минулі і поточний рік) на культури, що вирощуються;

— визначення об'єктів, характеру і масштабів запланованого обстеження;

— вибір поля (ділянки) для вибіркового обстеження або визначення контурів полів при загальному обстеженні;

— відбір проб грунту і рослин з обстежуваних полів (ділянок) і при необхідності їх консервація;

— визначення концентрації пестициду в грунтових та рослинних пробах фізико-хімічними, біохімічними або біологічними методами;

— обробку і узагальнення результатів визначення залишків пестицидів у грунтових та рослинних пробах;

— аналіз отриманих даних (в тому числі їх порівняння з даними суміжних контрольних служб чи своїми даними за попередні роки);

— загальну оцінку рівня накопичення залишків пестицидів у грунті і рослинах за господарствами, районами і в цілому за зонами обслуговування (республіка, зона, область, група районів в області тощо);

— передача зібраного матеріалу на обробку;

— розробку (разом із суміжними службами) рекомендацій щодо зменшення вмісту залишків пестицидів у грунті, рослинах і висновок про можливість використання грунтів і рослинної продукції, із вмістом залишків пестицидів понад допустимі норми.

При виборі об'єктів контролю слід враховувати токсиколого-гігієнічні характеристики пестицидів, обсяги їх застосування в зоні, а також грунтово-кліматичні умови, специфіку сівозмін, рівні застосування мінеральних і органічних добрив, фітотоксичну дію залишків пестицидів на сільськогосподарські культури та інші фактори.

Основні критерії вибору пестициду для контролю — токсичність для теплокровних тварин і фітотоксичність, персистентність (стійкість) в об'єктах навколишнього середовища (грунт, рослина і т.д.), обсяги і масштаби застосування минулими роками і в поточному році.

Види конролю. Контроль є загальний і вибірковий. Загальний контроль здійснюють у виключних випадках: при визначенні фітотоксичної дії залишків гербіцидів на сільськогосподарські культури в сівозмінах або при встановленні високого вмісту залишків пестицидів у грунтах, що є потенційно небезпечними для рослин, тварин та людини. В інших випадках провадять вибірковий контроль.

Характер вибіркового контролю визначається постійним місцем і тривалістю. Контроль, що здійснюється щорічно на нових полях і ділянках, є поточним. Обстеження грунтів та рослин на одних і тих самих ділянках протягом 2 років і більше є стаціонарним контролем, він може бути виробничим і моніторинговим.

Стаціонарний виробничий контроль практикують, коли на певних полях тривалий час застосовували стійкі або високотоксичні пестициди й існує небезпека забруднення їх залишками рослинних та інших об'єктів навколишнього середовища, а також на технологічно забруднених пестицидами ділянках. Стаціонарний контроль-моніторинг здійснюють для оцінки забруднення грунтів і продукції рослинництва пестицидами при їх

високій персистентності або глобальній міграції. Він дає змогу стежити за вмістом у грунті і надходженням у рослини залишків, застосовуваних у даному регіоні тривалий період у минулому (наприклад, ДДТ), або переносилися в місце контролю з інших регіонів міграційними потоками.

Основні види контролю в агрохімічній службі — вибіркові: поточний і стаціонарний виробничий. Інші види контролю визначають конкретними завданнями і ситуацією в зоні.

Методика контролю. При виборі ділянок, на яких планується контроль за вмістом залишків пестицидів у грунті і рослинах, враховують характер їх обробок пестицидами (вид пестициду, доза і спосіб його застосування і т.д.), вирощувані культури (типові для даної сільськогосподарської зони і конкретного господарства), тип грунту, рельєф місцевості. За цими показниками ділянки мають бути типовими і відображати загальний стан забруднення грунтів залишками пестицидів. При поточному контролі вибирають, як правило, поля, на яких пестицид вносили або будуть вносити в найбільших дозах, з урахуванням його застосування на тих самих поляху минулими роками.

При загальному обстеженні сільськогосподарських угідь на вміст залишків гербіцидів спеціалісти господарства визначають контури полів, на яких залишки гербіцидів, застосовувані минулими роками, можуть бути небезпечними для культур, які планують вирощувати в поточному році (наприклад, зернові після кукурудзи, під яку застосовували симазін).

При вибірковому поточному контролі на кожному полі площею від 30 до 60 га, виділяють не менше трьох типових ділянок — по 5 га, одна з них має бути розташована в тій частині поля, де з тих чи інших причин можливий підвищений вміст залишків пестицидів у грунті (наприклад, в нижній частині схилу). На полі до 30 га площі типової ділянки можуть бути розміром 0,5—3 га. На кожних наступних 60 га виділяють також по три ділянки на відстані не ближче 50 м від краю поля.

Вибірковий стаціонарний контроль при оцінці джерела забруднення грунтів пестицидами (складу пестицидів і т.д.) провадять на трьох типових ділянках 10х10 м кожна; при наявності схилу одна з ділянок повинна розташовуватися на ньому, а 2 інших — на відстані 200—400 м від джерела забруднення по прямій у напрямку сільськогосподарських угідь або проходити по них.

За наявністю певних проявів фітотоксичної дії пестицидів, що потрапляють у грунт з потенційного джерела забруднення, одну з ділянок розташовують у місці максимальної негативної дії залишків пестицидів, а 2 інших — на відстані 200—400 м від джерела по прямій. При вибірковому стаціонарному контролі сільськогосподарських угіддь для оцінки тривалості зберігання в грунтах залишків стійких пестицидів на полі виділяють дві типових ділянки по 1 га кожна, одна з яких на частині поля з можливим підвищеним вмістом залишків пестицидів у грунті, інша — на частині поля з опосередковими характеристиками забруднення. Проби грунтів і рослин кожного наступного року відбирають з тих самих ділянок.

Строки відбору проб грунтів і рослин залежать від характеру обстеження. При загальному обстеженні відбирають тільки грунтові проби перед сівбою чутливих до залишків гербіцидів культур для оцінки можливості їх вирощування на даних полях. Загальне обстеження можна провадити також восени, після завершення всіх сільськогосподарських робіт, але перед внесенням запланованого гербіциду, що контролюється, за побажанням господарств таке обстеження може бути здійснено і в інший час.

При поточному контролі грунтові проби відбирають у 2 строки: через 3—5 днів після застосування пестициду і в період збирання урожаю; в цей час відбирають також рослинні проби.

На стаціонарних ділянках, на яких не планують вносити контрольований пестицид у поточному році, грунтові проби відбирають двічі: перед початком польових робіт і в період збирання (перед самим збиранням) урожаю. В другий строк відбирають також змішану пробу рослин. На ділянках із застосуванням контрольованого пестициду в поточному році грунтові проби відбирають тричі: перед початком польових робіт, через 3—5 днів після застосування пестициду і перед самим збиранням урожаю. В останній строк відбирають і рослинні проби.

На стаціонарних ділянках біля потенційних джерел забруднення грунтів пестицидами проби грунтів відбирають двічі: навесні до початку польових робіт і восени, після завершення польових робіт. Проби рослин відбирають у другий строк.

Методика відбору проб грунту і рослин. При загальному обстеженні сільськогосподарських угідь на вміст залишків гербіцидів грунтову змішану пробу складають з 40 індивідуальних проб, відібраних з усього поля. Для відбору індивідуальних проб по діагоналі поля, що обстежується, прокладають маршрутний хід. Змішані проби грунту відбирають з усіх полів, що потрапили в контур обстеження.

Типові ділянки, з яких відбирають змішані грунтові і рослинні проби, мають бути прямокутної форми із співвідношенням сторін 1:2. Відбирають 40 індивідуальних проб для змішаної проби по поздовжній лінії ділянки буром на глибину орного шару. При вибірковому стаціонарному на ділянках розміром 10x10 м відбирають 40 індивідуальних проб уздовж осьової лінії квадрата. В садах індивідуальні проби відбирають на відстані 1 м від стовбурів дерев, на виноградниках і просапних культурах — рівномірно, захоплюючи рядки та міжряддя. При обробці поля пестицидом стрічковим або крайовим способом індивідуальні проби відбирають з оброблених зон.

Усі індивідуальні проби кладуть з етикеткою в поліетиленовий мішечок або з тканини і віддають у лабораторію для аналізу.

Для індивідуальних проб з підорного шару грунту (25—50 см) роблять прикопки в 5 місцях методом конверта. Після їх змішування методом квартування відбирають середню пробу масою 400—500 г. На одному полі, як правило, відбирають одну середню пробу грунту з підорного шару на найбільш типовій ділянці.

Проби грунту за затвердженим методом аналізують у вологому стані за затвердженими методиками. Якщо впродовж одного дня аналіз провести неможливо, для визначення вмісту в них хлорорганічних пестицидів (ХОП) висушують до повітряно-сухого стану в темному приміщенні. При визначенні наявності фосфорорганічних пестицидів (ФОП) проби зберігають не більше 3-х діб у холодильнику без висушування. У виключних випадках з кожної відібраної проби беруть 2 наважки і екстрагують розчинником згідно з методом визначення. Отримані екстракти зберігають в холодильнику при температурі не вище 4 °С. Тривалість зберігання екстрактів з ФОП — не більше 10 діб, ХОП — 30 діб.

Для перерахунку результатів аналізу на абсолютно суху масу визначають вологість грунту.

Змішані рослинні проби відбирають і готують до аналізу. Разом із результатами аналізу обов'язково вказують стан рослинної проби, для якої він розрахований.

Оцінка результатів контролю. Отримані дані про вміст залишків пестицидів у грунтах окремих полів оцінюють, порівнюючи зі значеннями гранично допустимих (ГДК) або орієнтовно допустимих концентрацій (ОДК) пестицидів у грунті. В окрему категорію виділяють поля, в грунті яких у період збирання врожаю або восени виявлено 0,8 ГДК (ОДК) пестициду і більше. На полях поточного контролю, що потрапили в цю категорію, контроль провадять навесні наступного року (до початку польових робіт). Якщо навесні вміст пестициду в грунті сягне або перевищить 0,5 ГДК (ОДК) і на вказаному полі планують в поточному році застосовувати контрольований пестицид, то контроль тут продовжують за повною програмою. Якщо пестицид в поточному році не планують застосовувати, але за весняного аналізу вміст його в грунті сягає 0,8 ГДК (ОДК) і більше, на такому полі також здійснюють контроль за повною програмою. Якщо наприкінці другого року в грунті цього поля буде високий вміст залишків пестициду, на ньому можна закласти стаціонарну ділянку.

Вміст залишків пестицидів в рослинній продукції оцінюють шляхом порівняння отриманих результатів зі значеннями максимально допустимих рівнів (МДР) у харчових продуктах і кормах для сільськогосподарських тварин.

10.2. ВІДБІР ПРОБ У ДОСЛІДАХ З ГЕРБІЦИДАМИ

При державних випробуваннях гербіцидів слід не лише враховувати величину урожаю, а й визначати його якість. На біохімічний аналіз беруть продукцію тільки з тих варіантів досліду, на яких застосовували найбільш перспективні гербіциди, а також з контрольних варіантів. Якість продукції оцінюють у біохімічних зональних лабораторіях і в галузевих науково-дослідних закладах за загальноприйнятими в біохімії методиками.

Нижче наведено перелік показників, які визначають, досліджуючи продукцію різних сільськогосподарських культур.

1. Зернові — вміст білка (його фракційний склад, кількість альбумінів, глобулінів, проламінів) і крохмалю. Бажано визначити також кількість незамінних амінокислот (лізин, триптофан та інші).

2. Цукрові буряки — вміст цукрів і білків.

3. Овочеві культури:

— морква— вміст цукрів (сума і фракції — дицукри і моноцукри) і каротину;

— столові буряки, цибуля, помідори — вміст цукрів і аскорбінової кислоти.

4. Картопля — вміст крохмалю.

5. Зернобобові:

— горох, квасоля, нут, боби — вміст білка;

— соя — вміст білка й олії.

6. Яблука, груші, суниця, малина, агрус, виноград, вишні, черешні, сливи, персики, абрикоси, лимони, апельсини — вміст цукрів, вітаміну С і загальна кислотність.

7. Соняшник, льон, гірчиця, рицина, мак, ріпак, кунжут — вміст олії, характеристика її якості (визначення констант).

8. Прядивні культури (льон довгунець, коноплі, бавовник) — якість волокна (довжина, міцність, номер).

9. Чай — вміст таніну.

При складанні звіту слід обов'язково вказувати, яким методом користувались при біохімічних аналізах. Бажано провести аналіз матеріалу в кожному повторенні досліду і отримані результати обробити статистично.

Середні проби. На біохімічний склад продукції значний вплив мають біологічні і сортові особливості рослин, грунтово-кліматичні умови, агротехніка вирощування культури (попередник, добрива та інші), мікрорельєф тощо. Більше того, навіть на одній рослині листя, бульби, плоди, насіння відрізняються за біохімічним складом залежно від фази розвитку рослин і розміщення їх частин. Тому відбір середньої проби необхідно робити особливо ретельно, щоб об'єктивно охарактеризувати особливості дії гербіциду на біохімічний склад продукції.

Прийоми відбору і складання середньої проби, величини зразка відрізняються залежно від того, яка культура або яка частина рослини буде використовуватись для аналізу, а також з якого досліду (польового ділянкового, чи виробничого) беруть пробу. Великі проби складно аналізувати, тому звичайно для аналізів відбирають відносно невеликі.

При відборі середньої проби слід керуватись загальними правилами, наведеними в короткій формі.

Насіння зернових культур. У польових ділянкових дослідах (25 м^2) зібране з кожної повторності зерно розсипають тонким шаром на брезенті і по двох діагоналях в 10—15 місцях совком беруть проби і засипають в один

пакет. Маса проби може бути близько 1 кг. Пробу перемішують і ділять методом квадрата, поки маса одного зразка не буде 200—250 г. У подальшому проби ділять тільки після відбору середньої проби безпосередньо для аналізів.

У виробничих дослідах при розмірі ділянок 0,5 га середню пробу вибирають у такий самий спосіб. При розмірах ділянок понад 1 га відбір можна провести так: зібране зерно засипають у мішки окремо з кожного повторення. З кожного мішка совком беруть по 500—600 г зерна (можна щупом). Далі пробу розсипають і ділять методом квадрата до маси 200—250 г.

Середні проби з усіх повторень одного варіанта об'єднують і для аналізу беруть дві наважки на кожний варіант досліду. Ще краще для кожного повторення здійснити окремі аналізи.

Насіння бобових культур. Принцип відбору насіння такий самий, як зернових культур. У польових дослідах, де загальний урожай з ділянки невеликий, для відбору середньої проби все насіння розсипають, а далі застосовують поділ методом квадрата. Кінцева середня проба (до поділу) повинна мати масу, не меншу 250 г. Перед аналізом обов'язково видаляють недозріле насіння.

Насіння олійних культур. Принцип відбору проб — як і зернових культур. Маса проби культур з відносно великим насінням (соняшник, рицина, соя, бавовник) повинна бути не меншою 500 г, оскільки близько 25—40% маси припадає на оболонки, для культур з дрібним насінням (ріпак, гірчиця і інші) — 250 г.

Овочеві, баштанні культури і картопля. Після збирання врожаю коренеплоди (морква, буряки) і бульби картоплі розсипають на брезенті і потім з різних місць відбирають середню пробу. Необхідно стежити, щоб до проби потрапили повноцінні, здорові коренеплоди і бульби різного розміру.

Для відбору середньої проби плодів овочевих (огірки, помідори, перці, баклажани і т.д.) і баштанних культур (кавуни, дині, гарбузи тощо) перед збиранням урожаю проходять всю площу ділянки по діагоналі і вибирають плоди з 10—15 рослин. Їх слід брати з одного яруса, що дуже важливо, оскільки плоди різних ярусів відрізняються за складом. До проби відбирають лише здорові, непошкоджені плоди різних розмірів: великі, середні і дрібні. Проби беруть одночасно на дослідних і контрольних ділянках. Можна як під час збирання врожаю, так і в період зберігання в сховищі.

Розмір середньої проби продукції урожаю овочевих, баштанних культур та картоплі (плоди, коренеплоди, корені, цибулини, головки, бульби) повинні становити: помідорів і картоплі — не менше 20—25, перцю 40—50, огірків, кабачків, баклажанів 15—20, буряків, моркви, цибулі, часнику — 10—15, кавунів, гарбузів, капусти, динь — 10 штук.

Якщо урожай культури збирають у кілька строків, проби для аналізу слід брати в усі строки збирання врожаю.

Плоди та ягоди. Середні проби плодів (яблуня, груша, слива, абрикос, вишня, персик і інші) відбирають з усіх рослин, що вегетують на

ділянці (для польового досліду) або не менше ніж з 10 рослин, які вибирають по діагоналях (у виробничому досліді).

До проби повинні потрапляти різні за розмірами плоди (великі, середні, дрібні), взяті приблизно з одного яруса з різних частин крони дерева і боків. Загальна кількість плодів у середній пробі на виробничих дослідах — 50—60 шт.

Загальна маса середньої проби рослин з дрібними плодами — 1,5—2,0 кг, культур з великими плодами — більше 2,0 кг.

Для ягідних культур і винограду середні проби відбирають таким способом: збирають ягоди з 5—10 рослин з різних боків кущів, розміщені в різних частинах ділянки в період масового дозрівання. Урожай ягід з кожного куща обережно змішують, а потім відбирають пробу. Загальна маса ягід для аналізу повинна становити не менше 1 кг.

Кормові культури. Для бобових (люцерна, конюшина, чина, вика, еспарцет, буркун і т. д.) і злакових (вівсяниця лучна, райграс, лисохвіст тощо) кормових культур беруть середню пробу сіна. З 10—15 рослин, розміщених по діагоналі ділянки, зрізують від 1/2 до 1/4 куща. Пробу беруть відразу з усіх повторень досліду і ділять на 2 частини. Ще краще брати пробу окремо з кожного повторення. Отриману пробу висушують у тих самих умовах, як звичайно сушать сіно. Пробу беруть перед скошуванням культури. Важливо взяти одночасно на всіх варіантах досліду в одну і ту ж пору доби. В дощову погоду брати проби недоцільно. В повітряно-сухому стані проби можна зберігати до початку аналізів.

Для зберігання кожна проба забезпечується етикеткою, в якій повинно бути вказано: культура, номер досліду, варіант досліду, місце і час проведення відбору зразка, маса зразка.

10.3. ЕФІРООЛІЙНІ КУЛЬТУРИ

Грунтові зразки відбирають на ділянках з двох не межуючих повторностей із горизонтів 0—10, 10—20 і 20—30 см. Проби відбирають буром, який після кожного зразка ретельно очищають. На кожній ділянці роблять 3—4 свердловини. Зразки відповідних горизонтів змішують. Загалом з врахуванням повторностей і горизонтів відбирають 6 змішаних проб.

Якщо грунтові проби не зразу аналізуються і їх необхідно зберігати 3—6 місяців, їх фіксують в залежності від гербіцида: гексаном, петролейним ефіром, етанолом, ацетоном, етилацетатом, хлороформом чи іншими розчинниками.

Для вивчення динаміки надходження гербіцидів в рослини м'яти, лаванди, шавлії, базилика, непети та інших культур з двох повторностей з кожної ділянки відбирають окремо з усіх ярусів з 10—15 рослин по 0,5 чи 0,25 куща. З таких рослин як м'ята, шалвія можна брати для аналізу повністю 10—15 рослин. Для вивчення динаміки накопичення гербіцидів на

троянді ефіроолійній на аналіз відбирають листки четвертої пари від точки росту з 10 пагонів на кожному з 5—10 рослин. В залежності від мети досліду на аналіз відбирають і інші органи рослин — пагони, коріння.

Зразки сировини, призначеної на переробку в олію, аналізують на вміст залишків гербіцидів. З шалвії і лаванди беруть суцвіття, з троянди — квітки; м'яти, непети, герані і базилика усю вегетативну масу.

Методика відбору і фіксації цих зразків така ж, як і рослинних зразків, які відбираються в період вегетації. Відібрані рослинні зразки подрібнюють ножницями, а потім електричним млинцем, ретельно перемішують, відбирають пробу в кількості двох наважок по 50 г кожна і фіксують органічним розчинником (100 мл на одну наважку). Підготовку і фіксацію проб проводять у день їх відбору.

Середні проби насіння ефіроолійних культур отримують так. Зібране з ділянки насіння розсипають тонким шаром і по двох діагоналях в 10—15 місцях совком беруть проби і засипають у пакет. Маса середньої проби 1 кг. Далі пробу ділять методом квадрата і відбирають з неї 200—250 г. Цей зразок мелють і із середньої проби відбирають дві наважки по 50 г кожна, фіксують відповідним розчином.

Ефірну олію (10—20 г) запаюють у пробірки і відправляють на аналіз. Для деяких препаратів рекомендується зразок олії фіксувати в розчинниках. При цьому об'єм розчинника повинен бути 50 мл.

Якщо в зразках використовували два-три гербіциди, для аналізу кожного гербіциду готують окремо зразок, фіксують його відповідним розчинником. Якщо розчинники співпадають, можна готувати один зразок з подвійною чи потрійною наважкою і об'ємом розчинника.

Фіксація проб. Відібрані наважки грунту, рослин, ефірних олій поміщають в банку чи колбу із щільно прилеглою кришкою (корком), фіксують органічним розчинником із розрахунку 100 мл розчинника на 100 г грунту чи рослин і 50 мл для ефірних олій.

Зафіксовані зразки в колбах чи інших ємкостях щільно закривають, заливають парафіном, щоб уникнути випаровування і зберігають в затемненому приміщенні (грунт, рослини) чи при 2—4 °С в холодильнику (ефірні олії).

При фіксації грунтових і рослинних зразків паралельно відбирають проби і визначають вологість для наступного перерахунку вмісту гербіциду на суху масу.

При направленні зразків на аналіз їх етикетують, вказують культуру, дату відбору зразка, найменування і дози гербіциду, маси зразка, його вологості. У посилку зі зразком вкладають опис, в якому вказують місце закладки досліду, культура, номер ділянки, номер зразка, варіант досліду, норма гербіциду, дата внесення гербіциду, спосіб застосування, попередник, вид сировини, що йде на аналіз, дата відбору зразка, фаза розвитку рослини.

Дані аналізу, разом з результатами оцінки ефективності препаратів подаються у звіті.

11. ДОКУМЕНТАЦІЯ ДОСЛІДІВ (перелік і форми документів)

Державні випробування агрохімікатів покладають на виконавців досліджень досить велику відповідальність. Оскільки результатами досліджень користуються виробники, то помилки, допущені в таких випробуваннях, можуть призвести до великих збитків як в разі встановлення занижених норм витрати препаратів, так і необгрунтовано завищених, що тягне за собою юридичну відповідальність. Тому усі досліди з державних випробувань агрохімікатів слід супроводжувати необхідною документацією. Первинна документація повинна зберігатись у виконавця впродовж п'яти років, а звіт подається замовнику в обумовлений термін.

По кожному досліду ведуться окремі спостереження та обліки, результати яких заносять до щоденника польових робіт і польового журналу. Вони мають бути короткими, чіткими, точними і акуратно записані ручкою в польовий журнал, а в полі — простим графітовим олівцем в польовий щоденник. В журналі і щоденнику записують усі роботи, результати обліків і спостереження у день їх проведення.

За результатами дослідів складають звіт, який обговорюється на засіданні вченої ради чи методичної комісії. Результати обговорення заносяться у протокол. Результати виробничої перевірки обговорюються на правлінні колективних сільськогосподарських підприємств та складається акт виробничої перевірки. В окремих випадках виконавець заповнює облікові картки результатів дослідів і надсилає їх до інституту або дослідної станції, які здійснюють методичне керівництво дослідами.

Форма 11.1. Схема досліду (фактично закладеного)

№ варіанта	Зміст варіантів (заходів, що вивчаються)
1	
2	
3	
...	
n	

Форма 11.2. План досліду

Схема розташування повторень і ділянок з позначеннями межових кілків та інших орієнтирів, захисних смуг, виключок та інше.

1. Дослідна (посівна) площа:
   довжина _____ м
   ширина _____ м
   площа _____ м^2

2. Облікова ділянка:
   довжина _____ м
   ширина _____ м
   площа _____ м^2
3. Кількість повторностей _____
4. Площа ділянок варіанту _____ м^2
5. Схематичне розміщення дослідних ділянок (варіантів, повторностей).

На схематичний план, крім того, наносяться прилеглі дороги, лісосмуги, поля з культурами та вказується відстань до можливих резервацій шкідників, інфекційного фону збудників захворювань та ін.

Форма 11.3. Розрахунок пестицидів та агрохімікатів

Варіант (препарат % д.р. форма)	Норма витрати кг, л/га	Розмір ділянки, м^2	Розрахункова витрата на ділянку, г, мл	Кількість повторностей, шт.	Розрахунок потреби на 1 обробку, кг,л	Кількість обробок, разів	Загальна кількість потреби, кг,л

Форма 11.4. Відомості про сівбу

А. Умови при сівбі (вологість і обробіток грунту, якими знаряддями сіяли, чи були перерви в сівбі), початок _____ і закінчення сівби _____
дата *дата*

_____
_____
_____
_____

Б. Норми висіву і глибина загортання насіння

Варіант досліду	№ ділянки	Висіяно насіння				Спосіб сівби, ширина міжрядь або схема посадки	Глибина загортання насіння
		норма висіву		фактично висіяно			
		кг/га	млн шт./ га	кг/га	млн шт./га		

Форма 11.5. Відомість про фенологічні спостереження за рослинами при застосуванні агрохімікатів

Зразок форми наведений для застосування протруйників на зернових культурах (див. розділ 8.4. Протруйники і антибіотики. Зернові культури).

Проте ця форма не є універсальною і може бути змінена дослідником в залежності від біологічних особливостей культури.

Форма 11.6. Відомість про облік шкідливих об'єктів в дослідах із застосуванням пестицидів та агрохімікатів

Зразки форм наведені в розділах 5.4; 6.1 та у відповідних розділах для культур і шкідливих об'єктів.

Форма 11.7. Відомість обліку врожаю сноповим методом

Дата збирання _____ **, *дата обмолочування*** _____

№ ділянки	Фактично врахована площа, $м^2$	Кількість снопів, шт.	Загальна вага сирої маси при збиранні, кг	Загальна вага сухої маси перед обмолочуванням, кг	Маса зерна, кг	Вологість зерна, %	Вихід сміття при очищенні, %	Маса соломи, кг

Форма 11.8. Відомість обліку врожаю _____
(культура)

методом суцільного обмолочування комбайном

Дата збирання _____

№ ділянки	Фактична облікова площа ділянки, $м^2$	Загальна бункерна маса зерна, кг	Маса проби для визначення виходу зерна, кг	Вихід чистого зерна, %	Маса чистого зерна з ділянки, кг	Урожайність зерна, т/га	Примітка

Форми обліку урожаю можуть бути дещо змінені із врахування якості врожаю (сортності продукції) чи збору врожаю овочевих культур в міру дозрівання тощо.

Форма 11. 9. Агрометеорологічні показники вегетаційного періоду _____ *року*

За даними метеостанції _____
(назва, район, область)

Показники	Березень			Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень			Жовтень		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Температура повітря, °С																								
норма																								
середня																								
максимальна																								
Температура грунту, °С																								
на глибині 10 см																								
максимальна																								
мінімальна																								
Опади, мм,																								
фактична																								
норма																								
кількість днів з опадами																								
днів з бездощів'ям																								
Відносна вологість повітря, %																								
фактична																								
норма																								
днів з вологістю < 60%																								
Запаси продуктивної вологи, мм																								
в шарі 0–10 см																								
в шарі 0–100 см																								
ГТК за місяць																								
ГТК за вегетаційний період																								

12. ВИМОГИ ЩОДО ПОДАННЯ ЗВІТУ

12.1. Звіт з державних випробувань агрохімікатів є науково-технічним документом, що містить вичерпні і систематизовані дані про виконану роботу і повинен відповідати Загальним вимогам Держстандарту України ДСТУ 3008—91.

12.2. Звіт про НДР складають відповідальні виконавці. Він обговорюється на вченій раді і затверджується в установленому порядку та є офіційним документом.

12.3. Загальні вимоги щодо звіту:

— чітка і логічна послідовність викладеного матеріалу;

— переконливість аргументації;

— стислість і чіткість формулювань, що виключає можливість двозначності трактування;

— конкретність викладання результатів досліджень;

— обгрунтованість висновків і пропозицій.

12.4. Структура звіту.

Звіт про НДР (чи етапу) повинен містити:

титульний листок;

список виконавців;

реферат;

зміст;

перелік умовних позначень, символів, одиниць, термінів;

вступ;

основну частину;

висновки;

перелік використаних джерел;

додатки.

12.5. Титульний аркуш.

Титульний аркуш є першою сторінкою звіту і править за основне джерело бібліографічної інформації, необхідної для оброблення та пошуку документа.

Він містить дані, що подаються в такій послідовності:

а) обмеження щодо розповсюдження;

б) ідентифікатори звіту;

в) відомості про виконавця роботи — юридичну особу (організацію) або фізичну особу;

г) графи затвердження;

д) повна назва документа;

ж) підписи відповідальних виконавців, включаючи керівника роботи;

з) дата складання та затвердження звіту.

12.6. Вимоги до змісту звіту.

12.6.1. Реферат містить:

відомості про обсяги, кількість ілюстрацій (таблиць, рисунків); перелік ключових слів (5—15); текст реферату (до 500 слів).

12.6.2. Текст реферату повинен віддзеркалювати: об'єкт досліджень; мету роботи; метод досліджень і апаратуру; отримані результати і їх новизну; ступінь впровадження; ефективність; рекомендації щодо впровадження результатів досліджень.

12.6.3. Основна частина звіту.

Основна частина звіту повинна містити відповіді на запитання та послідовність їх викладання наведеними у формі 12.1. Особлива увага приділяється оформленню експериментального цифрового матеріалу у вигляді таблиць (ф.12.1. п.16). Спочатку в окремих таблицях наводяться результати обліків чисельності шкідливих об'єктів по варіантах дослідів і повторностях по кожній даті обліку. Ці матеріали обробляються методами варіаційної статистики.

В наступних таблицях вміщують показники ефективності дії досліджуваних препаратів. Дається коротке обговорення результатів, формулюються висновки та пропозиції щодо доцільності подальших випробувань чи можливості реєстрації.

Форма 12.1. Послідовність викладення результатів польових (виробничих) випробувань пестицидів та агрохімікатів з урахуванням технології вирощування культур в ..... — ..... рр. (подається розробником)

1. Місце випробувань, назва організації та її адреса _____

_____

2. Препарат _____

(назва, хімічна назва та вміст діючої речовини, призначення)

3. Культура _____ *Сорт* _____

Для багаторічних насаджень:

Підвої _____ *рік посадки* _____

Схема посадки та тип формування

_____

4. Грунт. Тип грунту (дерново-підзолистий, чорнозем, сірий лісовий та інші _____

Механічний склад грунту (піщаний, супіщаний, глинистий, суглинистий)

_____

Вміст гумусу (%) _____ pH грунту _____

5. Агротехніка (в умовах проведення дослідів):

Попередник _____

Обробіток грунту (вид обробітку, глибина, строки і т.п.)

_____

_____

Внесення мінеральних добрив (за д.р.) азотні _____ кг/га, фосфорні _____ кг/га, калійні _____ кг/га

Строки внесення _____

Внесення органічних добрив (вид, кількість, строки)

_____

Строк сіву _____ норма висіву насіння _____

Спосіб висіву _____ ширина міжрядь _____

Заходи з догляду за посівами (назва строки, проведення):

На оброблених ділянках _____

_____

На контрольних _____

_____

6. Агрометеорологічні показники (загальна характеристика та конкретні дані щодо досліду): Подається за формою 11.10.

В рік випробувань 1-й _____ 2-й _____ 3-й

7. Вид досліду (польовий, дрібноділянковий або виробничий)

_____

8. Площа дослідної ділянки _____ кв.м.,площа облікової ділянки _____

_____ кв.м., повторність _____

Розміщення ділянок (однорядне, дворядне, багаторядне, за методом блоків, латинського квадрату або прямокутника, рендомізоване) _____

9. Схема досліду: контроль (без обробки) _____

еталонний препарат _____

експериментальний препарат (вказати норму витрат по препарату та д.р.) _____

_____

10. Норми витрати робочої рідини, л/га _____

11. Строки застосування препаратів (до посіву з загортанням в грунт чи без загортання, одночасно з висівом, до появи сходів, по сходах та ін. _____

Дата обробки _____

12. Фази розвитку культурних рослин, бур'янів та інших шкідливих організмів в період застосування препаратів _____

13. Спосіб застосування (суцільна обробка, стрічкова обробка, авіаційна чи наземна, обробка насіння та інше) _____

14. Тип та марка обприскувача _____

Ширина покриття _____ метрів

15. Обліки:

Дата проведення _____ розмір облікових ділянок, фаза, щільність заселення, видовий склад досліджуваних об'єктів та інше

_____

_____

16. Результати випробувань препарату оформлені у вигляді таблиць (по варіантах в порівнянні з еталоном, статистично оброблені) ступінь пригнічення шкідливих організмів, хвороб, бур'янів.

17. Дані щодо сумісності препаратів з іншими контактуючими речовинами (пестицидами, добривами, мікроелементами).

18. Побічна дія: в т.ч. фітонцидність для вегетуючих рослин, фітотоксичність щодо наступних культур в сівозміні та інше.

19. Динаміка вмісту залишкових кількостей препарата в об'єктах досліджень.

20. Дані впливу на біохімічні показники якості продукції.

21. Економічна ефективність:

Прибавка врожаю (ц/га) _____ затрати на обробку (включаючи вартість препарата) (грн./га) _____ витрати на збирання врожаю та виробництво додаткової продукції (грн./га) _____

вартість додаткової продукції при середній ціні реалізації (грн./га) _____

Чистий прибуток від реалізації додаткової продукції (грн./га) _____

Собівартість одержаної продукії (грн.) _____

22. Висновки та пропозиції щодо подальших випробувань чи до можливості реєстрації препарату _____

_____

_____

23. Пропозиції щодо запису в "Перелік..." подаються у формі 12.2.

Керівник установи *(підпис)*

Відповідальний виконавець *(підпис)*

Дата складання звіту

Форма 12.2. Пропозиції щодо запису в "Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні"

Назва препарату (діючої речовини)	Норма витрати препарату (г, кг, л/га, м², т)	Культура, що обробляється	Об'єкт, проти якого обробляється	Спосіб, термін обробок, обмеження	Строк останньої обробки (в днях до збирання врожаю)	Максимальна кратність обробок
1	2	3	4	5	6	7

ДОДАТКИ

Додаток 1. Значення t-критерію Стьюдента

Число ступенів свободи	Рівень значимості			Число ступенів свободи	Рівень значимості		
	0,05	0,01	0,001		0,05	0,01	0,001
1	12,71	63,66	-	18	2,10	2,88	3,92
2	4,30	9,93	31,60	19	2,09	2,86	3,88
3	3,18	5,84	12,94	20	2,09	2,85	3,85
4	2,78	4,60	8,61	21	2,08	2,83	3,82
5	2,57	4,03	6,86	22	2,07	2,82	3,79
6	2,45	3,71	5,96	23	2,07	2,81	3,77
7	2,37	3,50	5,41	24	2,06	2,80	3,75
8	2,31	3,36	5,04	25	2,06	2,79	3,73
9	2,26	3,25	4,78	26	2,06	2,78	3,71
10	2,23	3,17	4,59	27	2,05	2,77	3,69
11	2,20	3,11	4,44	28	2,05	2,76	3,67
12	2,18	3,06	4,32	29	2,05	2,76	3,66
13	2,16	3,01	4,22	30	2,04	2,75	3,65
14	2,15	2,98	4,14	50	2,01	2,68	3,50
15	2,13	2,95	4,07	100	1,98	2,63	3,39
16	2,12	2,92	4,02	∞	1,96	2,58	3,29
17	2,11	2,90	3,97				

Додаток 2. Значення критерію Фішера на 5 %-ому рівні значимості

Число ступенів свободи, ν_2	Число ступенів свободи, ν_1													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	24	50	100
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	244	249	252	253
2	18,51	19	19,2	19,25	19,3	19,33	19,36	19,37	19,38	19,39	19,4	19,5	19,5	19,49
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,88	8,84	8,81	8,78	8,74	8,64	8,58	8,56
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6	5,96	5,91	5,77	5,7	5,66
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,78	4,74	4,68	4,53	4,44	4,4
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,27	4,21	4,15	4,1	4,06	4	3,84	3,75	3,71
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,63	3,57	3,41	3,32	3,28
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,5	3,44	3,39	3,34	3,28	3,12	3,03	2,98
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,13	3,07	2,9	2,8	2,76
10	4,96	4,1	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,97	2,91	2,74	2,64	2,59
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,2	3,09	3,01	2,95	2,9	2,86	2,79	2,61	2,5	2,45
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3	2,92	2,85	2,8	2,76	2,69	2,5	2,4	2,35
13	4,64	3,8	3,41	3,18	3,02	2,99	2,84	2,77	2,72	2,67	2,6	2,42	2,32	2,26
14	4,6	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,77	2,7	2,65	2,6	2,53	2,35	2,24	2,19
15	4,54	3,6	3,29	3,06	2,9	2,79	2,7	2,64	2,59	2,55	2,48	2,29	2,18	2,12
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,42	2,24	2,13	2,07
17	4,45	3,59	3,2	2,96	2,81	2,7	2,62	2,55	2,5	2,45	2,38	2,19	2,08	2,02
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,34	2,15	2,04	1,98
19	4,38	3,52	3,13	2,9	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	3,31	2,11	2	1,94

Число ступенів свободи, ν_2	Число ступенів свободи, ν_1													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	24	50	100
20	4,35	3,49	3,1	2,87	2,71	2,6	2,52	2,45	2,4	2,35	2,28	2,08	1,96	1,9
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,25	2,05	1,93	1,87
22	4,3	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,47	2,4	2,35	2,3	2,23	2,03	1,91	1,84
23	4,28	3,42	3,03	2,8	2,64	2,53	2,45	2,38	2,32	2,28	2,2	2	1,88	1,82
24	4,26	3,4	3,01	2,78	2,62	2,51	2,43	2,36	2,3	2,26	2,18	1,98	1,86	1,8
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,6	2,49	2,41	2,34	2,25	2,24	2,16	1,96	1,84	0,77
26	4,22	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,15	1,95	1,82	0,76
28	4,2	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,36	2,29	2,24	2,19	2,12	1,91	1,78	0,72
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,34	2,27	2,21	2,22	2,09	1,89	1,76	0,69
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,07	2	1,79	1,66	0,59
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,4	2,29	2,2	2,13	2,07	2,02	1,95	1,74	1,6	0,52
100	3,94	3,09	2,7	2,46	2,3	2,19	2,1	2,03	1,97	1,92	1,85	1,63	1,48	0,39

Значення критерію Фішера на 1 %-ому рівні значимості

Число ступенів свободи, v_2	Число ступенів свободи, v_1													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	24	50	100
1	4052	4999	5403	5625	5764	5889	5928	5981	6022	6056	6106	6234	6302	6334
2	98,49	99,01	99,2	99,25	99,3	99,33	99,34	99,36	99,38	99,4	99,4	99,5	99,5	99,49
3	34,12	30,81	29,5	28,71	28,24	27,91	27,67	27,49	27,34	27,23	27,1	26,6	26,4	26,23
4	21,2	18	16,7	15,98	15,52	15,21	14,98	14,8	14,66	14,54	14,4	13,9	13,7	13,57
5	16,26	13,27	12,1	11,39	10,97	10,67	10,45	10,27	10,15	10,05	9,89	9,47	9,24	9,13
6	13,74	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,26	8,1	7,98	7,87	7,73	7,31	7,09	6,99
7	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	7	6,84	6,71	6,62	6,47	6,07	5,85	5,75
8	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,19	6,03	5,91	5,82	5,67	5,28	5,06	4,96
9	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,8	6,62	5,47	5,35	5,26	5,11	4,73	4,51	4,41
10	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,21	5,06	4,95	4,85	4,71	4,33	4,12	4,01
11	9,85	7,2	6,22	5,67	5,32	5,07	4,88	4,74	4,63	4,54	4,4	4,02	3,8	3,7
12	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,65	4,5	4,39	4,3	4,16	3,78	3,56	3,46
13	9,07	6,7	5,74	5,2	4,86	4,62	4,44	4,3	4,19	4,1	3,96	3,59	3,37	3,27
14	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,8	3,43	3,21	3,11
15	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4	3,89	3,8	3,67	3,29	3,07	2,97
16	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,2	3,89	3,78	3,69	3,61	3,45	3,18	2,96	2,86
17	8,4	6,11	5,18	4,67	4,34	4,1	3,93	3,79	3,68	3,59	3,45	3,08	2,86	2,76
18	8,28	6,01	5,09	5,58	4,25	4,01	3,85	3,71	3,6	3,51	3,37	3	2,78	2,68
19	8,18	5,93	5,01	4,5	4,17	3,94	3,77	3,68	3,52	3,43	3,3	2,92	2,7	2,63

Число ступенів свободи, v_2	Число ступенів свободи, v_1													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	24	50	100
20	8,1	5,85	4,94	4,43	4,1	3,87	3,71	3,56	3,46	3,37	3,23	2,86	2,63	2,53
21	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,65	3,51	3,4	3,31	3,17	2,8	2,58	2,47
22	7,94	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,12	2,75	2,53	2,42
23	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,3	3,21	3,07	2,7	2,48	2,37
24	7,82	5,61	4,72	4,22	3,9	3,67	3,5	3,36	3,25	3,17	3,03	2,66	2,44	2,33
25	7,77	5,57	4,68	4,18	3,86	3,63	3,46	3,32	3,21	3,13	2,99	2,62	2,4	2,29
26	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,17	3,09	2,96	2,58	2,36	2,25
28	7,64	5,45	4,57	4,07	3,76	3,53	3,36	3,23	3,11	3,03	2,9	2,52	2,3	2,18
30	7,56	5,39	4,51	4,02	3,7	3,47	3,3	3,17	3,06	2,98	2,84	2,47	2,24	2,13
40	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,88	2,8	2,66	2,29	2,05	1,94
50	7,17	5,06	4,2	3,72	3,41	3,18	3,02	2,88	2,78	2,7	2,56	2,18	1,94	1,81
100	6,9	4,82	3,98	3,51	3,2	2,99	2,82	2,69	2,59	2,51	2,36	1,98	1,73	1,59

Додаток 3

Коефіцієнти переведення англо-американських мір у метричні

Англійська назва	Українська назва	Англо-американські одиниці	Метричні міри
1. Measures of length – міри довжини			
1 mile (statute)	1 миля (сухопутна)	1 760 ярд. 5 280 фут.	1 609 метрів
1 mile (nautical)	1 миля (морська)	6 080 фут.	1 852,2 метр.
1 yard	1 ярд	3 фута 36 дюйм.	91,44 сантим.
1 foot	1 фут	12 дюйм.	304,8 мілім.
1 inch	1 дюйм	0,0833 фута	25,4 мілім
2. Square measures – міри площ			
1 square mile	1 кв. миля	640 акр.	258,989 гектар.
1 acre	1 акр	4 840 кв. ярдів 43 560 кв. футів	4 047 кв. метрів
1 square yard	1 кв. ярд	9 кв. футів 1 296 кв. дюйм.	0,836 кв. метра 8 360 кв. сантим.
1 square foot	1 кв. фут	144 кв. дюйм.	0,0929 кв. метра
1 square foot	1 кв. дюйм	—	6,4516 кв. сантим.
3. Measures of capacity – міри об'єму			
1 cub. yard	1 куб. ярд	27 куб. фут.	0,7654 куб. м.
1 cub. foot	1 куб. фут	0,03704 куб. ярд. 1 728 куб. дюйм.	0,0283 куб. м. 28,317 літр.
1 cub. inch	1 куб. дюйм	0,0000214 куб. фут.	16,387 куб. сант.
4. Corn measures – міри сипучих тіл			
1 Winchester bushel	1 бушель ("Вінчестер" чи "Строк")	32 кварти 64 пінти	35,24 літра
1 U.S. quart	1 кварта США	0,96946 брит. кварти 2 пінти США	1,101 літра
1 U.S. pint	1 пінта США	0,96946 брит. пінти	0,0506 літра
1 Imperial bushel	1 брит. (імп.) бушель	1,0315 буш. США 1,2837 куб. фута 32 бр. кварти 2 218,2 куб. дюйм.	36,365 літра
1 Imperial quart	1 брит. кварта	1,0315 кварт. США 2 брит. пінти	1,1365 літра
1 Imperial pint	1 брит. пінта	1,0315 пінти США	0,5682 літра

Англійська назва	Українська назва	Англо-американські одиниці	Метричні міри
5. Liquid measures – міри рідких тіл			
1 U.S. gallon	1 галон США	0,8331 брит. гал. 128 рідк. унц. 4 кварти США 8 пінт США 0,8331 брит. кварти	3,785 літра
1 U.S. quart	1 кварта США	2 пінти США 32 рідк. унц. США 0,8331 брит. пінти	0,94625 літра
1 U.S. pint	1 пінта США	16 рідк. унц. США 1,2118 брит.рідк.унц.	0,473125 літра
1 fluid ounce	1 рідка унція США	1,2003 гал. США	
1 British gallon, Imperial	1 брит. галон	4 брит. кварти 8 брит. пінт 160 брит.рідк.унцій 277,41 куб. дюйма	4,546 літра
1 British quart, Imperial	1 брит. кварта	1,2003 пінти США 40 брит. рідк. унц. 2 брит. пінти	1,1365 літра
1 British pint	1 брит. пінта	1,2003 пінти США 20 брит. рідк. унц.	0,5682 літра
1 British fluid once	1 брит. рідка унція	0,8252 рідк.унц.США	8,41 куб. сантим.
6. Weight – міри ваги			
1 long ton	1 "довга" тонна	2 240 фунт.	1,016 метрич. тонн 1 016 кілогр.
1 short ton	1 "коротка" тонна	2 000 фунт.	0,907 метрич. тонн 907,2 кілогр.
1 hundredweight	1 центнер	112 фунт.	50,8 кілогр.
1 pound avoirdupois	1 фут комерц.	16 унцій 256 драхм 7 000 гран	453,6 грами
1 ounce avoirdupois	1 унція комерц.	16 драхм	28,35 грама
1 dram avoirdupois	1 драхма комерц.	23,34 грана	1,772 грама
1 grain avoirdupois	1 гран комерц.	—	64,8 міллігр.
1 pound troy	1 фунт тройський та аптек.	12 унцій 0,82286 комерц. фунт.	373,27 грама
1 ounce troy	1 унція тройська та аптек.	480 гран 8 драхм	31,106 грама
1 grain troy	1 гран. тройський та аптек.	—	64,8 мілігр.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. *Быков В.А.* Методические указания к государственному испытанию родентицидов в сельском хозяйстве. М., 1976. — 48 с.

2. *Васильев В.П.* Физико-географические условия и основы агроэнтомологического районирования территории УССР // Вредители с.х. культур и лесных насаждений: в 3-х томах / Под ред. В.П.Васильева. К.: Урожай, 1987.— Т.1. С. 8—24.

3. *Васильев В.П., Лившиц И.З.* Вредители плодовых культур. М.: Колос, 1984. — 399 с.

4. *Вредители, болезни и сорняки на виноградниках* / Чичинадзе Ж.А., Якушина Н.А., Скориков А.С., Сташевская Е.П. — К.: Аграрна наука, 1995. — 304 с.

5. *Гар К.А.* Методы испытания токсичности и эффективности инсектицидов. — М: Изд-во с.-х. литературы, журналов и плакатов, 1963. — 288 с.

6. *Гораль В.М., Дрозда В.Ф., Лаппа Н.В.* Технология применения биологических препаратов в борьбе с вредителями овощных, плодовых культур и картофеля. Рекомендации. — К.: Украгропром, 1987.- 20 с.

7. *Государственные стандарты.* Семена и посадочный материал сельскохозяйственных культур — М.: Издательство стандартов, 1977. — С. 266—314, 318—320.

8. *Государственная фармакопея СССР:* вып.2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / 2-е изд., доп.-М.: Медицина, 1989. — 400 с.

9. *Деккер Х.* Нематоды растений и борьба с ними. М.: Колос, 1972. — 444 с.

10. *Державний стандарт України ДСТУ 3008—91.* Документація. Звіти у сфері науки і техніки, структура і правила оформлення.

11. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 3-е, дополненное и переработанное. — М.: Колос, 1973. — 336 с.

12. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.

13. *Довідник із захисту рослин* / Л.І.Бублик, Г.І.Васечко, В.П.Васільєв та ін. За ред. М.П. Лісового. — К.: Урожай, 1999. — 744 с.

14. *Драховская М.* Прогноз в защите растений. Перевод с чешского М.П.Умнова и К.И. Прошека. Под редакц. М.П.Умнова. — М.: Изд-во с.-х. лит., 1962. — 352 с.

15. *Дрозда В.Ф., Лаппа Н.В., Гораль В.М.* Методические рекомендации по исследованию средств в защите плодового сада от вредителей и болезней. К.: Укрсортовощпром, 1989. — 51 с.

16. *Дрозда В.Ф., Гораль В.М., Лаппа Н.В.* Биологические основы интегрированной защиты овощных культур от вредителей и болезней. К.: Украгропром, 1990. — 111 с.

17. *Дрозда В.Ф., Лаппа Н.В., Гораль В.М.* Методические рекомендации по биологической защите овощных культур от вредителей и болезней в открытом грунте. К.: Укрплодоовощпром, 1990. — 78 с.

18. *Захаренко В.А.* Гербициды. М.: Агропромиздат, 1990. — 240 с.

19. *Зимберминц И.В.* Методические указания по рациональному использованию современных акарицидов в борьбе с резистентными поколениями паутинного клеща. М.: Колос, 1977. — 30 с.

20. *Изатулаева Р.И.* Галловые нематоды на томатах и меры борьбы с ними. Рекомендации. Алма-Ата: Кайнар, 1979. — 14 с.

21. *Инструкция* по технике безопасности при хранении, транспортировке и применении пестицидов в сельском хозяйстве. М.: Агропромиздат, 1985. — 56 с.

22. *Исаева Е.В., Шестопал З.А.* Атлас болезней плодовых и ягодных культурю К.: Урожай, 1991. — 149 с.

23. *Козарь И.М.* Справочник по защите винограда от болезней, вредителей и сорняков. К.: Урожай 1990. — С. 5.

24. *Краткие методические указания* по проведению государственных испытаний регуляторов роста растений /Рябченко И.К., Казакова В.Н., Устюгов В.М. и др. — М.: ЦИНАО, 1984. — 44 с.

25. *Левшиц И.З., Петрушова И.И.* Рекомендации по учету численности вредителей яблони и прогнозу необходимости борьбы с ними. — М.: Колос, 1979. — 63 с.

26. *Литл Т., Хилз Ф.* Сельскохозяйственное опытное дело. Планирование и анализ. / Перевод с англ. Б.Д. Кирюшина. Под ред. Д.В. Васильевой. — М.: Колос, 1981. — 320 с.

27. *Мегалов В.А.* Выявление вредителей полевых культур. /Изд. 2-ое перераб. — М.: Колос, 1968. — 176 с.

28. *Мельник А.В.* Микрокомпьютер в помощь агроному-исследователю. — К.: Выща школа, 1989. — 56 с.

29. *Метлицкий О.З.* Динамические методы выделения нематод из почвы // Фитогельминтологические исследования. — М., 1978. С. 77—89.

30. *Метлицкий О.З., Кондратенко В.В.* Оценка поражения растений галловыми нематодами // Сельскохозяйственная биология. — 1993. — № 1. — С. 146—153.

31. *Методики испытания биопрепаратов.* — Л.: ВИЗР, 1965. — 28 с.

32. *Методика проведення польових дослідів* в колгоспах і радгоспах УРСР / Молостов А.С., Бровенко Ф.М., Валовенко С.А. та ін. — К.: Урожай, 1969. — 52 с.

33. *Методика* полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве /Под ред. В.Ф. Белика и Г.Л. Бондаренко. М., 1979. — 210 с.

34. *Методика* исследований по сахарной свекле. /Зубенко В.Ф., Борисюк В.А., Балков И.Я. и др. К.: ВНИС, 1986. — 292 с.

35. *Методические указания* по проведению полевых и производственных испытаний фунгицидов в борьбе с болезнями картофеля, свеклы и табака / Бурундукова М.В., Пожар З.А., Лесовой М.П. — М.: Колос, 1970. — 46 с.

36. *Методические указания* по испытанию биопрепаратов для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков /Федоринчик Н.С., Кандыбин Н.В., Орловская Е.В. и др. — М.: Колос, 1973. — 42 с.

37. *Методические* рекомендации по составлению прогноза развития и учета вредителей и болезней с.-х. растений / Бабчук И.В., Григоренко В.Г., Коваль М.К. и др. Под ред. Ченкина А.Ф. и Омелюты В.П. К., 1981. — 237 с.

38. *Методические указания* по испытанию биопрепаратов для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков — М.: ВИЗР, 1973. — 42 с.

39. *Методические указания* по испытанию инсекто-фунгицидов для защиты лекарственных растений от вредителей и болезней — М.: ВИЛР, 1976. — 28 с.

40. *Методические указания* по государственным испытаниям фунгицидов и протравителей семян с.-х. культур. — М., 1985. — 130 с.

41. *Методические указания* по проведению государственных испытаний нематицидов / Гуськова Л.Н., Метлицкий О.З., Данилов Л.Г. и др. — М., 1982. — 34 с.

42. *Методические указания* по госиспытанию инсектицидов и моллюскоцидов в растениеводстве. — М., 1986. — 280 с.

43. *Методические указания* по оценке и отбору устойчивых форм подсолнечника к возбудителям белой гнили /М.П.Лесовой, О.К. Кондратюк, А.И. Парфенюк, М.: ВАСХНИЛ, 1986. — 12 с.

44. *Методические указания* по изучению растительноядных клещей. Ялта, 1986. — 43 с.

45. *Методическое руководство* по проведению теплично-полевых испытаний протравителей семян, фунгицидов и бактерицидов. Черкассы. 1990. — 134 с.

46. *Методы изучения* устойчивости к болезням косточковых культур. Л., 1978. — 64 с.

47. *Методы определения* микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде //Справочник. — Сост. Клисенко М.А., Калинина Л.А., Новикова К.Ф. и др. — М.: Колос 1992, Т. 1. — 567 с.

48. *Методы определения* микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде //Справочник. — Сост. Клисенко М.А., Калинина Л.А., Новикова К.Ф. и др. — М.: Агропромиздат, 1992, Т. 2, — 416 с.

49. *Облік шкідників і хоров сільськогосподарських культур* / В.П. Омелюта, І.В.Грироровнч, В.С.Чабан та ін. Під ред. В.П. Омелюти. — К.: Урожай, 1986. — 294 с.

50. *Персон Р.* Microsoft Excel 97 в подлиннике /Перевод с английского. BHV. Санкт-Петербург, 1997. Т. II. — 640 с.

51. *Петрушов А.З.* Интегрированная борьба с растительноядными клещами. ВНИИТЭИСХ. — М., 1979.- 46 с.

52. *Сигареав Д.Д.* Методические указания по выявлению и учету паразитических нематод полевых культур в свекловичном севообороте. — М., 1984. — 35 с.

53. *Сигарева Д.Д.* Методические указания по выявлению и учету паразитических нематод полевых культур. К.: Урожай, 1986. — 41 с.

54. *Смирнова А.А., Сухорученко Г.И., Зимберминц И.В.* Природная чувствительность членистоногих к пестицидам. Методические рекомендации. — Л.: ВИЗР, 1986. — 62 с.

55. *Справочник* агронома по защите растений / А.Ф.Ченкин, В.А.Черкасов, В.А.Захаренко, Н.Р.Гончаров. М.: Агропромиздат, 1990. — 367 с.

56. *Справочник* по контролю за применением средств химизации в сельском хозяйстве / В.П.Васильев, В.Н.Кавецкий, Л.И.Бублик и др.; Под ред. В.П.Васильева. — К.: Урожай, 1989. — 160 с.

57. *Трибель С.А., Пономаренко Л.И.* Токсичность инсектицидов для гусениц лугового мотылька // Химия в сельском хозяйстве. 1976. — №1. С. 55—56.

58. *Трибель С.О.* Прогноз розвитку шкідників, хвороб рослин і бур'янів, оцінка фітосанітарного стану агроценозів // Довідник із захисту рослин. — К.: Урожай, 1999. — С. 59—75.

59. *Унифицированные правила* отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов. М.: Минздрав СССР, 1980. — 12 с.

60. *Хилик Л.А.* Методические указания по разработке химических мер борьбы с сорняками на плантациях эфиромасличных культур. — М.: ВАСХНИЛ, 1981. — 56 с.

61. *Хоменко І.І.* Захист зерняткових садів у Центральному Лісостепу України. — К.: Фенікс, 1996. — 240 с.

62. *Чумак В.А., Жалнина Л.С., Петров А.С.* Методические указания по оценке сортов селекционного материала эфиромасличных культур на устойчивость к болезням и вредителям. — М.: ВАСХНИЛ, 1980. — 22 с.

63. *Шумаков Л.А.* Методические указания по проведению полевых и производственных испытаний фунгицидов в борьбе с болезнями плодовых, овощных культур и виноградников. — М.: Колос, 1970. — С. 19—26.

64. *Шевченко А.О., Пластун І.М., Трибель С.О.* Щодо концепції вивчення та раціонального використання агрометеорологічних ресурсів України // Системні дослідження та моделювання в землеробстві: Зб. н. праць. — К.: Нива, 1998. — С.18—27.

65. *Шестоперов А.Н., Шавров Г.И.* Выявление и учет фитогельминтозов. Методическое пособие. — Воронеж, 1984. — 84 с.

66. *Baermann G.J.* Eine einfache metode Zur Auffindung von Ankyostomun — (Nematoden) Larven in Erdproben. Gneesk T. Ned. Indie 1917. — 57. — S. 131—137.

67. *Barker K.R., Nusbaum C.J.* Diagnostic and advisory programms // In.: Plant parasitic Nematodes. — New York: Academic, 1971. — I. — P. 281—301.

68. *Filipjev I.N., Schuurmans-Stekhoven I.H.* A manual of agricultural helmintology. Leiden (Netherlands): E.J. Brill, 1941. — 879 p.

69. *Oostenbrink M.* Estimating nematode populations by some selected methods. In: Sasser J.N. : Jenkins W.R.: Nematology. Univ. North. Carolina Press. — 1960. — P. 165—170.

70. *Scinhorst J.W.* Docage of nematicidal fumigants and mortality of nematodes // J. Plant. Path. — 1973. — 79. — P. 180—188.

71. *Townshend J.L., Olthof H.A.* The sugar beet nematode, Heterodera schachtii Schmidt, and other parasitic nematodes on rhubarb in Ontario // Canad. Plant Desease Surv. 1967. — V. 47. — N 1. — P. 14—17.

ЗМІСТ

Передмова (С.О. Трибель) 3
1. Словник найбільш уживаних термінів та скорочень (С.О. Трибель) 5
2. Класифікація засобів захисту рослин, препаративні форми, способи застосування 28
2.1. Хімічні засоби (С.О. Трибель) 28
2.1.1. Гербіциди (О.О. Іващенко, Ю.Г. Мережинський) 31
2.1.2. Регулятори росту й розвитку комах (А.М. Черній) 33
2.2. Біологічні засоби (Н.В. Лаппа) 34
3. Заходи безпеки при роботі з пестицидами (С.О. Трибель) 36
4. Основні теоретичні положення щодо випробувань агрохімікатів 41
4.1. Особливості зонального поділу території та зонального поширення шкідливих організмів (С.О. Трибель, О.О. Іващенко) 41
4.2. Стан популяцій шкідливих організмів та їх чутливість до пестицидів (С.О. Трибель) 45
4.2.1. Стан популяцій шкідників та їх чутливість до інсектоакарицидів (С.О. Трибель) 45
4.2.2. Вікова чутливість шкідників до інсектицидів (С.О. Трибель, М.П. Секун) 46
4.2.3. Вікова (фазова) чутливість бур'янів та культурних рослин до гербіцидів (О.О. Іващенко, Ю.Г. Мережинський) 47
4.3. Залежність ефективності засобів захисту, регуляторів розвитку рослин від абіотичних, біотичних та едафічних факторів (С.О. Трибель) 52
4.3.1. Вплив абіотичних і едафічних факторів на динаміку проростання бур'янів (О.О. Іващенко, Ю.Г. Мережинський) 55
4.4. Вплив стійкості сорту на ефективність препаратів (С.О. Трибель) 57
4.5. Оцінка фітосанітарного стану агроценозів (С.О. Трибель) 58
4.6. Гідрометеорологічна інформація (С.О. Трибель) 58
4.7. Агротехнічна інформація (С.О. Трибель) 60
4.8. Обстеження посівів (С.О. Трибель) 61
4.9. Прийняття рішень щодо доцільності державних випробувань пестицидів (С.О. Трибель, О.О. Іващенко) 62
5. Методи випробування пестицидів у польових умовах (С.О. Трибель) .. 66
5.1. Загальні вимоги щодо проведення польових дослідів 66
5.1.1. Планування дослідів 67
5.1.2. Вибір і підготовка дослідної ділянки, дослідного поля 67
5.1.3. Підготовка для дослідів поля, ділянок 68

5.1.4. Схема дослідів, варіанти, повторення 69
5.1.5. Розмір, форма і розташування дослідних ділянок 70
5.2. Досліди з обробкою насіння та садивного матеріалу протруйниками 75
5.3. Внесення препаратів у грунт 76
5.4. Сівба 77
5.5. Обліки схожості і густоти стояння рослин 79
5.6. Збирання й облік урожаю 80
5.6.1. Зернові культури 81
5.6.2. Облік урожаю інших польових культур 83
5.6.3. Овочеві і баштанні культури 84
5.6.4. Плодові і ягідні культури 85
5.6.5. Якість врожаю 85
6. Методи оцінки ефективності 86
6.1. Ефективність дії інсектицидів (С.О. Трибель) 86
6.1.2. Ефективність дії фунгіцидів проти збудників хвороб (С.О. Трибель) 94
6.1.3. Ефективність дії гербіцидів проти бур'янів (О.О. Іващенко, Ю.Г. Мережинський) 96
6.2. Господарська ефективність (С.О. Трибель) 98
6.3. Економічна ефективність (С.О. Трибель) 100
6.4. Фітотоксичність пестицидів (С.О. Трибель, М.П. Секун) 101
7. Статистична обробка дослідних даних (С.О. Трибель, О.О. Бахмут) 104
7.1. Методи статистичної обробки 104
7.1.1. Критерій істотності (t-розподілу Стьюдента) 105
7.1.2. Критерій F Фішера 107
7.1.3. Коефіцієнт регресії 107
7.1.4. Коефіцієнт кореляції 108
7.1.5. Оцінка результатів польових дослідів 109
7.2. Комп'ютерна обробка 121
8. Методики випробування агрохімікатів 124
8.1. Інсектициди й акарициди (С.О. Трибель, А.М. Черній) 124
8.1.1. Шкідники зернових культур (М.П. Секун, В.О. Круть) 127
8.1.2. Шкідники кукурудзи (М.П. Секун) 133
8.1.3. Шкідники зернобобових культур (М.П. Секун) 137
8.1.3.1. Шкідники сої 139
8.1.3.2. Шкідники столових і кормових бобів 141
8.1.3.3. Шкідники люпину 142
8.1.4. Шкідники льону (М.П. Секун) 143
8.1.5. Шкідники конопель (М.П. Секун) 145
8.1.6. Шкідники ріпаку (М.П. Секун) 145
8.1.7. Шкідники багаторічних трав (М.П. Секун) 148
8.1.7.1. Люцерна 148
8.1.7.2. Конюшина 149

8.1.7.3. Злакові трави 151
8.1.8. Шкідники цукрових буряків (В.Т. Саблук) 151
8.1.9. Шкідники картоплі (М.П. Секун) 155
8.1.10. Овочеві культури (В.Ф. Дрозда) 157
8.1.11. Шкідники плодових культур (В.А. Гродський, І.І. Хоменко) 176
8.1.12. Шкідники винограду (Ю.Е. Клечковський) 195
8.1.13. Шкідники хмелю (С.О. Трибель) 206
8.1.14. Шкідники ягідних культур (В.Ф. Дрозда) 209
8.1.15. Шкідники лікарських рослин (В.П. Кривуненко, Н.М. Ганькович, В.В. Горошко) 221
8.1.15.1. Загальні вимоги щодо проведення дослідів 221
8.1.15.2. Шкідники 225
8.1.16. Шкідники ефіроолійних культур (В.О. Чумак, В.Ф. Ковальова) 229
8.1.17.1. Шавлія мускатна 230
8.1.17.2. Лаванда 231
8.1.17.3. Троянда ефіроолійна 232
8.1.17. Шкідники запасів сільськогосподарської продукції (М.П. Секун) 233
8.2. Протруйники насіння і антибіотики (С.В. Ретьман) 236
8.2.1. Зернові і круп'яні культури (пшениця, жито, ячмінь, овес, просо) (С.В. Ретьман) 237
8.2.2. Зернобобові культури (горох, соя, квасоля, боби) (С.В. Ретьман) 246
8.2.3. Кукурудза (С.В. Ретьман) 249
8.2.4. Сорго (С.В. Ретьман) 251
8.2.5. Буряки (цукрові, кормові, столові) (С.О. Трибель) 252
8.2.6. Картопля (В.Г.Сергієнко) 255
8.2.7. Соняшник (В.Г.Сергієнко) 258
8.2.8. Овочеві культури (В.Г.Сергієнко) 260
8.2.9. Лікарські рослини. Кореневі гнилі і в'янення рослин (В.П. Кривуненко, Н.М. Ганькович, В.В. Горошко) 261
8.3. Фунгіциди 265
8.3.1. Польові культури суцільного висівання (зернові, круп'яні, зернобобові, технічні) (С.В. Ретьман) 266
8.3.2. Хвороби буряків (цукрових, кормових, столових) (С.О. Трибель) 271
8.3.3. Випробування засобів захисту буряків від вірусних хвороб (мозаїки, жовтяниці) (С.О. Трибель) 275
8.3.4. Хвороби картоплі й овочевих культур (В.Г.Сергієнко) 277
8.3.4.1. Картопля 277
8.3.4.2. Овочеві і баштанні культури 279
8.3.5. Хвороби соняшнику (В.Г.Сергієнко) 286

8.3.6. Хвороби тютюну (С.О. Трибель) 287
8.3.7. Хвороби плодових культур (Ф.С. Каленич) 289
8.3.8. Хвороби ягідників (Ф.С. Каленич) 298
8.3.9. Хвороби виноградної лози (Ю.Е. Клечковський) 303
8.3.10. Хвороби хмелю (С.О. Трибель) 307
8.3.11. Хвороби ефіроолійних культур (С.О. Трибель) 310
8.3.11.1. Троянда ефіроолійна 310
8.3.11.2. Лаванда 312
8.3.12. Хвороби лікарських рослин (В.П. Кривуненко, Н.М. Ганькович, В.В. Горошко) 312
8.4. Нематициди (Д.Д. Сігарьова, Л.А. Пилипенко) 316
8.4.1. Оцінка результатів дослідів 318
8.4.2. Обліки паразитичних нематод 320
8.4.3. Польові культури суцільного висівання (зернові, круп'яні, зернобобові, технічні) 325
8.4.4. Просапні культури (картопля, цукровий буряк) 326
8.4.5. Багаторічні насадження (зерняткові і кісточкові плодові культури, ягідники, виноградники, хміль) 331
8.4.6. У закритому грунті 332
8.5. Мікробіологічні препарати 333
8.5.1. Особливості випробування біопрепаратів (Н.В. Лаппа) .. 333
8.5.2. Інсектициди (Н.В. Лаппа) 342
8.5.3. Протруйники (Н.В. Лаппа) 346
8.5.4. Фунгіциди і протруйники (Н.В. Лаппа) 346
8.5.5. Фунгіциди (Н.В. Лаппа) 349
8.5.6. Шкідники багаторічних насаджень (В.Ф. Дрозда) 350
8.6. Родентициди (зернові культури, багаторчні трави, запаси с.г. продукції) (С.О. Трибель) 358
8.6.1. Обстеження сільськогосподарських угідь для виявлення мишовидних гризунів 358
8.6.2. Ховрахи 363
8.6.3. Випробування родентицидів у складських і тваринницьких приміщеннях 366
8.7. Гербіциди і десиканти 372
8.7.1. Норми внесення (витрати) (О.О. Іващенко, Ю.Г. Мережинський) 372
8.7.2. Строки і способи застосування (О.О. Іващенко, Ю.Г. Мережинський) 373
8.7.3. Вибір ділянки (О.О. Іващенко, Ю.Г. Мережинський) 375
8.7.4. Варіанти і схеми дослідів (О.О. Іващенко, Ю.Г. Мережинський) 375
8.7.5. Розміщення ділянок (О.О. Іващенко, Ю.Г. Мережинський) 376

8.7.6. Площа ділянок і повторність досліду (О.О. Іващенко, Ю.Г. Мережинський) 377
8.7.7. Обробка дослідних ділянок гербіцидами (О.О. Іващенко, Ю.Г. Мережинський) 377
8.7.8. Обліки забур'яненості (О.О. Іващенко, Ю.Г. Мережинський) 379
8.7.9. Ефективність застосування гербіцидів (О.О. Іващенко, Ю.Г. Мережинський) 381
8.7.10. Спостереження за культурними рослинами і облік урожаю (О.О. Іващенко, Ю.Г. Мережинський) 383
8.7.11. Вивчення післядії гербіцидів (О.О. Іващенко, Ю.Г. Мережинський) 383
8.7.12. Зміст звіту щодо випробувань гербіцидів (О.О. Іващенко, Ю.Г. Мережинський) 387
8.7.13. Лікарські рослини (В.П. Кривуненко, Н.М. Ганькович, В.В. Горошко) 387
8.7.14. Ефіроолійні культури (Н.Б Гулько, В.Ф. Ковальова) 392
8.8. Регулятори росту рослин 396
8.8.1. Схеми польових дослідів (Н.Г. Гізбулін, С.М. Гонтаренко) 396
8.8.1. Виробничі досліди (Н.Г. Гізбулін, С.М. Гонтаренко) 397
8.8.2. Обліки та спостереження (Н.Г. Гізбулін, С.М. Гонтаренко) 398
8.8.3. Лікарські рослини (В.П. Кривуненко, Н.М. Ганькович, В.В. Горошко) 399
9. Особливості випробувань пестицидів проти карантинних об'єктів (Ю.Е. Клечковський, С.О. Глушкова, Н.Г. Тітова) 401
9.1. Інсектициди 401
9.2. Фунгіциди 410
9.3. Гербіциди 412
10. Методики відбору проб рослинної продукції, урожаю, грунту для аналізів 413
10.1. Загальні положення (Л.І. Бублик) 413
10.2. Відбір проб у дослідах з гербіцидами (О.О. Іващенко, Ю.Г. Мережинський) 417
10.3. Ефіроолійні культури (Л.А. Хілик, В.Ф. Ковальова) 420
11. Документація дослідів (перелік і форми документів) (В.С. Чабан) 422
12. Вимоги щодо подання звіту (В.С. Чабан) 428
Додатки (С.О.Трибель)
1. Значення t-критерію Стьюдента.....433
2. Значення критерію Фішера.....434
3. Коефіцієнти переведення англо-американських мір у метричні.438
Використана література 440

Науково-методичне видання

МЕТОДИКИ
ВИПРОБУВАННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДІВ

Трибель Станіслав Олександрович,
Сігарьова Діна Дмитрівна,
Секун Микола Павлович,
Іващенко Олександр Олексійович та інші.

Обкладинка І. Сенкевича
Комп'ютерна верстка О. Циркіної

Підписано до друку 30.11.2001. Формат 60×84/16.
Гарнітура Таймс. Папір офс. Друк офс.
Обл.-вид. арк. 34.
Наклад 1000. Зам. №1-230.

Видавництво «СВІТ»
Державний реєстраційний № 5313 від 25.11.98 р.
м. Київ-148, пр. 50-річчя Жовтня, 3[6], к. 24,.

ВАТ Білоцерківська книжкова фабрика.
09117, м. Біла Церква, вул. Леся Курбаса, 4.

Книгу видано за спонсорської підтримки таких установ та фірм:

Інституту захисту рослин УААН;
Інституту цукрових буряків УААН;
Мліївського інституту садівництва ім. Л.П. Симиренка УААН;
Інституту гігієни та токсикології ім. Л.І. Медвідя;
Дослідної станції карантину винограду і плодових культур УААН;
"Авентіс КропСаєнс";
"БАСФ";
"Доу АгроСайенсіс";
"Ерідон";
"Монсанто";
"Сингента";
"Томен Корпорейшн";
"Юніроял Кемікл" та ряду інших.

Автори видання глибоко вдячні усім, хто взяв участь у його фінансуванні.